

**Taxonomie und Ontogenie  
von scleractinen Korallen  
der ostalpinen Oberkreide  
(Hochmoos- und Grabenbachschichten, Gosau-Gruppe, Santon)**

ROSEMARIE C. BARON-SZABO\*)

9 Abbildungen, 9 Tabellen, 25 Tafeln

*Oberösterreich  
Nördliche Kalkalpen  
Gosau-Gruppe  
Oberkreide  
Ontogenie  
Taxonomie  
Scleractinia*

*Österreichische Karte 1 : 50.000  
Blätter 95, 96*

**Inhalt**

Zusammenfassung .....	108
Abstract .....	109
1. Vorwort und Dank .....	109
2. Einleitung .....	110
3. Lokalitäten und Stratigraphie .....	110
4. Methoden .....	110
5. Erhaltung des Materials und Probleme bei der Bestimmung .....	112
6. Systematischer Teil .....	112
6.1. Verwendete systematische Einteilung .....	112
6.2. Definition beschreibender Begriffe und Maßeinheiten .....	112
6.3. Definition einzelner Skelettelemente und Strukturen .....	114
6.4. Systematische Beschreibungen .....	115
Klasse Anthozoa EHRENBERG, 1834 .....	115
Unterklasse Zoantharia BLAINVILLE, 1830 .....	115
Ordnung Scleractinia BOURNE, 1900 .....	115
Unterordnung Archaeocoeniina ALLOITEAU, 1952 .....	115
Familie Actinastreae ALLOITEAU, 1952 .....	115
Gattung <i>Actinastrea</i> D'ORBIGNY, 1849 .....	115
Gattung <i>Columactinastrea</i> ALLOITEAU, 1952 .....	116
Unterordnung Stylinina ALLOITEAU, 1952 .....	117
Familie Agatheliidae L. & M. BEAUVAIS, 1975 .....	117
Gattung <i>Agathelia</i> REUSS, 1854 .....	117
Gattung <i>Multicolumnastraea</i> VAUGHAN, 1899 .....	119
Unterordnung Dendrophylliina VAUGHAN & WELLS, 1943 .....	120
Familie Dendrophylliidae GRAY, 1847 .....	120
Gattung <i>Balanophyllia</i> SEARLES WOOD, 1844 .....	120
Unterordnung Faviina VAUGHAN & WELLS, 1943 .....	121
Familie Faviidae GREGORY, 1900 .....	121
Gattung <i>Hydnophora</i> FISCHER VON WALDHEIM, 1807 .....	121
Gattung <i>Cladocora</i> EHRENBERG, 1834 .....	122
Gattung <i>Dictyophyllia</i> BLAINVILLE, 1830 .....	122
Familie Columastreae ALLOITEAU, 1952 .....	123
Gattung <i>Columastrea</i> D'ORBIGNY, 1849 .....	123
Familie Placosmiliidae ALLOITEAU, 1952 .....	124
Gattung <i>Peplosmilia</i> MILNE EDWARDS & HAIME, 1850 .....	124
Gattung <i>Placosmilia</i> MILNE EDWARDS & HAIME, 1848 .....	125

\*) Dr. ROSEMARIE C. BARON-SZABO, 303 Kennon Road, Knoxville TN, 37909 USA; email: RoseBaron@web.de.

Familie Meandrinidae GRAY, 1847	127
Unterfamilie Meandrininae VAUGHAN & WELLS, 1943	127
Gattung <i>Aulosmilía</i> ALLOITEAU, 1952	127
Gattung <i>Phyllosmilía</i> FROMENTEL, 1862	128
Gattung <i>Diploctenium</i> GOLDFUSS, 1826	130
Gattung <i>Flabelliosmilía</i> OPPENHEIM, 1930	131
Unterordnung Heterocoeniina BEAUVAIS, 1977	132
Familie Heterocoeniidae OPPENHEIM, 1930	132
Gattung <i>Heterocoenia</i> MILNE EDWARDS & HAIME, 1848	132
Unterordnung Rhipidogyrina RONIEWICZ, 1976	133
Familie Rhipidogyridae KOPY, 1905	133
Gattung <i>Orbignygyra</i> ALLOITEAU, 1952	133
Unterordnung Fungiina VERRILL, 1865	134
Familie Acrosmilidae ALLOITEAU, 1952	134
Gattung <i>Acrosmilía</i> D'ORBIGNY, 1849	134
Familie Actinacididae VAUGHAN & WELLS, 1943	135
Gattung <i>Actinacis</i> D'ORBIGNY, 1849	135
Familie Andemantastreaeidae ALLOITEAU, 1952	136
Gattung <i>Brachymeandra</i> ALLOITEAU, 1957	136
Familie Pachyphylliidae BEAUVAIS, 1982	137
Gattung <i>Neocoeniopsis</i> ALLOITEAU, 1957	137
Familie Haplaraeiidae VAUGHAN & WELLS, 1943	137
Gattung <i>Astraraea</i> FELIX, 1900	137
Familie Thamnasteriidae VAUGHAN & WELLS, 1943	138
Gattung <i>Koilmorpha</i> ALLOITEAU, 1952	138
Unterordnung Microsolenina MORYCOWA & RONIEWICZ, 1995	139
Familie Brachyphylliidae ALLOITEAU, 1952	139
Gattung <i>Brachyphyllia</i> REUSS, 1854	139
Gattung <i>Lophomeandra</i> BEAUVAIS, 1982	139
Familie Latomeandridae ALLOITEAU, 1952	140
Gattung <i>Fungiastraea</i> ALLOITEAU, 1952	140
Gattung <i>Dimorphastraea</i> D'ORBIGNY, 1850	141
Gattung <i>Thamnoseria</i> ALLOITEAU, 1952	141
Familie Synastreidae ALLOITEAU, 1952	142
Gattung <i>Synastrea</i> MILNE EDWARDS & HAIME, 1848	142
Familie Cunnolitidae ALLOITEAU, 1952	142
Gattung <i>Cunolites</i> ALLOITEAU, 1952	142
Gattung <i>Aspidastraea</i> KÜHN, 1933	144
Unterklasse Octocorallia HAECKEL, 1866	145
Ordnung Coenothecalia BOURNE, 1900	145
Familie Helioporidae MOSELEY, 1876	145
Gattung <i>Parapolytremacis</i> ALLOITEAU, 1957	145
Gattung <i>Polytremacis</i> ORBIGNY, 1849	145
7. Palökologische Charakterisierung der Korallenfauna der Hochmoos- und Grabenbachschichten	146
8. Ergebnisse der ontogenetischen Untersuchungen	146
Tafeln 1–25	148
Literatur	198

## Zusammenfassung

Erstmals werden Untersuchungen zur ontogenetischen Entwicklung an folgenden Formen durchgeführt, welche von den Grabenbach- und Hochmooschichten (Santon) der Gebiete Hochmoos-Rußbach, Finstergraben und Grabenbach stammen:

*Columactinastrea pygmaea* (FELIX), *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS), *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY), *Agathelia asperella* REUSS, *Hydnophora styriaca* (MICHELIN), *Peplosmilía latona* (FELIX), *Placosmilía martini* (MICHELIN), *Placosmilía fenestrata* (FELIX), *Aulosmilía aspera* (SOWERBY), *Phyllosmilía didymophila* (FELIX), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabelliosmilía bisinuatum* (REUSS), *Acrosmilía elongata* (REUSS), *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, *Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854), *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS) und *Aspidastraea orientalis* KÜHN.

Die untersuchten Formen zeigen, dass bereits in ihren frühesten, paläontologisch nachweisbaren Stadien ihrer Ontogenie die Entwicklung der Wandstrukturen und des Axialraums festgelegt ist. Eine mögliche Ausnahme könnte *Agathelia asperella* REUSS darstellen. Hier scheinen in den frühen Ontogeniestadien die Wandbereiche undifferenziert ausgebildet zu sein und sich erst im weiteren Verlauf der ontogenetischen Entwicklung konsolidieren.

Die Ausbildung des Septalapparates kann in sämtlichen Ontogeniestadien entweder in Zyklen ausgebildet sein [*Columactinastrea pygmaea* (FELIX), *Columactinastrea formosa* (D'ORBIGNY), *Agathelia asperella* REUSS, *Peplosmilía latona* (FELIX), *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY), *Aulosmilía aspera* (SOWERBY), *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS), *Acrosmilía elongata* (REUSS), *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, *Aspidastraea orientalis* KÜHN], eine Entwicklung von Septenzyklen im Juvenilstadium zu Septenordnungen im Adultstadium vollziehen [*Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabelliosmilía bisinuatum* (REUSS)] oder während des gesamten ontogenetischen Wachstums eine Septenausbildung in Ordnungen aufweisen [*Hydnophora styriaca* (MICHELIN), *Placosmilía martini* (MICHELIN), *Placosmilía fenestrata* (FELIX) und *Phyllosmilía didymophila* (FELIX)].

Darüber hinaus ist zu beobachten, dass in solitären Formen der Entwicklungsstand des Septalapparates in Verbindung mit der Korallitgröße von Bedeutung ist, unabhängig davon, in welcher Korallithöhe der Durchmesser ausgebildet ist. So sind z.B. in Individuen der *Aulosmilía aspera* (SOWERBY) 28 bis 44 Septen in 12er-Systemen (12+12+s) immer bei einem Korallitdurchmesser von ca. 6 x 4 mm entwickelt; bei einem Durchmesser von ca. 15 x 8 mm sind ungefähr 60 Septen in 12 Systemen zu beobachten (12+12+24+s) und ab einem Kelchdurchmesser von ca. 16 x 8 mm kann eine Septenentwicklung in 24 Systemen mit mindestens 96 Septen nachvollzogen werden (24+24+48+s).

Ferner weisen sämtliche Formen in jeweils ihrer gesamten ontogenetischen Entwicklung stabile mikrostrukturelle Gegebenheiten auf. Die Mikrostruktur, welche im Juvenilstadium beobachtet wird, zeigt sich in jedem nachfolgenden Ontogeniestadium.

Für sämtliche hier vorgefundene Einzelkorallen sowie koloniale Korallen mit konisch ausgebildetem Korallum wird festgestellt, dass sie keinem linearen Wachstum folgen. Somit stellt das Verhältnis der Höhe des Korallums zu seinem Durchmesser kein taxonomisch verwertbares Kriterium dar.

Betroffen sind die Formen *Aulosmilia aspera* (SOWERBY), *Peplosmilia latona* (FELIX), *Placosmilia martini* (MICHELIN), *Phyllosmilia didymophila* (FELIX), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabellismilia bisinuatum* (REUSS), *Acrosmilia elongata* (REUSS) und *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS).

Erstmalig werden die Taxa *Actinastrea elongata* ALLOITEAU, *Columactinastrea pygmaea* (FELIX), *Multicolumnastrea cyathiformis* (DUNCAN), *Balanophyllia* sp. und *Aspidastraea orientalis* KÜHN in Ablagerungen der Gosau Gruppe nachgewiesen.

Das Fauneninventar, bestehend aus den folgenden Formen, wird taxonomisch beschrieben:

*Actinastrea elongata* ALLOITEAU, 1954, *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903), *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS, 1826), *Agathelia asperella* REUSS, 1854, *Multicolumnastrea cyathiformis* (DUNCAN, 1865), *Hydnophora styriaca* (MICHELIN, 1847), *Columastrea striata* (GOLDFUSS, 1826), *Peplosmilia latona* FELIX, 1903, *Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846), *Placosmilia fenestrata* (FELIX, 1900), *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY, 1850), *Dictuophyllia radiata* (MICHELIN, 1847), *Balanophyllia* sp., *Heterocoenia verrucosa* REUSS, 1854, *Heterocoenia grandis* REUSS, 1854, *Heterocoenia exigua* (MICHELIN, 1846), *Aulosmilia aspera* (SOWERBY, 1832), *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, 1854, *Flabellismilia bisinuatum* (REUSS, 1854), *Orbignygyra tenella* (GOLDFUSS, 1826), *Acrosmilia elongata* (REUSS, 1854), *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930, *Brachymeandra leptophylla* (REUSS, 1854), *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL, 1867), *Astraraea media* (SOWERBY, 1832), *Koilonomorpha tenuisepta* (REUSS, 1854), *Brachyphyllia felixi* BARON-SZABO, 2000, *Lophomeandra felixi* BEAUVAIS, 1982, *Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854), *Dimorphastraea scutellum* OPPENHEIM, 1930, *Thamnosseris morchella* (REUSS, 1854), *Synastrea procera* (REUSS, 1854), *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826), *Aspidastraea orientalis* KÜHN, 1933, *Parapolytremacis septifera* (GREGORY, 1900) und *Polytremacis pertschi* (REUSS, 1854).

## Taxonomy and Ontogeny of Scleractinian Corals of Eastern Alpine Upper Cretaceous Sediments (Hochmoos Beds, Grabenbach Beds, Gosau Group, Santonian)

### Abstract

For the first time the stages of ontogeny of the following coral species from the marls of the Grabenbach and Hochmoos beds (Santonian) of the Hochmoos-Rußbach, Finstergraben, and Grabenbach areas were investigated:

*Columactinastrea pygmaea* (FELIX), *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS), *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY), *Agathelia asperella* REUSS, *Hydnophora styriaca* (MICHELIN), *Peplosmilia latona* (FELIX), *Placosmilia martini* (MICHELIN), *Placosmilia fenestrata* (FELIX), *Aulosmilia aspera* (SOWERBY), *Phyllosmilia didymophila* (FELIX), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabellismilia bisinuatum* (REUSS), *Acrosmilia elongata* (REUSS), *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, *Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854), *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS) und *Aspidastraea orientalis* KÜHN.

In their earliest stages of ontogeny these corals have a well-defined wall and axial region. The only exception might be *Agathelia asperella* REUSS in which the early stages of ontogeny are probably characterized by unclear wall structures, consolidating during later stages of its ontogeny.

In these species the septal apparatus develops in one of three ways: The development of the septal apparatus can be in cycles in each stage of ontogeny [*Columactinastrea pygmaea* (FELIX), *Columactinastrea formosa* (D'ORBIGNY), *Agathelia asperella* REUSS, *Peplosmilia latona* (FELIX), *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY), *Aulosmilia aspera* (SOWERBY), *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS), *Acrosmilia elongata* (REUSS), *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, *Aspidastraea orientalis* KÜHN], or in cycles in the initial stage transforming to a septal arrangement in size orders in the adult stage [*Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabellismilia bisinuatum* (REUSS)], or develops in size orders throughout the entire ontogenetical growth [*Hydnophora styriaca* (MICHELIN), *Placosmilia martini* (MICHELIN), *Placosmilia fenestrata* (FELIX) und *Phyllosmilia didymophila* (FELIX)].

In solitary forms the development of the septal apparatus is closely related to the size of the corallite diameter, but is insignificant to the height of the corallum, e.g. in individuals of *Aulosmilia aspera* (SOWERBY) 28 to 44 septa in 12 systems (12+12+s) always occur when a corallite is around 6 x 4 mm in diameter; about 60 septa in 12 systems (12+12+24+s) are present in a corallite of about 15 x 8 mm in diameter, and in corallites having a diameter of 16 x 8 mm or larger with at least 96 septa a septal development in 24 systems are present (24+24+48+s).

Throughout the entire ontogenetical growth in the corals the same microstructural development can be observed: The microstructure which is present in the initial stage of an individual occurs in each of the following ontogenetical stages.

In all of the solitary corals as well as in colonial forms having a conical corallum a non-linear growth occurs. Therefore, the relation between the height of the corallum to its diameter cannot be used as a taxonomical criteria. This has been confirmed in the following taxa: *Aulosmilia aspera* (SOWERBY), *Peplosmilia latona* (FELIX), *Placosmilia martini* (MICHELIN), *Phyllosmilia didymophila* (FELIX), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabellismilia bisinuatum* (REUSS), *Acrosmilia elongata* (REUSS) und *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS).

For the first time the taxa *Actinastrea elongata* ALLOITEAU, *Columactinastrea pygmaea* (FELIX), *Multicolumnastrea cyathiformis* (DUNCAN), *Balanophyllia* sp., and *Aspidastraea orientalis* KÜHN are found in sediments of the Gosau Group.

The coral fauna which is taxonomically described consists of the forms:

*Actinastrea elongata* ALLOITEAU, 1954, *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903), *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS, 1826), *Agathelia asperella* REUSS, 1854, *Multicolumnastrea cyathiformis* (DUNCAN, 1865), *Hydnophora styriaca* (MICHELIN, 1847), *Columastrea striata* (GOLDFUSS, 1826), *Peplosmilia latona* FELIX, 1903, *Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846), *Placosmilia fenestrata* (FELIX, 1900), *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY, 1850), *Dictuophyllia radiata* (MICHELIN, 1847), *Balanophyllia* sp., *Heterocoenia verrucosa* REUSS, 1854, *Heterocoenia grandis* REUSS, 1854, *Heterocoenia exigua* (MICHELIN, 1846), *Aulosmilia aspera* (SOWERBY, 1832), *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, 1854, *Flabellismilia bisinuatum* (REUSS, 1854), *Orbignygyra tenella* (GOLDFUSS, 1826), *Acrosmilia elongata* (REUSS, 1854), *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930, *Brachymeandra leptophylla* (REUSS, 1854), *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL, 1867), *Astraraea media* (SOWERBY, 1832), *Koilonomorpha tenuisepta* (REUSS, 1854), *Brachyphyllia felixi* BARON-SZABO, 2000, *Lophomeandra felixi* BEAUVAIS, 1982, *Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854), *Dimorphastraea scutellum* OPPENHEIM, 1930, *Thamnosseris morchella* (REUSS, 1854), *Synastrea procera* (REUSS, 1854), *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826), *Aspidastraea orientalis* KÜHN, 1925, *Parapolytremacis septifera* (GREGORY, 1900), and *Polytremacis pertschi* (REUSS, 1854).

## 1. Vorwort und Dank

Besonders möchte ich Frau Dr. Dragica TURNŠEK (Ljubljana) für ihr fortwährendes Interesse an dieser Arbeit und Diskussionsbereitschaft zu taxonomischen Problemen danken. Herrn Dr. Diethard SANDERS (Innsbruck) sei herzlich für seine wertvollen Hinweise zur Stratigraphie des Untersuchungsgebietes gedankt. Für die Hilfe bei der Aufbereitung von Serienschliffen möchte ich Herrn Don DEAN (Smithsonian Institution, Washington, DC) sehr herzlich danken. Als Research Associate der Smithsonian Institution standen der Autorin darüber hinaus sämtliche Instituts-einrichtungen zur Verfügung. Tatkräftige Unterstützung

bei weiterer Probenaufbereitung erhielt ich von den Herren Dipl.-Geol. Michael RINECKER und Dipl.-Geol. Manuel WELT (beide Erlangen), wofür ihnen herzlichst gedankt sei. An dieser Stelle möchte ich der Kanzlei des Forstamts Abtenau für die Genehmigung zur problemlosen Nutzung entsprechender Forststraßen danken. Das Projekt wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziert (Projektnummern Ba 1830/ 2-1, Ba 1830/2-2).

Größter Dank für seine unschätzbare wissenschaftliche und moralische Unterstützung gilt meinem Ehemann Dennis.

## 2. Einleitung

Dokumentationen von Ontogeniestadien fossiler Scleractinier finden sich in der Literatur eher vereinzelt seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts (z.B. ALLOITEAU, 1936; ILJINA, 1970; SIKHARULIDZE, 1975; TURNSEK, 1978). Diese Darstellungen beschränken sich fast ausschließlich auf reine Illustrationen der Morphologie einzelner ontogenetischer Stadien solitärer Formen, ohne ihre möglichen Konsequenzen für die Taxonomie näher zu diskutieren. So stützt sich bis heute die taxonomische Zuordnung von fossilen Scleractinieren fast ausschließlich auf die Bestimmung des letzten am Individuum festgestellten Stadiums.

Die Ablagerungen, welche die Gosau-Gruppe formen, sind für ihre Korallenvorkommen bereits seit 2 Jahrhunderten bekannt. Eine der ersten diesbezüglichen Ausführungen wurde von SEDGWICK & MURCHISON (1832) mit Korallenidentifikationen von SOWERBY geliefert. Es folgten weitere Erwähnungen von Korallen in der Gosau (z.B. GOLDFUSS, 1826-33; PETERS, 1852), bis mit der Arbeit von REUSS (1854) die erste Monographie erschien und dadurch den Korallenreichtum für die „Gosau“ manifestierte. Seither sind regelmäßig Arbeiten ausgeführt worden, welche einer-

seits die taxonomische Diversität der Scleractinier in der „Gosau“ immer wieder aufzeigten (FELIX, 1903a; OPPENHEIM, 1930; BEAUVAIS, 1982; BARON-SZABO, 1997, 1999) und andererseits die „Gosau“ jedoch auch als für die Korallen signifikant schwierigen Ablagerungsraum darstellen (HÖFLING, 1985, 1989; SANDERS & BARON-SZABO, 1997; BARON-SZABO, 1997). Jüngste Untersuchungen an ausgewählten Korallen der „Gosau“ befassen sich erstmalig intensiv mit der Feststellung der Mikrostruktur sowie biochemischer Kriterien in meandriiniden Gruppen der „Gosau“ (SORAUF, 1999).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht in der taxonomischen Erfassung der Korallenvergesellschaftung der Gosau-Lokalitäten Hochmoos-Rußbach, Finstergraben und Grabenbach sowie in der Untersuchung der Ontogeniestadien von geeigneten scleractinien Korallen dieser Gebiete mit Hilfe der Analyse des Korallums in verschiedenen ontogenetischen Levels und der Erfassung ihrer makroskopischen und mikroskopischen Strukturen.

Das Material ist an der Geologischen Bundesanstalt in Wien inventarisiert.

## 3. Lokalitäten und Stratigraphie

Die Korallen wurden 3 Gebieten entnommen: Hochmoos-Rußbach, Finstergraben und Grabenbach (Abb. 1). Der Hauptanteil des bearbeiteten Materials entstammt dem Arbeitsgebiet Hochmoos-Rußbach, welches sich ca. 60 km südlich von Salzburg befindet (Abb. 1). Hier wurden die Korallen 2 Gräben entnommen (Abb. 3), deren Einzugsgebiete im Norden vom Rußbach, im Osten vom Gebiet des Hochmoos, im Westen vom Nefgraben und im Süden von der Schattauforststraße begrenzt werden. Weitere Arbeitsgebiete liegen sowohl am E- als auch am SE-Hang der Ortschaft Gosau und stellen einen Teil des Grabenbachs sowie des Finstergrabens dar (Abb. 1). In den Gebieten wurde das Probenmaterial aus Mergeln mit wenigen bioklastischen Lagen hauptsächlich als freigewittertes Bachsediment geborgen. Eine horizontierte Probenahme war nicht möglich.

Stratigraphisch gehört das Material zu den Hochmoos- und Grabenbachschichten (Abb. 2), welche dem Santon zugesprochen werden (PLÖCHINGER, 1982).

## 4. Methoden

Zur Bestimmung bzw. makrostrukturellen Einschätzung des Materials wurden Dünnschliffe angefertigt, wobei das größte

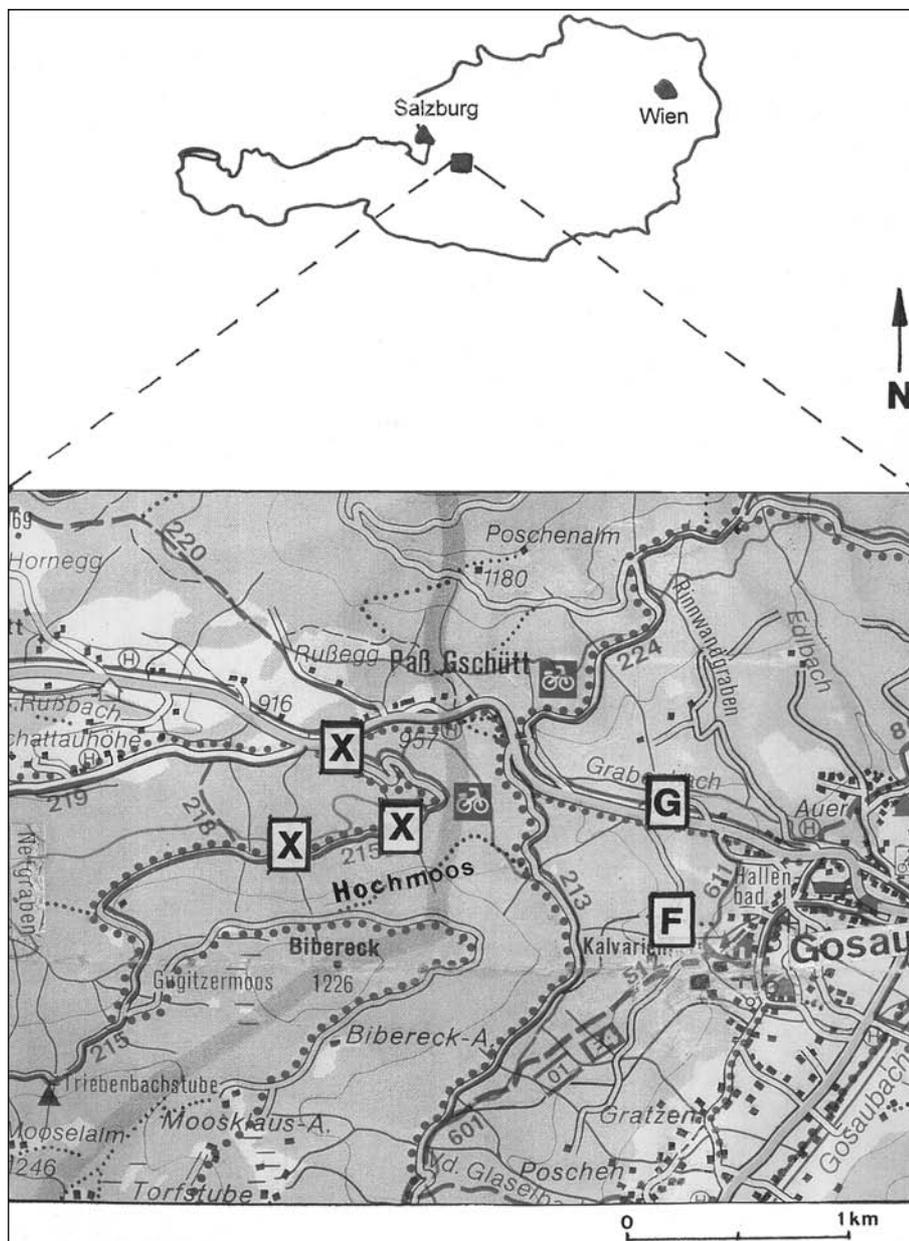


Abb. 1. Lage der Arbeitsgebiete der Gosau-Lokalitäten Hochmoos-Rußbach (X), Grabenbach (G) und Finstergraben (F). Die Forststraße 215 stellt die sogenannte „Schattauforststraße“ dar.

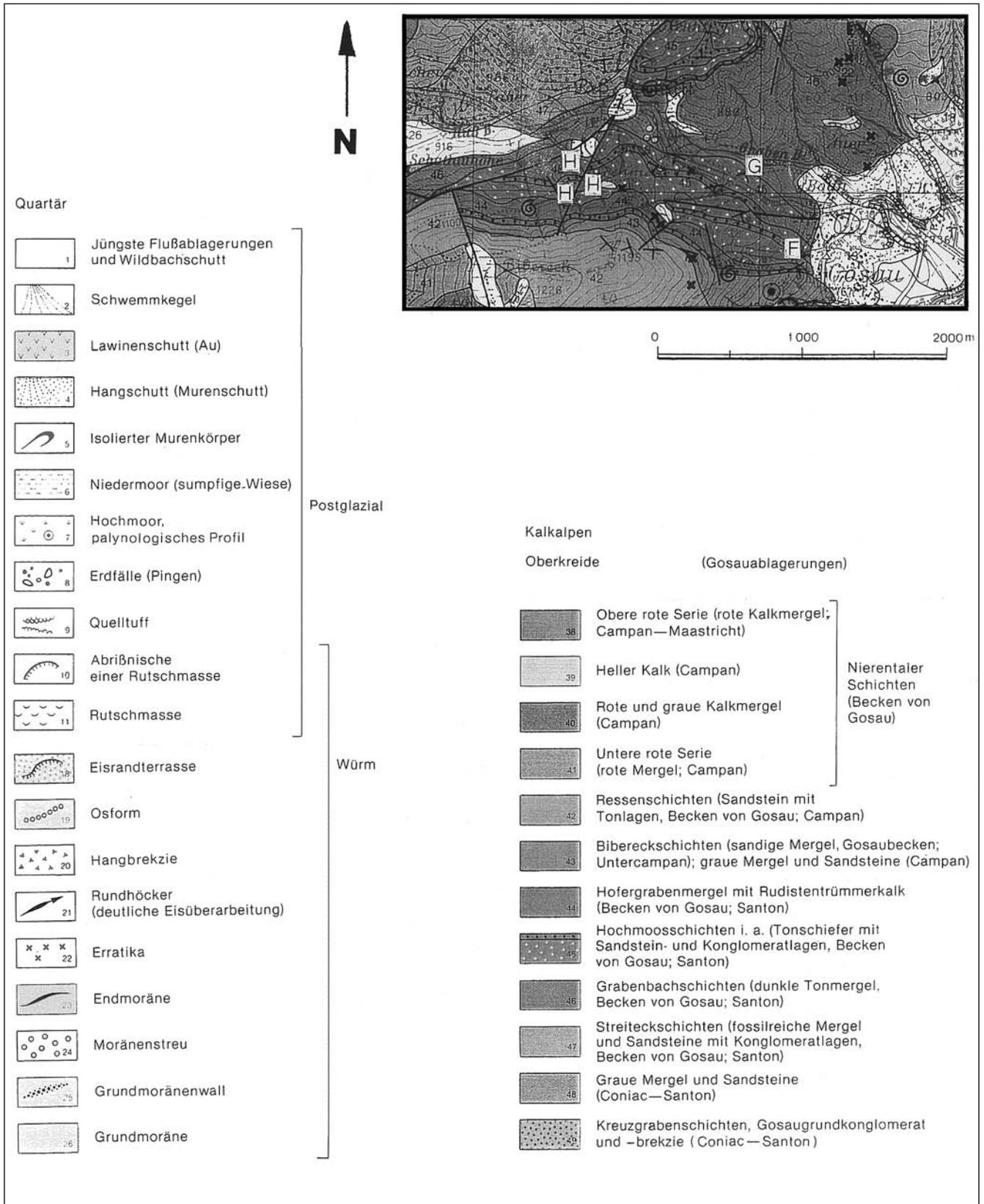


Abb. 2. Geologische Karte des Arbeitsgebietes. Das Material entstammt den Hochmooschichten (in den Gebieten Hochmoos-Rußbach „H“ und Finstergraben „F“) sowie den Grabenbachschichten (Gebiet Grabenbach „G“). Beide Schichten werden dem Santon zugeordnet (PLÖCHINGER, 1982).

Gewicht auf die Auswertung der Querschliffe lag. Soweit es der Zustand der Exemplare zuließ, erfolgten Schnittanfertigungen in diversen Levels der einzelnen Individuen. Je nach Größe der Stücke konnten bis zu 14 Horizontalschlif-

fe pro Exemplar erstellt werden. Zusätzlich wurden Longitudinalschnitte zur Auswertung herangezogen. In einigen Fällen erschien es ratsam, die Individuen vor Schnittanfertigung in Harz einzugießen. Die mikrostrukturelle Untersu-



Abb. 3. Aufschlussfotos des Gebietes Hochmoos-Rußbach. A zeigt den nördlichen Aufschluss mit Blick nach Westen; B (Vorder- und Mittelgrund) zeigt den östlichen Aufschluss mit Blick nach Norden.

chung der Korallen stützt sich besonders auf die Analyse der Dünnschliffe, untergeordnet auf Erkenntnisse, welche mit Hilfe des Rasterelektronenmikroskops gewonnen wurden.

## 5. Erhaltung des Materials und Probleme bei der Bestimmung

Das vorliegende Material wird hauptsächlich von Korallen gestellt, welche in aragonitischer Erhaltung vorliegen bzw. eine vorwiegend aragonitische Präservierung mit wenigen partiell auftretenden Rekristallisationen zeigen. Daneben standen Exemplare mit komplett oder großteils rekristallisierten Skeletten zur Verfügung. Der Hauptanteil der Faunen wird von Einzelkorallen gebildet, wobei erhaltungsbedingt in dem Material teilweise die frühesten ontogenetischen Stadien nicht mehr beobachtet werden konnten. Zum Teil waren entsprechende Bereiche weggebrochen. Eine weitere Einschränkung für die Auswertung ergab sich durch den Einfluss der Tätigkeit bohrender Organismen, welche in einigen Fällen den Verlust größerer Bereiche der jüngsten ontogenetischen Stadien bedeutete.

Die Faunen werden deutlich von Einzelkorallen dominiert. Dieses Ergebnis ist keine Folge gezielter Sammeltechnik, sondern spiegelt die Zusammensetzung wider, in welcher die Sedimente vorgefunden wurden. Für die Untersuchung der Ontogeniestadien eigneten sich hauptsächlich solitäre Korallen.

## 6. Systematischer Teil

### 6.1. Verwendete systematische Einteilung

Die Klassifikation zur Zuordnung der Gattungen stellt eine Kombination aus verschiedenen unterschiedlichen Modellen dar:

Taxonomische Levels, welche durch VAUGHAN & WELLS (1943) definiert wurden, beziehen sich auf die Unterordnung Faviina sowie auf die Familien Faviidae, Haplaraeidae, Meandrinidae und Actinacididae. Spätere durch ALLOITEAU (1952a) eingeführte Modifikationen betreffen die Unterordnungen Archaeocoeniina und Stylinina sowie die Familien Actinastreidae, Columastreidae, Placocoeniidae, Placosmiliidae und Andemantastraeidae. Weitere Veränderungen der Organisation der Korallenklassifikation entstanden durch die Arbeiten von WELLS (1956): Unterordnung Fungiina; L. & M. BEAUVAIS (1975): Familie Agatheliidae; RONIEWICZ (1976): Unterordnung Rhipidogyrina, Familie Rhipidogyridae; MORYCOWA & RONIEWICZ (1990): Familie Cladophylliidae; MORYCOWA & RONIEWICZ (1995): Unterordnung Microsolenina, Familien Latomeandridae, Cunolitiidae, Synastreidae; und BARON-SZABO (2000): Familie Brachyphylliidae.

### 6.2. Definition beschreibender Begriffe und Maßeinheiten

Falls im Text nicht anders dargestellt, wird hier der Terminologie nach VAUGHAN & WELLS (1943), WELLS (1956) und ALLOITEAU (1957) gefolgt. Abweichungen hiervon betreffen besonders mikrostrukturelle Entwicklungen sowie Ausbil-

dungen der Wand, welche sensu RONIEWICZ & MORYCOWA (1989), MORYCOWA & RONIEWICZ (1994, 1995), CUIF & PERRIN (1999) und RONIEWICZ & STOLARSKI (1999) betrachtet werden (siehe auch Kapitel 6.3).

Bei der Beschreibung der Korallenfaunen wurden folgende Abkürzungen benutzt:

- d**: Kelchdurchmesser, maximaler bzw. minimaler (Abb. 4);  
**dl**: Durchmesser des Lumens;  
**c-c**: Abstand der Kelchzentren voneinander;  
**s**: Anzahl der Septen je Kelch;  
**S1, S2, etc.**: Septen des ersten Zyklus, des 2., etc.;  
**s/mm**: Anzahl der Septen auf x mm;  
**col-col**: Abstand der Collines voneinander;  
**h**: Höhe des Korallums; falls nicht anders erklärt, beziehen sich die Angaben zum maximalen und minimalen Korallitdurchmesser auf das letzte an den Exemplaren festgestellte Stadium der Ontogenie; die Korallithöhe bei Individuen mit abgerollten Initialstadien wurde per Interpolation ermittelt ( $h^*$ ), wobei als Grundlage vollständig erhaltene Exemplare dienten;  
**H**: Abstand von den unteren Extremitäten bis zum oberen Bereich des Korallums (bezogen auf das fächerartige Wachstum der Form *Diploctenium*, siehe Abb. 5).

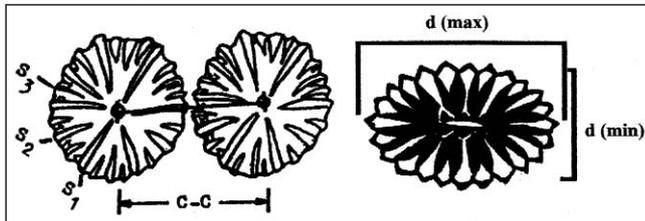


Abb. 4.  
Bei der Beschreibung benutzte Abkürzungen. maximaler [d(max)] bzw. minimaler [d(min)] Kelchdurchmesser; c-c: Abstand der Kelchzentren voneinander; S1, S2, etc.: Septen des ersten Zyklus, des 2., etc..

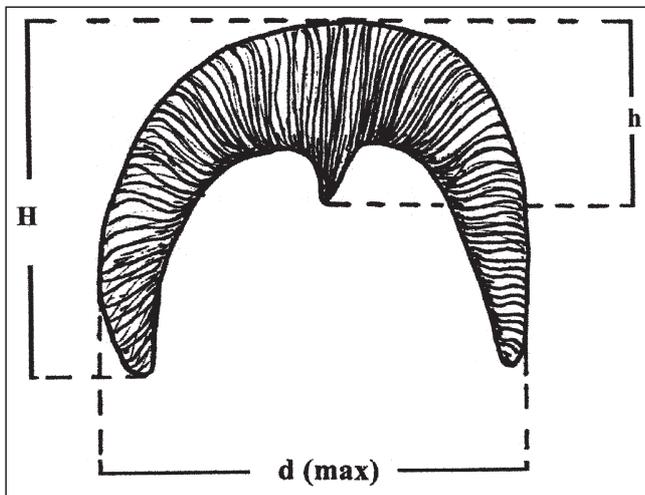


Abb. 5.  
Diagrammdarstellung der Morphologie eines Exemplars der Gattung *Diploctenium* BRUGUIÈRE.  
h: Abstand gemessen von der Ansatzstelle des Korallums zum oberen Bereich; H: Abstand von den unteren Extremitäten bis zum oberen Bereich des Korallums; d (max): maximaler Korallitdurchmesser.

### Zur Mikrostruktur

Den besonders in jüngerer Zeit festgestellten Erkenntnissen bezüglich der Mikrostruktur wird große Bedeutung beigemessen und in immer stärkerem Maße werden sie als Grundlage zur Definition z.T. hoher taxonomischer Niveaus (z.B. die Unterordnung *Microsolena* MORYCOWA & RONIEWICZ, 1995) bis hin zur Organisierung gesamtartiger Klassifikationen für die Scleractinia (BEAUVAIS, 1981) her-

angezogen. In der Literatur finden sich jedoch weiterhin zahlreiche Beschreibungen von Scleractinieren mit Determinationen, welche sich ausschließlich auf die Makrostruktur stützen, wenn keine Mikrostruktur erhalten ist. Dies stellt eine bis heute allgemein anerkannte Vorgehensweise für die Korallenbestimmung dar, wodurch deutlich wird, dass eine direkte Korrespondenz zwischen mikrostruktureller und makrostruktureller Ausbildung vorausgesetzt und darüber hinaus eine Stabilität bezüglich der Entwicklung zwischen Mikro- und Makrostruktur angenommen wird. Die makroskopische Ausbildung eines Taxons wird also als Folge ganz spezifischer mikrostruktureller Gegebenheiten vorausgesetzt. Jüngste Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Makrostruktur offensichtlich nicht als Konsequenz einer einzigen mikrostrukturellen Entwicklung steht. So stellte z.B. STOLARSKI (1999) innerhalb der Gattung *Schizocyathus* eine große intraspezifische Variation bezüglich der Verteilung septaler Kalzifikationszentren sowie der Bildung der Wandtypen fest. Darüber hinaus sind in den letzten Jahren für verschiedene Gruppen mikrostrukturelle Muster dokumentiert worden, welche mit den bislang definierten nicht übereinstimmen:

Nach MORYCOWA & RONIEWICZ (1994) werden die Korallen mit trabekulärem Skelett sowohl nach der Organisationsform der Trabekel (einfach, zusammengesetzt oder divergent) als auch nach ihrer Größe unterschieden. So besitzen Minitrabekel eine definierte Größe von maximal 50  $\mu\text{m}$ ; mittelgroße Trabekel erreichen 100  $\mu\text{m}$  und Großtrabekel liegen über 100  $\mu\text{m}$ . Dieser recht kategorischen Einteilung stehen sehr abweichende Beobachtungen gegenüber. So ergaben z.B. Untersuchungen an Exemplaren der Koloniekoralle *Favia fragum* (ESPER) durch CUIF & PERRIN (1999) sowie an verschiedenen meandriiden Einzelkorallen bearbeitet durch SORAUF (1999) die Existenz mikrostruktureller Gegebenheiten, welche keine Gruppierung in die o.g. Organisationsformen zuließen. Letztere Autoren beschränkten sich daher auf Darstellung der Mikrostruktur ohne entsprechende Terminologie zu benutzen (Abb. 6).

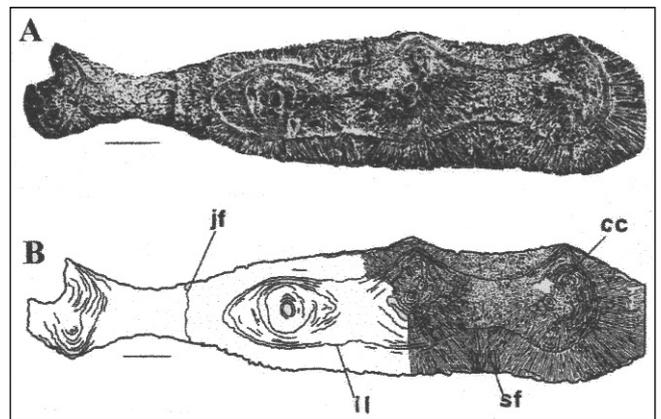


Abb. 6.  
Mikrostruktur eines Septums am Beispiel der *Favia fragum* (ESPER).  
A) REM Fotomosaik, welches das Septum vom costalen (rechts) zum axialen (links) Bereich zeigt.  
B) Skizze von A): c.c: Kalzifikationszentren; i.l.: Grenze der Anwachslinie; j.f.: Suturen von Fasern benachbarter Wachstumseinheiten; s.f.: Bündel aragonitischer Fasern.  
Maßstab: 200  $\mu\text{m}$  (verändert nach CUIF & PERRIN, 1999).

Von sämtlichen Korallenbearbeitern wird der Mikrostruktur weiterhin eine der Schlüsselfunktionen für phylogenetische Interpretationen der scleractiniden Korallen zugesprochen.

Aufgrund der bislang in der Korallenforschung gewonnenen Erkenntnisse kann davon ausgegangen werden, dass sowohl die direkte Korrespondenz zwischen mikrostruktureller und makrostruktureller Ausbildung als auch die Frage

nach der Stabilität bezüglich der Entwicklung zwischen Mikro- und Makrostruktur für jedes einzelne Taxon getrennt erarbeitet werden sollte.

### Juvenilstadium – Adultstadium

Angaben, welche mit Adultstadium bzw. Juvenilstadium gekennzeichnet sind, können unterschiedliche Parameter beschreiben:

- In Einzelkorallen beziehen sich die Angaben auf das ontogenetisch späte bzw. frühe an den Individuen festgestellte Stadium, wobei die größten Exemplare der Population als Maßstab dienen für die Feststellung, Unterscheidung und Gruppierung einzelner Ontogeniestadien.
- In Korallenkolonien steht einerseits das Alter der gesamten Kolonie mit der Basis als Initialstadium, andererseits besitzen auch die einzelnen Polypare ein eigenes Juvenil- und Adultstadium. Im Verlaufe der Entwicklung der Kolonie wachsen ständig Polypare nach, sodass unabhängig vom Alter der Kolonie juvenile und adulte Kelche nebeneinander existieren bzw. existieren können. In Kolonien mit reger Knospungstätigkeit werden im Mittel Kelche mit geringerer Größe auftreten als in Kolonien mit stark eingeschränkter Vermehrungsrate. Im Nachfolgenden wird für jeden Fall getrennt beschrieben, in welcher Weise entsprechende Termini verstanden werden.

Als Adultstadium eines Polypars wird hier jenes betrachtet, bei welchem die Dimensionen spezifischer Skelettelemente stabil bleiben (z.B. die Septenausbildung von 8 dominanten und 8 mit ihnen alternierenden Septen bei einem maximalen Korallitdurchmesser von 1,8 mm in der *Columactinastrea pygmaea*). Das Juvenilstadium bezeichnet jedes jüngere Stadium, wobei teilweise darüber hinaus noch in frühe und mittlere (Übergang zum Adultstadium) Juvenilstadien unterschieden wurde.

### 6.3. Definition einzelner Skelettelemente und Strukturen

- **Anastomosis**  
Fusion von Septen jüngerer Zyklen mit Septen älterer Zyklen.

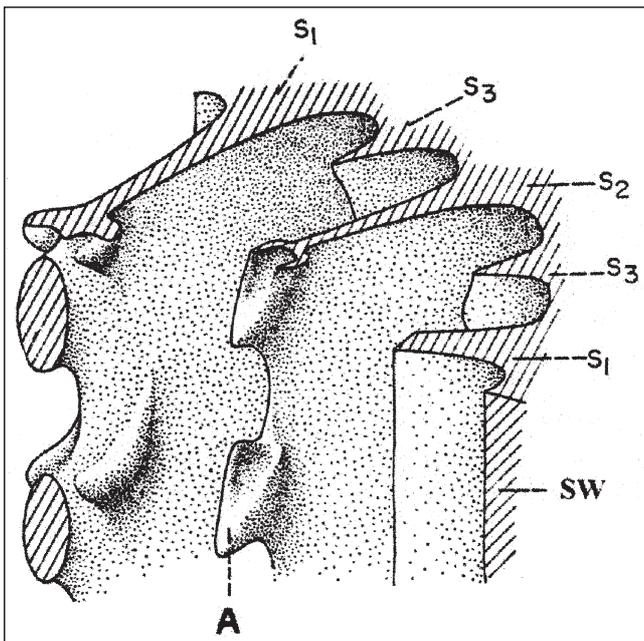


Abb. 7. Schematische Darstellung der Innenenden stylinider Septen. A: Auricula; SW: septothekale Wand; S1, S2, etc.: Septen des ersten Zyklus, des zweiten Zyklus, etc. (verändert nach GILL, 1977).

- **Auricula**  
Halbmondförmige Entwicklung von Septeninnenrändern. Nach GILL (1977) stellt die Entwicklung von Auriculae ein typisches Merkmal der Vertreter stylinider Gruppen dar (Abb. 7).
- **Carinae**  
Spitze, laterale Septenornamentierungen, welche in vertikal angeordneten Reihen stehen.
- **Coenenchym**  
Sammelbegriff für sowohl Coenosteum als auch Coenosarc (Coenosarc = der die Koralliten verbindende, kalkabscheidende Weichkörper).
- **Coenosteum**  
Skelettbildungen zwischen den individuellen Koralliten einer Kolonie.
- **Collis**  
Vertikal erhobene distale Bereiche von Kelchreihen (plural: Collines).
- **Columella**  
Kalkige Axialstruktur, welche durch unterschiedliche Modifikationen der axialen Septenenden geformt wird, wodurch verschiedene Strukturen entstehen (Abb 8).

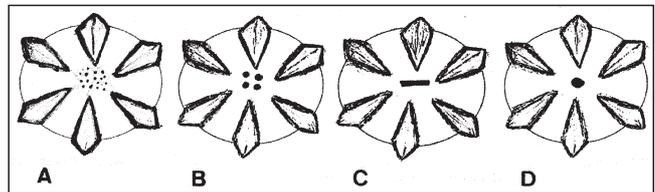


Abb. 8. Schematische Darstellung einiger Axialstrukturen der scleractinen Korallen. A: spongios oder trabekulär; B: papillös; C: lamellar; D: stylinform. Während A die axiale Struktur darstellt, welche am stärksten mit den Septen in Verbindung steht, bezeichnen die in B, C und D gezeigten Columellen selbständigere Axialstrukturen.

- **Costa**  
Verlängerung des Septums auf der Außenseite der Korallitwand.
- **Dissepiment**  
Gewölbte Platte, welche einen zystenartigen Einschluss bildet (tabulat = flach und ausgedehnt, vesikulär = gebläht-bläschenförmig).
- **Dissepimentarium**  
Reichlich im peripheren Bereich des Koralliten auftretende Dissepimente.
- **Endothek**  
Sammelbezeichnung für die innerhalb des Koralliten auftretenden Dissepimente.
- **Epithel**  
Ausdehnung der Basalplatte, welche den Koralliten als glatte Schicht umgibt.
- **Exothek**  
Sammelbezeichnung für die außerhalb des Koralliten auftretenden Dissepimente.
- **Granula**  
Dornig erscheinende Ornamentierung auf der lateralen Septenfläche.
- **Korallit**  
Exoskelett, welches von einem Polypen gebildet wird.
- **Kalzifikationszentrum**  
Zentralbereich eines Trabekels, wobei dessen Gesamtgröße nicht bestimmt werden kann.
- **Lacunes**  
Entwicklung von Poren in der Korallitwand.
- **Meniane**  
Diskontinuierliche Serie von Pennulae.
- **Montikel**  
In Größe stark reduzierte Collines; höckerartig erscheinend.

- **(Septen-)Ordnung**  
Zuordnung der Septen nach ihrer Größe, nicht nach ihrer Entwicklung in Reihenfolge der ontogenetischen Stadien.
- **Palus**  
Vertikale Lamelle oder Säulchen als sekundäre Septenbildung; kreisförmig um die Columella angeordnet.
- **Paliformer Lobus**  
Palusartiger Fortsatz des inneren Septenendes.  
Anmerkung: FOSTER (1986) untersuchte paliforme Strukturen (Pali und paliforme Loben) in u.a. *Porites* und *Goniopora*. Sie stellte fest, dass in Koralliten derselben Kolonie die Anzahl von Pali bis zu 30 % variieren kann und eine intraspezifische Variation von bis zu 40 % möglich ist. Ähnliche Ergebnisse erzielte CAIRNS (1997). Basierend auf cladistischen Analysen solitärer (turbinolider) Gattungen folgerte er einen sehr eingeschränkten taxonomischen Wert für axiale Strukturen wie z.B. Pali und Columella. Auch für weitere Gattungen (z.B. *Columactinastrea* und *Columastrea*) sind diesbezügliche Abweichungen von den Originaldiagnosen bereits diskutiert worden (BARON-SZABO & GONZALEZ-LEÓN, 1999, u.a.).
- **Parathek**  
Aus Dissepimenten gebildete Korallitwand.
- **Pennulae**  
Schaufelartig geformte Ornamentierungen auf der lateralen Septenfläche (Abb. 9).

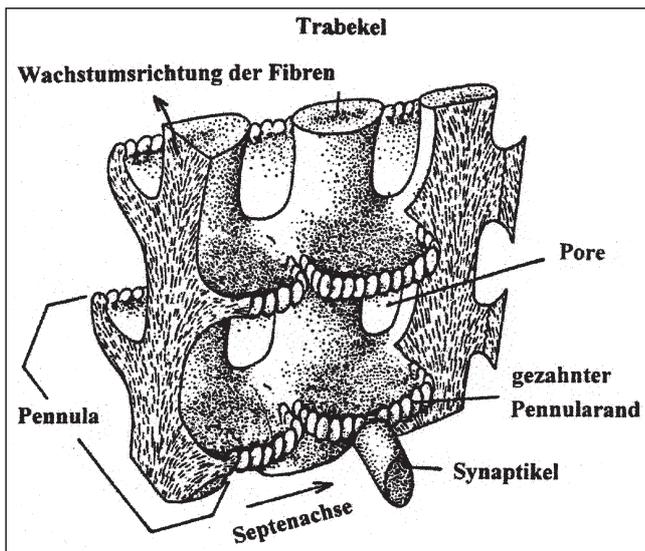


Abb. 9. Schematische Darstellung von Pennulae am Beispiel einer microsoleniden Koralle: die Pennulae erscheinen als paarig ausgebildete, gerippte Leisten, welche sich schaufelartig nach oben wölben und hier in diskontinuierlichen Serien (Menianae) arrangiert stehen. Verändert nach GILL & COATES (1977).

- **Perithek**  
Exothekale Verlängerungen des Septalsystems (Costae) mit Dissepimenten.
- **Septenzyklus**  
Nach WELLS (1956): Septen, welche zu dem ontogenetisch selben Stadium gehören. Diese Definition ist sehr missverständlich und hätte für zahlreiche Formen die Konsequenz, ihre Septenentwicklung nicht mehr als Zyklen, sondern als Ordnungen bezeichnen zu müssen. Besonders betroffen sind Taxa mit intracalicularer Vermehrung, da hier Septen ontogenetisch jüngerer Stadien nachwachsen und die Funktion eines Teils der ehemals vorhandenen alten Septen übernehmen (siehe z.B. Kapitel „Ontogenetische Entwicklung“ der *Cladocora gracilis*). Jedoch auch Korallen mit

- extracalicularer Vermehrung können betroffen sein wie anhand der ontogenetischen Entwicklung der Arten *Columactinastrea pygmaea* (FELIX) und *C. formosa* (GOLDFUSS, 1826) zu beobachten ist. Ein entscheidender Unterschied zu den Septenordnungen besteht jedoch in der Anzahl der Septen, welche bei Ordnungen unbegrenzt sein kann. Unter Septenzyklen werden hier jene Septalentwicklungen verstanden, bei denen die Anzahl der Septen, welche im ausgewachsenen Zustand in Länge und Größe identisch sind, stabil bleibt.
- **Septothek**  
Korallitwand aus dichtstehenden oder im Außenbereich verdickten Septen (Kombination aus Eutheka und Pseudotheka sensu MORI et al. [1977], welche im vorliegenden Material in denselben Stücken parallel auftreten).
- **Septum**  
Radial oder bilateral angeordnetes Vertikalelement im Polyparrinneren.
- **Synaptikel**  
Horizontale, stangenartig ausgebildete Septenverbindung (siehe Abb. 9).
- **Synaptikulothek**  
Aus Synaptikeln gebildete Korallitwand.
- **Trabekel**  
Mikrostrukturelles Säulchen aus radial angeordneten kalkigen Fasikeln, welche die Skelettelemente aufbauen (siehe Abb. 9).

#### 6.4. Systematische Beschreibungen

**Klasse:** Anthozoa EHRENBERG, 1834  
**Unterklasse:** Zoantharia BLAINVILLE, 1830  
**Ordnung:** Scleractinia BOURNE, 1900  
**Unterordnung:** Archaeocoeniina ALLOITEAU, 1952  
**Familie:** Actinastreaeidae ALLOITEAU, 1952  
**Gattung:** *Actinastrea* D'ORBIGNY, 1849

Typusart: *Astrea geminata* GOLDFUSS, 1826.

Zur Gattung *Actinastrea* D'ORBIGNY: Diagnose anhand des Originalmaterials:

„Korallum kolonial, massiv oder dendroid, aber subcecioid; bei den massiven Formen ist die Unterseite gewöhnlich mit einer Holothek bedeckt, ihre Oberseite konvex oder fast flach; Polypare prismatisch, im Allgemeinen sehr klein, ohne Perithek mit der Wand direkt aneinander grenzend; Wand septothekal ... Endothek auf einige Dissepimente in der Peripherie des Lumens beschränkt; Septen kompakt, normalerweise nonconfluent oder subconfluent an der calicular Oberfläche, in variablen Radiärsystemen entwickelt (4, 5, 6, 8, 10, 12), seltener von einer bilateralen Symmetrie überlagert ... Septaloberrand mit einer kleinen Anzahl von gerundeten Körnern besetzt ... Septenseitenflächen mit zahlreichen spiniformen Granulae bestückt, welche jedoch nicht zu Synaptikeln werden; innere Septenenden sind geschwollen oder cuneiform und verwachsen mit der Columella ... Columella styliform ... Vermehrung generell intercalicular, seltener intracalicular ...“

#### *Actinastrea elongata* ALLOITEAU, 1954

Taf. 1, Fig. 5

\*1954a *Actinastrea elongata*: ALLOITEAU, S. 41, Taf. 1, Fig. 10, Taf. 7, Fig. 4.

v2000 *Actinastrea elongata* ALLOITEAU: BARON-SZABO, S. 96, Taf. 1, Fig. 6.

Dimensionen: d (max): 2,2–3,2 mm; d (min): 1,5–2,8 mm; c-c: 1,7–2,8 mm; s: 20 (10s1+10s2); Größe der Exemplare: 15 mm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Kleine, cerioide, massiv-subhemisphärische Kolonie mit unregelmäßig polygonalen Koralliten. Die Costosepten sind kompakt, nonconfluent, selten subconfluent und in 2 kompletten Zyklen in 10er-Systemen arrangiert. Septen des ersten Zyklus verlängern sich bis zum Kelchzentrum, wo sie miteinander verschmelzen. Die Septen des zweiten Zyklus sind erheblich schlanker und erreichen maximal die halbe Länge der ältesten Septen. Teilweise ist Anastomosis von S2 nach S1 zu beobachten. Die lateralen Flächen der Septen sind mit sehr feinen, spiniformen Granulae bestückt. Daneben sind vereinzelt auf den Septenseiten von S1 große, gerundete Granulae zu beobachten. Im Allgemeinen ist die styliforme Columella mit den Septeninnenrändern der Septen des ersten Zyklus verschmolzen. Die Wand ist septothekal, stellenweise synaptikulothekal. Lacunes treten unregelmäßig verteilt auf. Die Endothek besteht aus dünnen, vesikulären Dissepimenten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung der Septen zeigt isolierte Kalzifikationszentren kleiner und mittelgroßer Trabekel, welche in Abständen von 20 bis 100  $\mu\text{m}$  voneinander entfernt sind. Die Trabekel können, zu Cluster arrangiert, Verdickungen formen, welche im Schlibbild als große, gerundete Granulae mit bis zu 400  $\mu\text{m}$  im Durchmesser erkennbar sind. Häufig ist das Auftreten von kleinen Sekundärtrabekeln, welche feine, spiniforme Granulae bilden, zu beobachten. Diese Granulae ragen 10 bis 80  $\mu\text{m}$  über der Septenseitenfläche hervor. Zum Wandbereich hin verstärkt sich die Entwicklung von mittelgroßen und großen Trabekeln. Die Wand besteht aus kleinen, mittelgroßen und großen Trabekeln. Der Abstand der Kalzifikationszentren liegt zwischen 10 und 300  $\mu\text{m}$ .

**Anmerkung:** Aussagen zur ontogenetischen Entwicklung können aufgrund des ungenügenden Erhaltungszustandes nicht erfolgen.

**Material:** 273/I; 45/II.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Obercampan-Maastricht von der Region Vereinigte Arabische Emirate/Oman, Campan von Frankreich.

## Gattung: *Columactinastrea* ALLOITEAU, 1952

Typusart: *Columactinastrea rennensis* ALLOITEAU, 1952

Zur Gattung *Columactinastrea* ALLOITEAU: Nach ALLOITEAU (1957: 57) wird die Gattung *Columactinastrea* durch folgende Merkmale charakterisiert:

„Cerioide Kolonie; Kelche sind, wie in der Gattung *Actinastrea*, durch eine septothekale Wand miteinander verbunden; Costosepten sind kompakt, frei; Columella styliform, mitunter verlängert; styliforme Pali sind vor S1 und kronenartig um die Columella arrangiert; Endothek ist spärlich entwickelt.“

### *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903)

Taf. 1, Fig. 1, 3, 4, 6; Taf. 2, Fig. 1–7

\*1903b *Astrocoenia pygmaea*: FELIX, S. 54, Taf. 3, Fig. 4–5.

1914 *Astrocoenia pygmaea* FELIX: FELIX, pars 7, S. 235.

1954a *Actinastrea pygmaea* (FELIX): ALLOITEAU, S. 52, Taf. 4, Fig. 6, Taf. 8, Fig. 2.

1975 *Actinastrea pygmaea* (FELIX): BEAUVAIS et al., S. 44, Taf. 4, Fig. 1a, b.

1978 *Columactinastrea pygmaea* (FELIX): TURNŠEK & POLŠAK, S. 147, 168, Taf. 3, Fig. 1–4.

1994 *Columactinastrea pygmaea* (FELIX): TURNŠEK, S. 9, Taf. 2, Fig. 1–3.

1997 *Columactinastrea pygmaea* (FELIX): TURNŠEK, S. 39, Fig. 39A–C.

v1998 *Columactinastrea pygmaea* (FELIX): BARON-SZABO, S. 130, Taf. 2, Fig. 1.

v2000 *Columactinastrea pygmaea* (FELIX): BARON-SZABO, S. 98, Taf. 1, Fig. 4, Taf. 2, Fig. 4.

Dimensionen: d: 1,2–1,8 mm; dl: 0,8–1,2 mm; c-c: 1,2–1,8 mm; s (Adultstadium): 16 (8s1+8 s2); s (Juvenilstadien): 12–14 (6s1+6s2 oder 7s1+7s2); Größe der Exemplare: hemisphärisch: ca. 15 mm im Durchmesser; multicolumnar: ca. 60 mm hoch und 35 mm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Die Kolonie ist massiv und subhemisphärisch mit cerioider Korallitanordnung. Die Kelche sind unregelmäßig polygonal im Querschnitt. Sowohl extracalicinale als auch intracalicinale Vermehrung ist zu beobachten. Costosepten sind kompakt, non- oder subconfluent und in 2 Zyklen in 8er-Systemen entwickelt. Koralliten in Juvenilstadien weisen Septenentwicklungen in 4er-, 5er-, 6er- und 7er-Systemen auf, welche vorwiegend bilateral arrangiert sind. Die Septen des ersten Zyklus verlängern sich bis zum Kelchzentrum; die des zweiten alternieren regelmäßig in Länge und Dicke mit ihnen. Axiale Enden der Septen des ersten Zyklus sind claviform verdickt oder zerfallen zu Pali. Trabekuläre Verlängerungen, welche von Septeninnenrändern beider Ordnungen ausgehen können, stellen Verbindungen zu benachbarten Septen sowie zur Columella her, wodurch der Axialraum häufig ein netzartiges Erscheinungsbild erhält. Die Septenseitenflächen sind mit zahlreichen feinen Granulae bestückt, welche spiniforme, gerundete oder eine sich verzweigende Form aufweisen können. Die Columella ist styliform. In einigen Koralliten ist sie in Größe stark reduziert und erscheint als eher unauffälliger Körper inmitten der trabekulären Septenverlängerungen. Die Wand ist septothekal mit gelegentlich auftretenden Lacunes. Dünne, vesikuläre Dissepimente formen die Endothek.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung der Septen lässt vorwiegend einfache Minitrabekel in der Größe von knapp 10 bis 40  $\mu\text{m}$  erkennen. Dazwischen finden sich mittelgroße, meist einfach ausgebildete Trabekel mit einem Durchmesser von 50 bis 80  $\mu\text{m}$ . Die Trabekel können in gerader Reihe oder divergierend angeordnet sein. Die Bildung der auf den lateralen Seitenflächen stehenden Granulae ist entweder die Folge der Ausbildung sekundärer Trabekel oder beruht auf der Entwicklung der divergenten Trabekel selbst oder kann eine Kombination aus beiden Trabekelformen darstellen. Letztgenannte Kombination gibt sich häufig als sehr dichte Aufeinanderfolge kleinster Granulae zu erkennen. Die Granulae ragen 10 bis 60  $\mu\text{m}$  über der Septenseitenfläche hervor. Die Wand besteht aus mittelgroßen Trabekeln und meist engstehenden Minitrabekeln. Der Abstand der Kalzifikationszentren (in Septen und Wand) liegt zwischen 10 und 90  $\mu\text{m}$ .

**Ontogenetische Entwicklung:** Aus dem frühesten Besiedelungsstadium, bei welchem das Korallum eine Basis von ca. 5 mm im Durchmesser aufbaut, bilden sich Koralliten mit einem maximalen Gesamtdurchmesser von 1 mm. Die Entwicklung des Septalapparates in 8er-Systemen wird auf besondere Weise erreicht: Der Ausbildung von vier Protosepten folgen unregelmäßige Einschaltungen von Septen mit Bildung einer bilateralen Symmetrie in 4er- und 5er-Systemen (Taf. 2, Fig. 1

und 3). Auch nachfolgende Erweiterung des Septalapparates ist durch den Wechsel von Septensystemen gekennzeichnet. Septenentwicklungen in 6er- und 7er-Systemen können beobachtet werden (Taf. 2, Fig. 2 und 4). Zeitgleich mit diesen Septen entstehen weitere in Größe deutlich reduzierte, bis schließlich 8 in Länge und Dicke dominierende und 8 mit ihnen alternierende Septen geformt sind (Taf. 1, Fig. 5). Die nun entstandene Bildung in 8er-Systemen stellt das finale Entwicklungsstadium des Septalapparates dar (Tabelle 1).

Anmerkung: Als im Adultstadium befindliche Koralliten werden jene betrachtet, in welchen der Septalapparat mit 16 Septen in 8s1+8s2 entwickelt ist.

Material: 76/I; 259/I; 26/II; 146/II; GB-III.

Vorkommen: Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Grabenbach, Santon.

Weitere Vorkommen: Santon–Campan von Südfrankreich, Kroatien und Slowenien, Campan von Portugal und Spanien, Obercampan–Maastricht der Region Vereinigte Arabische Emirate/Oman.

### *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 1, Fig. 2

- \*1826 *Astrea formosa*: GOLDFUSS, Bd. 1, S. 111, Taf. 38, Fig. 9.  
 1848 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS & HAIME, 3. Ser., Bd. 10, S. 301.  
 1851 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS & HAIME, S. 66.  
 1854 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): REUSS, S. 97, Taf. 8, Fig. 7–9.  
 1857 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 268.  
 1858–61 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): FROMENTEL, S. 202.  
 1881 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): QUENSTEDT, Bd. 4, S. 895, Taf. 178, Fig. 16–19.  
 1881 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): QUENSTEDT, Bd. IV, S. 998, Taf. 182, Fig. 8.  
 1898 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): FELIX, S. 252, Taf. 9, Fig. 4.  
 1903a *Astrocoenia orbignyana* MILNE EDWARDS & HAIME: FELIX, S. 317, Taf. 24, Fig. 13, 13a.  
 1903a *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): FELIX, S. 318, Fig. 59.  
 pars1914 *Astrocoenia orbignyana* MILNE EDWARDS & HAIME: FELIX, pars 7, S. 234.  
 1914 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): FELIX, pars 7, S. 237.  
 1930 *Astrocoenia orbignyana* MILNE EDWARDS & HAIME: OPPENHEIM, S. 467, Taf. 44, Fig. 5.  
 1930 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): OPPENHEIM, S. 473.  
 ?1937 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): BATALLER, S. 275.  
 1941 *Stephanocoenia germaini*: ALLOITEAU, S. 81, Taf. 29, Fig. 2–4.  
 ?1954 *Stephanocoenia formosa* (GOLDFUSS): KOLOSVÁRY, S. 112, Taf. 13, Fig. 8–9.  
 1978 *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS): TURNŠEK & POLŠAK, S. 148, 168, Taf. 4, Fig. 3.  
 1982 *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 27, Taf. 1, Fig. 6–7.

Dimensionen: d (Adultstadium): 1,5–2,5 mm; d (Initialstadium): 1–1,5 mm; c-c: 1,5–3 mm; s (Adultstadium): 16 + s (8s1+8s2+s3); Größe der Exemplare: bis 10 cm im Durchmesser.

Makrostrukturelle Beschreibung: Die Kolonie ist massiv und columnar mit Koralliten in cerioider Anordnung. Die Kelche sind unregelmäßig polygonal im Querschnitt. Vermehrung erfolgt vorwiegend extracalicular; selten ist auch intracalicular Knospung zu beobachten. Costosepten sind kompakt, non- oder subconfluent und in 2 Zyklen in 8er-Systemen entwickelt. In einigen Kelchen finden sich Septen eines beginnenden 3. Zyklus. Koralliten im Initialstadium weisen Septenentwicklungen in 4er-, 6er- und 7er-Systemen auf, welche sowohl radial als auch bilateral arrangiert sein können. Die Septen des

ersten Zyklus verlängern sich bis zum Kelchzentrum; die des zweiten alternieren unregelmäßig in Länge und Dicke mit ihnen. Axiale Enden der Septen des ersten Zyklus sind claviform verdickt oder zerfallen zu Pali. Trabekuläre Verlängerungen, welche von Septeninnenrändern beider Zyklen ausgehen können, stellen Verbindungen zu benachbarten Septen sowie zur Columella her, wodurch der Axialraum mitunter ein netzartiges Erscheinungsbild erhält. Pali können vor Septen sämtlicher Zyklen auftreten. Die Septenseitenflächen sind mit zahlreichen feinen Granulae bestückt, welche eine spiniforme, gerundete oder eine sich verzweigende Form aufweisen können. Die Columella ist styliform oder stark abgeplattet. Die Wand ist septothekal mit gelegentlich auftretenden Lacunes. Dünne, vesikuläre Dissepimente formen die Endothek.

Mikrostrukturelle Beschreibung: Die mikrostrukturelle Entwicklung der Skelettelemente entspricht der für *Columactinastrea pygmaea* (FELIX) beschriebenen.

Ontogenetische Entwicklung: Die ontogenetische Entwicklung vollzieht sich in gleicher Art und Weise, wie in *Columactinastrea pygmaea* (FELIX) beobachtet. Auch hier wird die Entwicklung des Septalapparates in 8er-Systemen beginnend mit der Ausbildung von vier Protosepten mit nachfolgend unregelmäßiger Einschaltung weiterer Septen erreicht (Tabelle 1).

Anmerkung: Als im Adultstadium befindliche Koralliten werden jene betrachtet, in welchen der Septalapparat mit 16 Septen in 8s1+8s2 entwickelt ist.

Material: 89/ I.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Unterconiac und Obersanton von Südfrankreich (Corbières), ?Senon von Ungarn, Santon-Campan von Kroatien und weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Edelbachgraben, Wegscheidgraben, Geschröppfalten, Brunsloch, Hofergraben, Passgschüttgraben, Neue Welt, Scharergraben, Zimmergraben, Pass Gschütt, Grabenbach, Finstergraben, Angerleithgraben, Rigausbach), ?Santon von Nordspanien (Katalonien).

Tabelle 1.

Gegenüberstellung der Dimensionen der Skelettelemente von *Columactinastrea pygmaea* (FELIX) und *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS) im Verlaufe ihrer ontogenetischen Entwicklung. Als im Adultstadium befindliche Korallite werden jene betrachtet, in welchen der Septalapparat mit 16 Septen in 8s1+8s2 entwickelt ist.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Columactinastrea pygmaea</i> (Felix, 1903)	d (Lumen)	bis 0,8 mm	0,8-1,2 mm
	d (gesamt)	max. 1 mm	1,2-1,8 mm
	Septenentwicklung	Zyklen	Zyklen
	Septensysteme	irregulär (4er, 5er, 6er, 7er)	8er
<i>Columactinastrea formosa</i> (Goldfuss, 1826)	d (Lumen)	bis 1 mm	bis 1,3 mm
	d (gesamt)	1-1,5 mm	1,5-2,5 mm
	Septenentwicklung	Zyklen	Zyklen
	Septensysteme	irregulär (4er, 6er, 7er)	8er

Unterordnung: Stylinina ALLOITEAU, 1952

Familie: Agatheliidae L. & M. BEAUVAIS, 1975 (= Ficiariastraeidae BEAUVAIS, 1982)

Gattung: *Agathelia* REUSS, 1854

Typusart: *Agathelia asperella* REUSS, 1854

Zur Gattung *Agathelia* REUSS: Da der Holotyp verschollen ist, wählten L. & M. BEAUVAIS (1975) aus der FELIX'schen Kollektion (Nefgraben, Obersanton) einen Neotyp und lieferten folgende Beschreibung:

„Kolonie plocoid; Vermehrung durch intercalicinale Knospung. Die radiären Elemente stellen Costosepten dar, welche sowohl in 6er-Systemen als auch in radiärer sowie bilateraler Symmetrie arrangiert sind; Septen teilweise verkümmert; distaler Rand der Septen ist mit kleinen ... Zähnen besetzt; ihre Seitenflächen besitzen zu dünnen Linien angeordnete, spiniforme Granulae. Diese Linien stehen senkrecht zum distalen Rand; Columella schwach entwickelt, spongios-parietal; Endothek wenig vorhanden; Wand septothekal ...; Perithek blättrig mit granulierter Oberfläche, bestehend aus eng aneinander gelagerten, aber durch Dissepimente getrennte Septen. Die Perithekallamellen besitzen eine trabekuläre Mikrostruktur, welche mit der der Heterocoeniidae identisch ist.

Mit der Begründung der besonderen Beschaffenheit der Perithek („tabulocolumnaire“) transferierten die beiden Autoren die Gattung *Agathelia* aus den Echinoporiden. (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO 1997).

Anmerkung: In der Originalbeschreibung der Gattung *Ficariastraea* ALLOITEAU (1952a: 641) sowie in späterer Diagnose durch BEAUVAIS (1982, Bd. 1: 246) werden für *Ficariastraea* Merkmale festgestellt, welche mit denen der *Agathelia* fast völlig übereinstimmen. Nach diesen Autoren besteht der einzige Unterschied in dem Auftreten einer dünnen, lamellaren Columella in *Ficariastraea* (in *Agathelia* wird die Columella als spongios-parietal angegeben). Da jedoch dieses Merkmal selbst im Typusmaterial variiert, wobei auch *Agathelia* lamellare Columellarentwicklungen aufweisen kann, wird *Ficariastraea* als jüngeres Synonym von *Agathelia* betrachtet.

### *Agathelia asperella* REUSS, 1854

Taf. 3, Fig. 2, 5, 6; Taf. 4, Fig. 2, 7, 8

- \*1854 *Agathelia asperella*: REUSS, S. 82, Taf. 9, Fig. 10–12.
- 1879 *Phyllastraea hippuritorum*: FROMENTEL, S. 485, Taf. 123, Fig. 1.
- 1881 *Agathelia asperella* REUSS: QUENSTEDT, S. 978, Taf. 181, Fig. 8.
- 1886 *Styliina turbinata*: TRAUTSCHOLD, S. 124, Taf. 2, Fig. 1.
- 1889 *Heterocoenia crassa*: KOPY, S. 460, Taf. 123, Fig. 5.
- v1903a *Agathelia asperella* REUSS: FELIX, S. 262, Text-Fig. 30, 32.
- v1903a *Phyllastraea lobata* REUSS: FELIX, S. 269, Fig. 34, 35, Taf. 22, Fig. 11.
- 1907 *Styliina turbinata* TRAUTSCHOLD: KARAKASCH, S. 238, Taf. 23, Fig. 1, 2.
- 1914 *Agathelia asperella* REUSS: FELIX, pars 7, S. 169.
- 1914 *Phyllastraea hippuritorum* FROMENTEL: FELIX, pars 7, S. 173.
- 1914 *Phyllastraea lobata* REUSS: FELIX, pars 7, S. 173.
- 1926 *Agathelia urgonica*: DIETRICH, S. 75, Taf. 5, Fig. 1, Taf. 8, Fig. 2.
- 1930 *Placocoenia dendroides*: OPPENHEIM, S. 404, Taf. 16, Fig. 2, 2a.
- 1930 *Placocoenia microcalyx*: OPPENHEIM, S. 412, Taf. 37, Fig. 4, 4a.
- 1930 *Agathelia asperella* REUSS: KÜHN & ANDRUSOV, S. 7.
- 1937 *Agathelia asperella* REUSS: KÜHN & ANDRUSOV, S. 7, 11.
- ?1937 *Agathelia asperella* REUSS: BATALLER, S. 141.
- 1960 *Agathelia asperella* REUSS: SCHEIBNER, S. 282.
- 1961 *Agathelia turbinata* (TRAUTSCHOLD): BENDUKIDZE, S. 20, Taf. 2, Fig. 6a,b, 7a,b, Taf. 5, Fig. 7, Text-Fig. 7.
- 1966 *Agathelia turbinata* (TRAUTSCHOLD): KUZMICHEVA, S. 66.
- v1975 *Agathelia asperella* REUSS: L. & M. BEAUVAIS, S. 576, Text-Fig. 1, Fig. 2, Text-Fig. 2, Fig. 1, 2.
- v1982 *Agathelia asperella* REUSS: BEAUVAIS, Bd. 1, S. 44, Taf. 61, Fig. 7, Taf. 62, Fig. 1, 2.
- 1982 *Ficariastraea hippuritorum* (FROMENTEL): BEAUVAIS, Bd. I, S. 247, Taf. 21, Fig. 2, 3, Taf. 64, Fig. 2.

- 1982 *Ficariastraea dendroides* (OPPENHEIM): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 249.
- 1982 *Ficariastraea edelbachensis*: BEAUVAIS, Bd. I, S. 250, Taf. 21, Fig. 4.
- 1985 *Agathelia asperella* REUSS: LIAO & XIA, S. 152-153, Taf. 11, Fig. 6a, b.
- 1987 *Agathelia asperella* REUSS: KUZMICHEVA, S. 81, Taf. 2, Fig. 1
- v1989 *Agathelia asperella* REUSS: HÖFLING, S. 55.
- v1992 *Agathelia asperella* REUSS: ELIÁŠOVÁ, S. 405, Taf. 6, Fig. 1.
- 1994 *Agathelia asperella* REUSS: LIAO & XIA, S. 69, Taf. 5, Text-Fig. 43a-c.
- v1997 *Agathelia asperella* REUSS: ELIÁŠOVÁ, 246ff.
- v1997 *Agathelia asperella* REUSS: SANDERS & BARON-SZABO, S. 73ff., Taf. 21, Fig. 7 (non 8).
- v1997 *Agathelia asperella* REUSS: BARON-SZABO, S. 35-36, Taf. 1, Fig. 1, 3, 5.
- v2000 *Agathelia asperella* REUSS: BARON-SZABO, S. 108, Taf. 4, Fig. 4.

Dimensionen: d (max) Adultstadium: (3,5) 4,5–8 mm; d (max) Initialstadium: 2–6 mm; c-c Adultstadium: (2,5) 5–7 mm; s Adultstadium: 26–48; s Initialstadium: 20–30; Größe der Exemplare: 3–7 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Die subhemisphärische, massive Kolonie ist plocoid mit Koralliten, welche einen ovalen bis elliptischen Querschnitt aufweisen. Die Vermehrung ist extracalicular. Ein blasiges, granular erscheinendes Coenenchym verbindet die Kelche. In Koloniebereichen mit reger Knospungstätigkeit, besonders im frühen Initialstadium zu beobachten, sind die Kelche sehr engstehend und in ihrer Form oft breit elliptisch. Die kompakten Costosepten sind in drei bis vier kompletten Zyklen in 6er-Systemen entwickelt und schlank, verbreitern sich jedoch stark zum Wandbereich hin. Septen des ersten Zyklus verlängern sich zum Kelchzentrum. Septen des zweiten Zyklus sind meist gleichlang, alternieren aber leicht in ihrer Dicke. Septen des dritten Zyklus sind deutlich schlanker und besitzen ungefähr  $\frac{3}{4}$  der Länge ältester Septen. Jüngste Septen sind auffallend dünn und kurz, oft nur ein Zehntel des Kelchdurchmessers erreichend. Laterale Flächen der Septen weisen zahlreiche Ornamentierungen in Form spiniformer Granulae auf, welche zu vertikalen Carinae angeordnet sein können. Innere Septenenden weisen hin und wieder Auriculae auf. Die Columella ist unregelmäßig trabekulär, manchmal als Lamelle ausgebildet und steht meist mit trabekulären Verlängerungen innerer Enden der ältesten Septen in Verbindung. Die Wand ist septothekal, in einigen Bereichen parathekal. Feine tabulate und vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die Septen werden aus einfachen Minitrabekeln und mittelgroßen Trabekeln gebildet, deren Kalzifikationszentren sich im Schliiffbild als dunkle, mediane Linien zu erkennen geben. Daneben finden sich zusammengesetzte, mittelgroße Trabekel. Die Trabekelgröße liegt für die Minitrabekel zwischen 20 und 50  $\mu\text{m}$ ; mittelgroße Trabekel erreichen 80  $\mu\text{m}$ . Die Abstände der Kalzifikationszentren voneinander betragen 60 bis 100  $\mu\text{m}$ . Sich abspaltende Trabekel formen Granulae, welche bis ca. 100  $\mu\text{m}$  über den lateralen Flächen der Septen hervorragen. Zum Wandbereich des Koralliten hin häuft sich das Auftreten zusammengesetzter Trabekel, welche auch in ihrer Größe zunehmen. Neben mittelgroßen finden sich nun auch zusammengesetzte Großtrabekel mit etwas über 100  $\mu\text{m}$  im Durchmesser.

**Ontogenetische Entwicklung:** Im frühen Entwicklungsstadium der Kolonie bilden sich undeutlich markierte Koralliten. Diese werden durch interpolypare Bereiche voneinander getrennt, welche aus undifferenzierbaren Wand- und Exothekalbildungen bestehen. In den Koralliten zeigt sich der Septalapparat meist mit bereits 3 kom-

pletten Septenzyklen entwickelt. Im Verlauf der Ontogenie konsolidieren sich Wand und Exothekalbereich, wobei sie deutlich sich voneinander abgrenzende Strukturen bilden. Das Wachstum der Koralliten ist von Beginn durch die ständige Veränderung ihres Querschnitts gekennzeichnet. Letzterer kann zwischen stark elliptischen und kreisrunden Formen variieren. Die Tendenz, durch Verschmelzung der Costosepten im peripheren Bereich des Koralliten eine kräftige Septothek zu bilden, wird bereits in früheren Entwicklungsstadien der Kolonie erkennbar.

Jüngste Polypare werden mit einem Durchmesser von 2 mm und 3 Septenzyklen in 6er-Systemen festgestellt. Die Obergrenze für die Dimensionen der Kelche liegt bei einem Durchmesser  $d$  (max) von 8 mm und einer Septenentwicklung von 4 kompletten Zyklen in 6er-Systemen (Tabelle 2).

Die Werte der Skelettelemente für das Initialstadium wurden an der Basis der Kolonien ermittelt.

Anmerkung: Bei den Exemplaren *Ficariastraea dendroides* (OPPENHEIM, 1930) und *Ficariastraea edelbachensis* BEAUVAIS (1982) in der o.g. Synonymliste handelt es sich um sehr kleine Kolonien (1–3 cm im Durchmesser) mit Korallitdurchmesser von 2–5,5 mm und einer Septenzahl von 18–24. Für diese Exemplare wird angenommen, dass sie initiale Stadien der *Agathelia asperella* REUSS darstellen.

Material: 86/I; 271/I; 56/II; 136/II; 138/II; 144/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Hauterive der Krim, Barrême-Apt von Tansania, Berrias-Valangin und Alb-Cenoman von Tibet, Obercenoman–Unterturon der Tschechischen Republik, (?Oberturon–)Unterconiac und Santon weiterer Gosau Lokalitäten (Brandenberg, Nefgraben, Edelbachgraben, Wegscheidgraben, Brunsloch, Geschröpfung, Hofgraben, Pass Gschütt, Schattauergraben, Rigausbach, Scharergraben, Piesting), Santon von Armenien, Santon–Campan der Slowakei, Obercampan–Maastricht der Region Vereinigte Arabische Emirate/ Oman, ?Maastricht von Nordspanien (Katalonien).

Tabelle 2.

Dimensionen der Skelettelemente von *Agathelia asperella* REUSS im Verlauf ihrer ontogenetischen Entwicklung. Die Werte der Skelettelemente für das Initialstadium wurden an der Basis der Kolonien ermittelt.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Agathelia asperella</i> Reuss, 1854	d (Lumen)	1–3 mm	3–5 mm
	d (gesamt)	2–6 mm	(3,5) 4,5–8 mm
	Septenentwicklung	Zyklen	Zyklen
	Septensysteme	regulär, 6er	regulär, 6er

### Gattung: *Multicolumnastraea* VAUGHAN, 1899

Typusart: *Heliastrea cyathiformis* DUNCAN, 1865

Anmerkung: Die systematische Position von *Multicolumnastraea* VAUGHAN ist seit längerer Zeit Gegenstand der Diskussion: VAUGHAN & WELLS (1943) stellten sie in die Faviidae; ALLOITEAU (1952a) transferierte diese Gattung in die Echinoporidae MILNE EDWARDS & HAIME 1857 und nach der Auffassung von L. & M. BEAUVAIS (1975) gehört *Multicolumnastraea* in die Actinacididae VAUGHAN & WELLS 1943. Auf der Basis von

- 1) der Entwicklung der Perithek,
  - 2) der Ausbildung kompakter Septen, welche
  - 3) spezielle laterale Ornamentierungen aufweisen,
- stellte BARON-SZABO (1998) die Gattung *Multicolumnastraea* VAUGHAN in die Familie Agatheliidae.

Zur Gattung *Multicolumnastraea* VAUGHAN: Originaldiagnose aus VAUGHAN (1899: 235):

„Diese Gattung ist eng verwandt mit sowohl *Orbicella* DANA als auch mit *Columastraea* d'ORBIGNY. Da in der Beschreibung der einzigen bekannten Art dieser Gattung viele Details zu finden sind, werden hier lediglich die eher generellen Charakteristika hervorgehoben.

Korallum kolonial [in der Originalbeschreibung heißt es „compound“= zusammengesetzt, wird jedoch hier im Sinne von „kolonial“ verstanden], nach DUNCANS Klassifikation eine aus der Gruppe *Astraeidae agglomeratae gemman-tes*. Vermehrung durch Knospung zwischen den Koralliten. Ramos oder in Form kleiner Köpfe (siehe DUNCANS *M. cyathiformis*). Koralliten eher klein, durch Costae verbunden. Die Oberfläche der extracalicalen Regionen ist granuliert; die Granulae sind entlang der Costae plaziert, welche sich nur in Anschnitten darstellen. Septen, in der Typusart in 3 Zyklen, sehr unauffällig gezahnt, Seiten der fast gesamten Ränder granuliert. Pali vor S1 und S2. Die Pali sind klein, zart und nicht in zwei deutlichen Ringen angeordnet; Pali vor S2 jedoch manchmal näher an der Wand positioniert als die vor S1. Endothek vorhanden. Columella im Allgemeinen aus mehreren kräftigen Pfeilern bestehend, von denen jeder eine gerundete, köpfchenartige Oberfläche besitzt. Die Anzahl der Pfeiler schwankt zwischen einem und vier. Sind einer oder zwei große Pfeiler entwickelt, finden sich oft noch einer oder zwei kleinere. Im Anschnitt sind die Pfeiler durch Verlängerungen miteinander sowie mit den axialen Enden der Septen verbunden, wodurch die Columella ein spongiöses Erscheinungsbild erhält. Bei sorgfältiger Untersuchung können jedoch die einzelnen Pfeiler unterschieden werden.

Diese Gattung, wengleich mit *Orbicella* DANA und *Columastraea* d'ORBIGNY gruppiert, ist deutlich zu unterscheiden. In ihrer Oberfläche zwischen den Koralliten variiert sie stark von den genannten Formen. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal stellt die Columella dar. *Orbicella* besitzt eine pseudo-spongiöse Columella. In München, durch die freundliche Erlaubnis des Geheimrat Prof. VON ZITTEL, hatte ich Gelegenheit, eine gute Anzahl von der Typusart *Columastrea striata* (GOLDFUSS) zu studieren. Die Columella der *Columastrea striata* ist aus einfacher Machart. Ein Kranz bestehend aus 6 Pali, welche sich nur vor einem Septenzklus befinden, umgeben sie. In keinem dieser wesentlichen generischen Charakteristika stimmt die jamaikanische Koralle mit der *Columastraea* überein; die Columella der erstgenannten, wie bereits festgestellt, ist nicht aus einfacher Machart, sondern besteht gewöhnlich aus mehreren Pfeilern; es gibt nicht nur 6 sondern 12 Pali. Es scheint unmöglich, diese beiden Formen in dieselbe Gattung zu gruppieren. Daher schlage ich eine neue generische Designation für DUNCANS *Heliastrea cyathiformis* vor.“

In seiner Beschreibung der Typusart gibt VAUGHAN als weiteres Merkmal für diese Gattung die Anwesenheit einer gut entwickelten Endothek mit feinen, engstehenden Dissepimenten an.

Erneute Untersuchung durch die Autorin ergab ferner, dass sowohl im Typusmaterial als auch in VAUGHANS Exemplaren gelegentlich Auriculae entwickelt sind.

### *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN, 1865)

Taf. 3, Fig. 7

- ?1865 *Heliastrea exsculpta*: DUNCAN, in DUNCAN & WALL, S. 7, 8, 11.  
 v\*1865 *Heliastrea cyathiformis* DUNCAN: DUNCAN, in DUNCAN & WALL, S. 7, 8, Taf. 1, Fig. 1a-b.  
 1867 *Heliastrea exsculpta* DUNCAN: DUNCAN, Bd. 4, S. 24.  
 1867 *Heliastrea cyathiformis* DUNCAN: DUNCAN, Bd. 4, S. 24.  
 v1899 *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN): VAUGHAN, S. 236, Taf. 37, Fig. 5, Taf. 38, Fig. 1.  
 1919 *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN): VAUGHAN, S. 194.

- 1934 *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN): WELLS, S. 90.  
 1956 *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN): WELLS, S. F. 406, Fig. 302.3.  
 1994 *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN): LIAO & XIA, S. 177, Taf. 53, Fig. 5-8.  
 v1998 *Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN): BARON-SZABO, S. 131, Taf. 6, Fig. 4.

Dimensionen: d: 1,8–3,5 mm; dl: 1,2–2,2 mm; c-c: 2–4 mm; s: 22–30; Größe der Exemplare: bis 20 mm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Die plocoide Kolonie ist massiv und subhemisphärisch mit zirkularen oder ausgelängten Koralliten. Vermehrung erfolgt durch extracalicinale Knospung. Septen sind kompakt, non- oder subconfluent und in 3 meist vollständigen Zyklen in 6er-Systemen arrangiert. Gelegentlich kann Anastomosis beobachtet werden. Peripher gehen die Septen als Costae in die Perithek und können entweder mit Costae benachbarter Kelche aufeinandertreffen oder in ein poröses, granular-reticulat Coenosteum ragen. Die lateralen Seitenflächen weisen vielfältige Ornamentierungen auf. Es finden sich Granulae, welche fein, spiniform oder ausgelängt und spitzwinkelig sind. Daneben treten gerundete Granulae sowie vertikale Carinae auf. Die Septen des ersten Zyklus erreichen das Kelchzentrum. Septen des zweiten Zyklus weisen  $\frac{3}{4}$  der Länge ältester Septen auf und unterscheiden sich nur geringfügig in der Dicke von ihnen. Die Septen des dritten Zyklus erreichen ungefähr die halbe Länge der S2 und sind deutlich schlanker. Septen eines beginnenden vierten Zyklus erscheinen sehr kurz und dornenartig. Axiale Enden der Septen können cuneiform sowie unregelmäßig verdickt sein oder teilweise trabekuläre Verlängerungen aufweisen. Vereinzelt kann die Entwicklung von Auriculae an Septen des dritten Zyklus beobachtet werden. Die Columella besteht aus verlängerten Segmenten oder ist unregelmäßig papillös ausgebildet und verbindet sich meist mit den Septen des ersten Zyklus. Die Wand ist septothekal, mitunter synaptikulothekal. Die Perithek wird von subtabulaten und vesikulären Dissepimenten gebildet; endothekale Dissepimente sind vesikulär.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die Mikrostruktur gibt Kalzifikationszentren zu erkennen, welche in den Septen feine axiale Linien formen. Die Kalzifikationszentren können bis 90  $\mu\text{m}$  voneinander getrennt stehen oder eng aneinander arrangiert eine kontinuierliche Reihe bilden. Ihre Größe beträgt in den Septen zwischen 10 und 30  $\mu\text{m}$ . Im Wandbereich der Koralliten sind sie zu Cluster arrangiert, welche sich als dunkle bis 150  $\mu\text{m}$  große Flecken zu erkennen geben. Die auf den lateralen Septenflächen zu beobachtenden Granulae können das Resultat unterschiedlicher Bildungen sein. Von den Kalzifikationszentren radiär ausgehende Fibrenbündel geben sich als gerundete Granulae zu erkennen und ragen bis ca. 30  $\mu\text{m}$  über die Septenflächen hervor. Spiniforme und sehr verlängert-apophysale Granulae bilden sich aus trabekulären Verlängerungen mit eigenem Kalzifikationszentrum. Diese ragen 6 bis 70  $\mu\text{m}$  über die Septenfläche hervor. Vertikale Carinae scheinen das Produkt einer kurzfristigen lateralen Erweiterung des Kalzifikationszentrums zu sein. Ob es sich dabei um die Beibehaltung eines einzigen Kalzifikationszentrums handelt oder um die Einschaltung weiterer Zentren, kann nicht entschieden werden.

**Anmerkung:** Aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes des Materials kann die ontogenetische Entwicklung nicht beobachtet werden.

**Material:** 51/IIa; 137/II; 145/II; 177/II.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Campan von Nordspanien (Katalonien), Campan (–Maastricht?) und Eozän von Jamaika, Campan–Maastricht von Tibet.

**Unterordnung:** *Dendrophyllia* VAUGHAN & WELLS, 1943

**Familie:** *Dendrophyllia* GRAY, 1847

**Gattung:** *Balanophyllia* SEARLES WOOD, 1844

**Typusart:** *Balanophyllia calyculus* SEARLES WOOD, 1844

Zur Gattung *Balanophyllia* SEARLES WOOD: MILNE EDWARDS & HAIME (1850: 9–11) geben eine ausführliche Beschreibung des Typusexemplares, aus welcher folgende prinzipielle Charakteristika abgeleitet werden können:

Solitäres Korallum; konisch; festgeheftet oder frei; Korallum gerade oder stark gebogen; Costosepten unregelmäßig porös, meist in 5 Zyklen entwickelt; Epithek anwesend oder fehlend; Wand synaptikulothekal; Pourtalès-Plan anwesend; Columella verlängert, spongiös.

***Balanophyllia* sp.**

Taf. 3, Fig. 3-4

Dimensionen: d (max, ?Adultstadium): 12 mm; s: ca. 80; h: 20 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Konischer Einzelkorallit mit subzirkularem Querschnitt. Die Costae sind abgerollt und daher nur stellenweise zu beobachten. Die Costosepten besitzen ungefähr gleiche Dicke, sind subkompakt mit vereinzelt groben Perforationen und entsprechend dem Pourtalès-Plan in 5 unvollständigen Zyklen entwickelt. Septen der ersten beiden Zyklen erreichen das Kelchzentrum. Trabekuläre Verlängerungen ihrer Innenenden können sich mit der Columella verbinden. Laterale Septenflächen weisen wenige gerundete Granulae auf. Unregelmäßig verlängerte Segmente formen die Columella. Die Wand ist synaptikulothekal, teilweise zur Septothek verschmolzen. Vereinzelt vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** In den Septen sind helle, 50–80  $\mu\text{m}$  breite axiale Linien zu beobachten, welche beidseitig von dunklen bis zu 110  $\mu\text{m}$  mächtigen Fibrenschichten umgeben werden. Die hellen axialen Linien nehmen einen meist deutlichen Zick-zack-Verlauf. Die dadurch entstehenden winkligen Endpunkte können teilweise als Granulae auf den lateralen Septenflächen beobachtet werden. Häufig werden sie jedoch von den dunklen Fibrenschichten eingeebnet, wodurch die Bildung glatter Septenflächen erreicht wird. Erneute Anlagerungen heller Fibrenschichten sind oft zu beobachten und führen meist zur weiteren Einebnung der Septenseitenflächen. Verbleibende Granulae ragen 20–90  $\mu\text{m}$  von den lateralen Septenflächen hervor.

**Anmerkung:** Der ungenügende Erhaltungszustand des einzigen Exemplares lässt weder Aussagen zur ontogenetischen Entwicklung noch zur artlichen Einordnung zu. Der sehr abgerollte Zustand des Stücks lässt den costalen Teil des Septalsystems sehr reduziert erscheinen. Die Determination dieses Exemplars zur Gattung *Balanophyllia* ist mit Übereinstimmung des Kollegen Dr. Steve CAIRNS (Smithsonian Institution, Washington, DC; freundliche mündliche Mitteilung Juli 2000) erfolgt. Danach handelt es sich um den ersten Nachweis dieser

hauptsächlich im Känozoikum auftretenden Gattung in den Ablagerungen der Gosau-Gruppe.

Material: 50/l.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Unterordnung: Favina VAUGHAN & WELLS, 1943**

**Familie: Faviidae GREGORY, 1900**

**Gattung: *Hydnophora* FISCHER  
VON WALDHEIM, 1807**

Typusart: *Hydnophora demidovii* FISCHER VON WALDHEIM, 1807

Zur Gattung *Hydnophora* FISCHER VON WALDHEIM: BEAUVAIS (1982, Bd. 1: 86) lieferte eine überarbeitete Diagnose anhand eines Exemplars von *Hydnophora demidovii* aus der Kollektion von MILNE EDWARDS:

„Kolonie durch intracalicinale Knospung gebildet, mit Tälern, welche mehr oder weniger deutliche calicinale Zentren freigeben; die Täler werden durch diskontinuierliche, konisch geformte Montikel limitiert, die durch die Verknüpfung der Septen mehrerer benachbarter Calicen entstehen. Die Septen sind kompakt, ihre distalen Ränder mit sehr ungleichen Zähnen versehen. Die Septenseitenflächen sind mit stark gebogenen, fadenartig angeordneten Granulae ornamentiert ... Eine schwache parietale Columella, durch trabekuläre Verlängerungen der axialen Septenenden entstanden, ist präsent. Die Endothek besteht aus großen, vesikulären Dissepimenten, welche sich in den interseptalen Kammern befinden und wie subkonische Pseudo-Boden geformt sind. Eine im Bereich der Montikel durch Biegung und Verknüpfung der peripheren Septalwände geformte Septothek ist vorhanden.“ (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO [1997]).

Anmerkung: In der Originaldiagnose spricht BEAUVAIS (1982) von Collines anstatt von Montikeln. Nach BOSELLINI (1999) u.a. werden beide Begriffe als Synonym betrachtet.

### ***Hydnophora styriaca* (MICHELIN, 1847)**

Taf. 1, Fig. 7

- \*1847 *Monticularia styriana*: MICHELIN, S. 295, Taf. 68, Fig. 2.
- 1849 *Hydnophora styriana* (MICHELIN): MILNE EDWARDS & HAIME, 3. Ser., Bd. 11, S. 304.
- 1850 *Hydnophora styriana* (MICHELIN): D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 207.
- 1854 *Hydnophora styriana* (MICHELIN): MILNE EDWARDS & HAIME, S. 94.
- 1854 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): REUSS, S. 111.
- 1857 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 425.
- 1857 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): PICTET, S. 409, Taf. 105, Fig. 10.
- 1858-61 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): FROMENTEL, S. 169.
- 1877 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): FROMENTEL, S. 468, Taf. 120, Fig. 2.
- v1903a *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): FELIX, S. 279.
- 1914 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): FELIX, pars 7, S. 181.
- 1930 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): OPPENHEIM, S. 224, Taf. 14, Fig. 4, 4a, Taf. 18, Fig. 1, 1a.
- 1930 *Hydnophoraraea rapulum*: OPPENHEIM, S. 230, Taf. 14, Fig. 3-3a, Taf. 18, Fig. 7-7a.
- 1930 *Hydnophoraraea aconus*: OPPENHEIM, S. 232, Taf. 18, Fig. 2-2a, Taf. 19, Fig. 4.
- v1932 *Hydnophora* (?) *blancoensis*: WELLS, S. 243, Taf. 35, Fig. 7.
- ?1954 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): KOLOSVÁRY, S. 85, Taf. 6, Fig. 13-16.
- 1976 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): TURNŠEK & BUSER, S. 55, 78, Taf. 11, Fig. 4-6.
- v1979 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): SCHOLZ, S. 62, Text-Fig. 50, 51.

1982 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): BEAUVAIS, Bd. I, S. 88 ff, Taf. 5, Fig. 6, Taf. 7, Fig. 2, Taf. 42, Fig. 3, 4.

v1996 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): BARON-SZABO & STEUBER, S. 11, Taf. 2, Fig. 2, 4.

1997 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): TURNŠEK, S. 105, Fig. 105A-E.

v1997 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): BARON-SZABO, S. 52, Taf. 3, Fig. 2.

v1998 *Hydnophora styriaca* (MICHELIN): BARON-SZABO, S. 135, Taf. 12, Fig. 4, Text-Fig. 3.

Dimensionen: d (min., Montikel, Adultstadium): 1,8–2,8 mm; d (min., Montikel, Initialstadium): 1 mm; d (max., Montikel, Adultstadium): 1,5–3,5 mm; d (max., Montikel, Initialstadium): 1 mm; s (Montikel, Adultstadium): (6) 10–15; s (Montikel, Initialstadium): 6–10; c-c: 2–3,5 mm; Größe der Exemplare: ca. 40 x 80 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, hydno-phoroide Kolonie mit irregulär geformten Montikeln. Die Vermehrung ist intracalical. Septen sind kompakt, schlank, besitzen claviforme axiale Enden und können nach ihrer Dicke und Länge in 2 unregelmäßig auftretende Ordnungen unterschieden werden. Laterale Septenflächen sind mit spiniformen und gerundeten Granulae besetzt. Zusammen mit trabekulären Verlängerungen der axialen Septenenden füllen papillöse und lamellare Columellarbildungen die zentralen Bereiche der calicinalen Serien. Die Wand ist septothekal. Endothekale Dissepimente sind kurz, dünn und vesikulär (in Bereichen der Septothek) oder lang und tabulat (Zentralbereich der calicinalen Serien).

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die Mikrostruktur ist kaum erhalten. Stellenweise können in den Septen Kalzifikationszentren beobachtet werden, deren Durchmesser Größen zwischen knapp 10 und 30 µm erreichen.

**Ontogenetische Entwicklung:** Aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes des Materials kann eine vollständige ontogenetische Entwicklung nicht beobachtet werden. Es ist jedoch festzustellen, dass die in jüngsten Stadien der Kolonie gebildeten Montikel 1 mm im Durchmesser betragen und mit 6 bis 10 Septen besetzt sind. In späteren Stadien vergrößern sich die Montikel, bis sie einen maximalen Durchmesser von 3,5 mm erreichen. Generell steigt die Septenzahl dann auf bis 15 an, vereinzelt jedoch bleibt die Septenzahl von 6 bestehen (Tabelle 3).

**Anmerkung:** Bezüglich der Werte für minimalen und maximalen Durchmesser der Montikel stimmt *Hydnophora styriaca* (MICHELIN, 1847) mit verschiedenen Formen der *Hydnophora* überein (z.B. *Hydnophora multilamellosa* REUSS, 1854; *Hydnophora ramosa* BEAUVAIS, 1982), jedoch zeichnet sich *Hydnophora styriaca* deutlich durch die geringe Anzahl von Septen aus, welche um 10 Septen pro Montikel liegt (in *Hydnophora multilamellosa* REUSS ist die Septenzahl ungefähr doppelt so hoch).

Durch die in derselben Kolonie stark variierenden Knospungstätigkeiten kommt es in den verschiedenen Bereichen des Korallums zu unregelmäßiger Entwicklung der Montikel. Dies hat zur Folge, dass einzelne Regionen desselben Individuums mit verschiedenen Taxa übereinstimmen. Die Formen, welche in der o.g. Synonymieliste zusammengestellt wurden, konnten in verschiedenen Bereichen derselben Kolonie festgestellt werden.

Material: 78/I; 128/II; 143/II; GB-I.

Vorkommen: Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Grabenbach, Santon.

Weitere Vorkommen: Apt von Griechenland, Oberapt-Unteralb von Texas, Senon von Frankreich und ?Ungarn, in Senonischer Brekzie von Slowenien, Santon-Campan

weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Neue Welt, Wegscheidgraben, Brunsloch, Geschröppalfen, Hornegg, Stöckwaldgraben, Edelbachgraben, Fins-tergraben, Pass Gschütt), Campan von Nordspanien (Katalonien).

Tabelle 3.

Dimensionen der Skelettelemente von *Hydnophora styriaca* (MICHELIN, 1847) im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Die Werte der Skelettelemente für das Initialstadium wurden an Montikeln jüngster Korallite ca. 1 cm über der Basis der Kolonien ermittelt.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Hydnophora styriaca</i> (Michelin, 1847)	d (Montikel)	max. 1 mm	1,5–3,5 mm
	Septenentwicklung	Ordnung	Ordnung
	Septensysteme	irregulär (?2er)	irregulär, 2er

### Gattung: *Cladocora* EHRENBERG, 1834

Typusart: *Madrepora flexuosa* PALLAS, 1766 (= *Madrepora caespitosa* LINNÉ, 1767; = *Caryophyllia caespitosa* LAMARCK, 1801)

Zur Gattung *Cladocora* EHRENBERG:

„Kolonie phaceloid-subdendroid bis subflabelloid; Vermehrung intracalicular (polystomodaeal) und extracalicular; Costosepten kompakt, ihr distaler Rand ist mit equidistanten, feinen Zähnen besetzt; laterale Septenflächen sind mit feinen Granulae ornamentiert; paliforme Strukturen können vor Septen der ersten beiden Zyklen anwesend sein; Pseudo-Columella aus trabekulären Verlängerungen der axialen Septenenden unregelmäßig spongio-papillös, sublamellar tiefer im Korallit; Wand septothekal bis septoparathekal; Endothek aus dünnen Dissepimenten; Epithel kann vorhanden sein; Kalzifikationszentren in den Septen formen axiale Linien.“

Anmerkung: WELLS (1956: F404) vertrat die Auffassung, dass *Procladocora* ALLOITEAU, 1952 ein jüngeres Synonym der Gattung *Cladocora* EHRENBERG darstellt. Nach ALLOITEAU unterscheiden sich beide Gattungen durch die Anwesenheit von paliformen Strukturen sowie die mikrokristalline Entwicklung der Septen in der *Procladocora* ALLOITEAU. Neuerliche Untersuchungen durch die Autorin (BARON-SZABO, in Vorb.) zeigten jedoch, dass die von ALLOITEAU geforderten Unterscheidungsmerkmale nicht existieren. Entsprechende Charakteristika treten auch im Typusmaterial der *Cladocora* auf. Daher werden beide Gattungen als synonym betrachtet.

#### *Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY, 1850)

Taf. 5, Fig. 9, Taf. 9, Fig. 3–5

- \*1850 *Calamophyllia gracilis*: D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 204.
- 1854 *Cladocora tenuis*: REUSS, S. 112, Taf. 6, Fig. 24–25.
- non 1857 *Rhabdophyllia ? gracilis* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 349.
- 1857 *Cladocora ? tenuis* REUSS: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 599.
- 1858–61 *Cladocora ? tenuis* REUSS: FROMENTEL, S. 150.
- 1864 *Rhabdophyllia gracilis* (D'ORBIGNY): FROMENTEL, S. 391, Taf. 83, Fig. 2
- v1903a *Cladocora tenuis*: REUSS: FELIX, S. 265.
- 1914 *Cladocora tenuis*: REUSS: FELIX, pars 7, S. 171.
- 1914 *Rhabdophyllia gracilis* (D'ORBIGNY): FELIX, pars 7, S. 177.
- 1930 *Cladocora tenuis* REUSS: OPPENHEIM, S. 361, Taf. 16, Fig. 1, Taf. 45, Fig. 2.
- ?1937 *Cladocora tenuis* REUSS: BATALLER, S. 145.
- 1957 ? *Goniocora tenuis* (REUSS): ALLOITEAU, S. 192.
- 1974 *Procladocora tenuis* (REUSS): L. & M. BEAUVAIS, S. 485.
- 1978 *Procladocora tenuis* (REUSS): TURNŠEK & POLŠAK, S. 151, 171, Taf. 9, Fig. 1–9.
- v1982 *Procladocora tenuis* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 103, Taf. 7, Fig. 2, Taf. 8, Fig. 1.
- v1985 *Procladocora tenuis* (REUSS): HÖFLING, S. 98.
- 1994 *Procladocora tenuis* (REUSS): TURNŠEK S. 10.
- 1997 *Procladocora tenuis* (REUSS): TURNŠEK, S. 161, Fig. 161A–G.

Dimensionen: d: 3–5 mm; dl: 1,5–2,5 mm; s: 24 + s4; Größe der Exemplare: bis 5 cm in Durchmesser.

Makrostrukturelle Beschreibung: Dendroide Kolonie mit subzirkularen Koralliten. Vermehrung erfolgt durch intracalicular und extracalicular Knospung. Die Septen sind kompakt, schlank und in 3 kompletten Zyklen in 6er-Systemen ausgebildet. Septen eines beginnenden 4. Zyklus können häufig beobachtet werden. Septen des ersten Zyklus erreichen das Korallitzentrum, wo sich trabekuläre Verlängerungen ihrer axialen Enden mit der Columella verbinden oder zu paliformen Strukturen zerfallen können. Septen des zweiten Zyklus sind deutlich dünner und erreichen meist 2/3 der Länge von S1. Auch von ihnen können trabekuläre Verlängerungen ausgehen, welche sich manchmal mit S1 verbinden. Septen des dritten und vierten Zyklus alternieren meist regelmäßig in Dicke und Länge mit S2. Laterale Septenflächen sind mit feinen, spiniformen und gerundeten Granulae besetzt. Die Columella ist unregelmäßig spongiös, z.T. aus verlängerten Segmenten bestehend, aber schwach entwickelt. Die Wand ist eine dicke Septothek. Feine, vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek.

Mikrostrukturelle Beschreibung: Beobachtungen zur Mikrostruktur können aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes nur im begrenzten Umfang gemacht werden. In den Septen finden sich mediane Linien, welche aus ca. 10 µm großen Kalzifikationszentren gebildet werden. Gerundete Granulae ragen bis 50 µm über die laterale Septenfläche hervor. Spiniforme Granulae stehen als maximal 15 µm große Dornen auf den Septenseitenflächen.

Ontogenetische Entwicklung: Die ontogenetische Entwicklung kann am Beispiel der intracalicular Vermehrung nachvollzogen werden:

Bei einer Lumengröße von 2,5 mm beginnt der Korallit eine bilaterale Entwicklung des Septalapparates und damit verbunden eine elliptische Ausbildung des Korallitquerschnitts. Zwei sich gegenüber liegende Septen, welche zum ersten Septenzyklus gehören, verlängern sich stetig, bis sie sich schließlich verbinden und somit den Korallit in 2 gleich große Kammern spalten. In dieser Phase besitzen die neu entstandenen Koralliten einen Durchmesser von maximal 2 mm. Im weiteren Verlauf der Ontogenie verstärken sich die ehemaligen Septen zur septothekalen Wand, von welcher wiederum Septen gebildet werden (Taf. 9, Fig. 3–5).

Anmerkung: Untersuchungen durch BEAUVAIS (1982, Bd. 1, S. 104ff.) haben ergeben, dass der einzige Unterschied zwischen *Procladocora tenuis* (REUSS) und *Procladocora gracilis* (D'ORBIGNY) die leicht variierende Septenzahl ist (mit 24–28 in ersterer und 24–36 in letzterer). Da sich daraus jedoch für beide Formen eine Septenentwicklung von 3 kompletten Zyklen mit beginnendem 4. Zyklus ergibt, werden sie als synonym betrachtet. *Rhabdophyllia ? gracilis* (D'ORBIGNY) in MILNE EDWARDS (1857) ist auf *Lithodendron gracile* GOLDFUSS basiert, welche einen Schwamm (ehemals Bryozoe) darstellt (*Neuropora gracilis* BRONN).

Material: 268/ I; 56/II; XI.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Turon und Obersanton von Frankreich, Santon weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Traunwaldalp, Poschalm, Oberstöckl, Seeleiten, Diedlbach, Brandenbergtal), Obersanton von ?Spanien (Katalonien), Santon–Campan von Slowenien und Kroatien.

#### Gattung: *Dictuophyllia* BLAINVILLE, 1830

Typusart: *Meandrina reticulata* GOLDFUSS, 1826

Zur Gattung *Dictuophyllia* BLAINVILLE, 1830: Der Holotyp zeigt folgende prinzipielle Charakteristika:

„Mäandroide Kolonie; Vermehrung intracalcinal mit einfachen oder dichotom verzweigten Serienenden; die Serien werden durch tectiforme bis tholiforme Collines getrennt; Ambulacrae weitstehend bis reduziert; Costosepten sind kompakt, confluent, bisweilen subconfluent oder nonconfluent; ihr distaler Rand ist mit feinen, runden Zähnen besetzt; laterale Septenflächen sind mit feinen Granulae ornamentiert, welche in subparallelen Reihen ungefähr rechtwinklig zum distalen Rand stehen; Columella lamellar, kontinuierlich bis diskontinuierlich; Endothek besteht aus dünnen Dissepimenten; die Wand ist septothekal bis paraseptothekal.“

Anmerkung: Neuerliche Untersuchungen des Typusmaterials durch die Autorin haben ergeben, dass die Gattung *Meandroria* ALLOITEAU in sämtlichen generischen Eigenschaften mit der Gattung *Dictuophyllia* übereinstimmt (BARON-SZABO, in Vorb.). Die unterschiedliche Erscheinungsform der Holotypen beider Gattungen ergibt sich lediglich aus der unterschiedlichen Breite der Ambulacrae, welche in *Meandrina radiata* MICHELIN, 1846 (der Typusart von *Meandroria*) sehr reduziert ist. Darüber hinaus haben weitere Analysen der Holotypen ergeben, dass einige Formen, welche zur Gattung *Meandroria* gestellt wurden, mit Taxa der Gattung *Dictuophyllia* korrespondieren, andere Stücke mit dem generischen Konzept der Gattung *Orbignygyra* ALLOITEAU übereinstimmen. Darunter zählt z.B. die GOLDFUSS'sche Art „*tenella*“, welche schon mehr oder weniger als traditionelle Gosau-Vertreterin der Gattung *Meandroria* angesehen wurde.

### ***Dictuophyllia radiata* (MICHELIN, 1847)**

Taf. 8, Fig. 3

- v1847 *Meandrina radiata*: MICHELIN, S. 294, Taf. 68, Fig. 3.  
 1849 *Meandrina koninckii*: MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 9, 3. ser., S. 284.  
 1850 *Meandrina koninckii* MILNE EDWARDS & HAIME: D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 208  
 1851 *Meandrina koninckii* MILNE EDWARDS & HAIME: MILNE EDWARDS & HAIME, S. 90.  
 v1854 *Leptoria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): REUSS, S. 110, Taf. 15, Fig. 1–4.  
 1854 *Leptoria delicatula*: REUSS, S. 110, Taf. 15, Fig. 5–7.  
 1857 *Leptoria delicatula* REUSS: MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 2. ser., S. 408.  
 1858-61 *Leptoria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): FROMENTEL, S. 167.  
 1858-61 *Leptoria delicatula* REUSS: FROMENTEL, S. 167.  
 1881 *Leptoria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): QUENSTEDT, Bd. 6, S. 885, Taf. 177, Fig. 52.  
 1903a *Leptoria delicatula* REUSS: FELIX, S. 278.  
 1914 *Leptoria delicatula* REUSS: FELIX, pars 7, S. 179.  
 1930 *Leptoria delicatula* REUSS: OPPENHEIM, S. 383.  
 non1937 *Leptoria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): BATALLER, S. 157.  
 ?1954 *Leptoria koninckii* (MILNE EDWARDS & HAIME): KOLOSVÁRY, S. 78, Taf. VI, Fig. 8–12.  
 1957 *Meandrina koninckii* (MILNE EDWARDS & HAIME): ALLOITEAU, S. 172.  
 1982 *Meandroria radiata delicatula* (REUSS) BEAUVAIS, Bd. 1, S. 212–213, Taf. 18, Fig. 4.  
 v1998 *Meandroria tenella* (GOLDFUSS): BARON-SZABO, S. 141, Taf. 4, Fig. 2.

Dimensionen: d (Serie): (1,5) 2–3,5 mm; s/ mm: 6–8/2; Größe der Exemplare: bis ca. 3 cm im Durchmesser.

Makrostrukturelle Beschreibung: Massive, mäandroide Kolonie mit langen, parallel laufenden calcinalen Serien. Die Serien werden von tholiformen teilweise tectiformen Collines getrennt. Individuelle Koralliten sind nicht zu beobachten. Kleindimensionierte Ambulacrae treten stellenweise auf. Die kompakten Costosepten sind

gerade, schlank, confluent, sub- und nonconfluent, und in 2 Ordnungen entwickelt. Selten schieben sich Septen einer 3. Ordnung dazwischen. Die Septen 1. Ordnung reichen weit in den Axialraum der Serien. Ihre Innenenden sind claviform oder rhopaloid verdickt und können sich mit der Columella verbinden. Septen der 2. Ordnung besitzen ungefähr gleiche Länge wie S1, sind jedoch deutlich dünner. Jüngste Septen besitzen ungefähr halbe Länge. Laterale Septenflächen sind mit feinen, spiniformen Granulae besetzt. Die Columella ist eine meist lange, kontinuierliche Lamelle, welche stellenweise zu kurzen einzelnen Lamellen zerfällt. Die Wand ist septoparathekal, stellenweise septothekal. Vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek.

Mikrostrukturelle Beschreibung: Die Mikrostruktur zeigt eine Entwicklung von dunklen Kalzifikationszentren, welche zu 8–30 µm breiten axialen Linien in den Septen arrangiert sind. Die Kalzifikationszentren können in kontinuierlicher Reihe oder in Abständen bis zu 60 µm stehen. Senkrecht von ihnen gehen trabekuläre Verlängerungen aus, welche sich im Schlibbild als feine, 6–50 µm lange Dornen darstellen. Sekundäre Kalzifikation entlang der lateralen Septenflächen können zu Einbungen führen. Die septothekale Wand besteht aus trabekulären Bildungen, welche mit großen und mittelgroßen, einfachen Trabekeln (55–120 µm) sensu MORYCOWA & RONIEWICZ (1995) verglichen werden können.

Anmerkung: Beobachtungen zur ontogenetischen Entwicklung können nicht gemacht werden.

Material: 90/I; 91/I; 163/II; 166/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Coniac–Santon von Frankreich, Santon weiterer Lokalitäten der Gosau Gruppe (Nefgraben, Hofergarben, Traunwandalp, Geschrópfpalpen, Scharergraben, Piesting), Campan von Spanien (Katalonien), Senon von Slowenien (resedimentiert in Brekzie) und ?Ungarn.

### **Familie: Columastreidae ALLOITEAU, 1952**

#### **Gattung: *Columastrea* D'ORBIGNY, 1849**

Typusart: *Astrea striata* GOLDFUSS, 1826

Zur Gattung *Columastrea* D'ORBIGNY: Der Holotyp weist folgende prinzipielle Charakteristika auf:

Massive, plocoide bis subcerioide Kolonie; Polypare subzylindrisch, durch eine spärliche Perithek verbunden; Costosepten kompakt, meist nonconfluent, selten confluent; Costosepten benachbarter Kelche können aufeinander treffen; laterale Septenflächen mit unegal spiniformen Granulae besetzt; Wand ist septothekal, teilweise parathekal oder synaptikulothekal; Columella substyliiform, irregulär; Pali vor S1 vorhanden; Endothek und Exothek aus dünnen, vesikulären Dissepimenten bestehend.

Anmerkung: Nach Aussagen von BEAUVAIS (1982, Bd. 1: 124) ist der Holotyp der Typusart verloren. BEAUVAIS wählte einen Neotyp und gab entsprechende Beschreibung. Erneute Untersuchungen durch die Autorin ergaben jedoch, dass der Holotyp nicht verloren ist, sondern am Geologisch-paläontologischen Institut, Universität Bonn, mit dem Exemplar GOLDFUSS, No. 297 existiert. Dieses Stück entspricht der Illustration in GOLDFUSS, 1826, Taf. 38, Fig. 11.

### ***Columastrea striata* (GOLDFUSS, 1826)**

Taf. 3, Fig. 1

v1826 *Astrea striata*: GOLDFUSS, S. 111, Taf. 38, Fig. 11a–b.

- 1847 *Astrea striata* GOLDFUSS: MICHELIN, S. 301, Taf. 71, Fig. 6a–b.  
 1847 *Astrea variolaris*: MICHELIN, S. 301, Taf. 71, Fig. 7.  
 1849 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS & HAIME, 3. Ser., Bd. 12, S. 183.  
 1850 *Phyllocoenia variolaris* (MICHELIN): D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 204.  
 1850 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 206.  
 1850 *Phyllocoenia corbarica*: D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 206.  
 1854 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): REUSS, S. 98, Taf. 14, Fig. 1, 2.  
 1857 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 26.  
 1860 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): FROMENTEL, S. 194.  
 1881 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): QUENSTEDT, S. 897, Taf. 178, Fig. 21–22.  
 1883 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): FROMENTEL, S. 522, Taf. 136, Fig. 2, Taf. 137, Fig. 1.  
 1884 *Stephanastraea dumortieri*: FROMENTEL, S. 537, Taf. 142, Fig. 3.  
 1886 *Stephanastraea mirabilis*: FROMENTEL, S. 607, Taf. 180, Fig. 1.  
 1898 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): FELIX, S. 254, Taf. 11, Fig. 3.  
 1899 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): SÖHLE, S. 41, Taf. 2, Fig. 4–4a.  
 1899 *Hydnophoropsis thecalis*: SÖHLE, S. 41, Taf. 4, Fig. 2.  
 v1903a *Columastrea striata* (GOLDFUSS): FELIX, S. 320, Fig. 60.  
 1914 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): FELIX, pars 7, S. 238.  
 1930 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): OPPENHEIM, S. 478, Taf. 44, Fig. 2–2b.  
 1930 *Stephanocoenia formosissima* (SOWERBY): OPPENHEIM, S. 474, Taf. 36, Fig. 9–9a.  
 1937 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): BATALLER, S. 277.  
 1952a *Columastrea striata* (GOLDFUSS): ALLOITEAU, S. 608, Taf. 2, Fig. 7.  
 1954 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): KOLOSVÁRY, S. 112, Taf. 13, Fig. 10–11, Taf. 14, Fig. 1.  
 1968 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): TODORITA-MIHAILESCU, S. 31, Taf. 1.  
 1974 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): L. & M. BEAUVAIS, S. 484.  
 1978 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): TURNŠEK & POLŠAK, S. 148, 169, Taf. 4, Fig. 1–2.  
 v1982 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 123, Taf. 10, Fig. 3.  
 1994 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): REIG ORIOL, S. 19, Taf. 4, Fig. 1.  
 2000 *Columastrea striata* (GOLDFUSS): LÖSER, S. 51, Taf. 2, Fig. 2.

Dimensionen: d: 2–3 mm; dl: 1,2–2 mm; c-c: 2–4 mm; s: 24 + s4; Größe des Exemplars: ca. 20 x 50 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Plocoide bis subcerioide Kolonie mit kreisrunden bis stark ovalen Polyparen, welche durch eine Perithek verbunden sein können. Die kompakten Costosepten sind nonconfluent, selten confluent und in 3 kompletten Zyklen in 6er-Systemen entwickelt. Ihre axialen Enden weisen häufig claviforme Verdickungen auf. Trabekuläre Verlängerungen, welche sowohl von den Septeninnenenden als auch von den paliformen Strukturen ausgehen können, verbinden sich teilweise mit der Columella. Dadurch kann der Axialraum ein netzartiges Erscheinungsbild erhalten. Laterale Septenflächen sind mit vereinzelt gerundeten sowie zahlreichen spiniformen Granulae besetzt, welche zu vertikalen Carinae arrangiert sein können. Paliforme Strukturen sind vor S1 und unregelmäßig auftretend vor S2 vorhanden. Die Columella ist styliform bis substyliform und manchmal in ihrer Größe stark reduziert. Die Wand ist vorwiegend septothekal, bisweilen auch parathekal und synaptikulothekal.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die Mikrostruktur gibt Kalzifikationszentren zu erkennen, welche in den Septen feine axiale Linien formen. Die Kalzifikationszentren stehen eng aneinander arrangiert und bilden eine kontinuierliche Reihe. Die Größe der Kalzifikationszentren beträgt in den Septen bis 20  $\mu\text{m}$ . Im Wandbereich der Koralliten erreichen sie eine Größe von bis zu 40  $\mu\text{m}$

im Durchmesser. Die auf den lateralen Septenflächen zu beobachtenden Granulae ragen 10 bis 40  $\mu\text{m}$  über die Septenflächen hervor. Mikrostrukturelle Beobachtungen in der Columella und den paliformen Strukturen können aus Erhaltungsgründen nicht erfolgen.

**Anmerkung:** Aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes des Materials kann die ontogenetische Entwicklung nicht beobachtet werden.

**Material:** 167/II.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Oberkreide von Rumänien, Unterconiac (Corbières) und Obersanton (Provence) von Südfrankreich, Senon von Ungarn, Obersanton von Nordspanien (Katalonien), Santon–Campan von Kroatien, Santon weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Zimmergraben, Edelbachgraben, Wegscheidgraben, Passgschüttgraben, Hofergraben, Pass Gschütt, Finstergraben, Traunwandalp, Stöckwaldgraben, Hornegg, Obergeschöpfpalfen, Radoschberg, Seeleiten, St. Gilgen, Reichenhall, Brandenbergtal, Neue Welt).

**Familie:** Placosmiliidae ALLOITEAU, 1952

**Gattung:** *Peplosmilia*

MILNE EDWARDS & HAIME, 1850

**Typusart:** *Peplosmilia austeni* MILNE EDWARDS & HAIME, 1850

**Zur Gattung *Peplosmilia* MILNE EDWARDS & HAIME:** Originaldiagnose aus MILNE EDWARDS & HAIME (1850: 57): "Korallum einfach, mit einer breiten Basis festgeheftet, zylindrisch und über die gesamte Polyparlänge von einer membraniformen Epithek umgeben, welche einige leichte transversale Falten aufweist. Kelch kreisförmig oder etwas oval; Fossula flach, eng und verlängert. Columella gut entwickelt lamellar; Septen erscheinen in 4 gut erhaltenen Zyklen und einem rudimentären fünften; Septen der ersten beiden Zyklen sind gleich und differieren nur etwas von denen des dritten; sie sind dick, breit, engstehend, leicht exsert, nicht völlig gerade; die Septen sind nahe der Columella geneigt....lateral granuliert; Dissepimente vesikulär und recht zahlreich." (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO [1997]).

***Peplosmilia latona* (FELIX, 1903)**

Taf. 4, Fig. 1, 3–6

- \*1903a *Montlivaltia latona*: FELIX, S. 240, Taf. 22, Fig. 4.  
 1914 *Montlivaltia latona* FELIX: FELIX, pars 7, S. 160.  
 ?1930 *Plesiophyllia latona* (FELIX): OPPENHEIM, S. 297, Taf. 35, Fig. 5, 5a, Taf. 45, Fig. 8.  
 1930 *Haplaraea diversicostata*: OPPENHEIM, S. 32, Taf. 25, Fig. 1–1b, Taf. 30, Fig. 8.  
 1982 *Peplosmilia latona* (FELIX): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 72, Taf. 4, Fig. 6.

Dimensionen: d (max): 16–22 mm; d (min): 10–16 mm; s (max): 96–ca. 110; h: 20–30 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Der trochoide Einzelkorallit weist einen elliptischen Querschnitt auf. Die Costosepten sind kompakt, schlank bis stark verdickt, gerade, stellenweise leicht exsert und im Adultstadium in 3 Zyklen in 24er-Systemen entwickelt. Septen des ersten Zyklus erreichen das Kelchzentrum. Die Septen des zweiten Zyklus sind etwas kürzer und dünner. Innere Enden der Septen S1 und S2 können parallel zur Columella geneigt verlaufen. Im Querschnitt werden dadurch mitunter claviforme Verdickungen der inneren Septenenden vorgetäuscht. Septen des dritten Zyklus haben

ungefähr die Hälfte der Dicke sowie die Hälfte bis  $\frac{3}{4}$  der Länge von S1 und S2. Septen des vierten Zyklus sind deutlich dünner und erreichen meist  $\frac{1}{3}$  bis maximal halbe Länge von S1. Septenseitenflächen sind mit feinen, spiniformen Granulae besetzt. Die Columella ist lamellar, kontinuierlich und kann mit trabekulären Verlängerungen axialer Enden ältester Septen verbunden sein. Vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek. Die Wand ist septoparathekal. Stellenweise sind Relikte einer pellikulären Epithel zu beobachten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt Kalzifikationszentren, welche zu einer kontinuierlichen, 40–80  $\mu\text{m}$  mächtigen Reihe angeordnet sind. Diese Reihe kann einen geraden oder starken Zick-zack-Verlauf nehmen. Beidseitig an diese zentralen Lagen sind Fibrillenbündeln angeschlossen, welche je Seite aus bis zu 160  $\mu\text{m}$  mächtigen meist lamellaren Schichten bestehen. Die Granulae, welche im Schliffbild als Ornamentierungen der Septenseitenflächen zu beobachten sind, können einerseits die Endpunkte der Zick-zack-Linien der Septen bedeuten oder andererseits ungefähr rechtwinkelig zu den axialen Linien stehende Projektionen darstellen. Bei den Projektionen handelt es sich um spiniforme Verlängerungen, welche bis zu 160  $\mu\text{m}$  über die Septenseitenfläche hervorstehen können. Während die Granulae, welche den Zick-zack-Verlauf beschreiben, häufig durch fibro-lamelläre Schichten eingebettet werden, ist das Wachstum der spiniformen Projektionen oft nur unwesentlich von der Überlagerung durch Fasikelschichten betroffen.

**Ontogenetische Entwicklung:** Die Entwicklung der Koralliten folgt keinem linearen Wachstum. Somit stellt das Verhältnis der Höhe der Individuen zu ihrem Kelchdurchmesser kein taxonomisch verwertbares Kriterium dar. Von Bedeutung ist die Größe des Kelchdurchmessers, da mit diesem Wert eine spezifische Entwicklung des Septalapparates gekoppelt ist, unabhängig davon, in welcher Korallithöhe dieser Durchmesser entwickelt ist. In dem Material, welches hier zu *Peplosmilia latona* (FELIX) gestellt wird, ist der Septalapparat bis zu einem Kelchdurchmesser von ungefähr 10 x 5 mm in Septenzyklen entwickelt, welche in 12er-Systemen arrangiert sind. Hat das Korallum diesen Durchmesser erreicht, sind 4 komplette Septenzyklen zu beobachten. Im weiteren Verlauf der ontogenetischen Entwicklung wird die in frühen Ontogeniestadien angelegte Entwicklung des Septalapparates in 12er-Systemen undeutlicher und später in 24er-Systemen fortgesetzt. Bezüglich ihrer Dicke und Länge verlieren die Septen des ersten Zyklus ihre Dominanz. Septen des zweiten Zyklus erreichen in ihrer Entwicklung gleichartige Stärke. Septen des dritten Zyklus bleiben, z.T. nur unwesentlich, dünner und kürzer. Septen nachfolgender jüngerer Zyklen hingegen unterscheiden sich sehr deutlich von den älteren. Ab einem Kelchdurchmesser von ca. 15 x 10 mm können Septen in ausschließlich 24er-Systemen beobachtet werden (Tabelle 4).

**Anmerkung:** Bezüglich der Septalentwicklung mit um 96 Septen im Adultstadium bei einem Korallitdurchmesser von ab 15 x 10 mm stimmen die hier zu *Peplosmilia latona* gestellten Exemplare mit *Peplosmilia fromenteli* ANGELIS D'OSSAT sehr gut überein. Jedoch erscheinen die Septen in letzterer deutlich schlanker und sind zudem in 6er-Systemen entwickelt.

**Material:** 24/I; 33/I.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Edelbachgraben,

Wegscheidgraben, Gschröppfalten, Zimmergraben, Hofergraben, Obergeschröppfalten, Sankt Gilgen).

Tabelle 4.

Dimensionen der Skelettelemente von *Peplosmilia latona* (FELIX) im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung.

Die Ausbildung des Septalapparates in 4 kompletten Zyklen in 12 Systemen ist bei einem Kelchdurchmesser von ungefähr 10 x 6 mm abgeschlossen. Im weiteren Verlauf der ontogenetischen Entwicklung wird die in frühen Ontogeniestadien angelegte Entwicklung des Septalapparates in Zyklen in 12er-Systemen undeutlicher und schließlich zu Zyklen in 24er-Systemen weitergeführt. Ab einem Kelchdurchmesser von ca. 15 x 10 mm können ausschließlich Septenzyklen in 24er-Systemen beobachtet werden.

Spezies	Kelchdurchmesser (mm)	Anzahl der Septen	Septenentwicklung/-systeme
<i>Peplosmilia latona</i> (Felix, 1903)	10 x 6	48	Zyklen/6er
	ab 15 x 10	96 + s	Zyklen/24er

## Gattung: *Placosmilia* MILNE EDWARDS & HAIME, 1848

Typusart: *Turbinolia cymbula* MICHELIN, 1846

Zur Gattung *Placosmilia* MILNE EDWARDS & HAIME: Die Erstbeschreibung durch MICHELIN ist sehr kurz gehalten. Eine erweiterte Diagnose anhand des Holotyps gibt ALLOITEAU (1957: 100): „Kolonial, frei oder festgeheftet, flabellat oder mäandroid, aber aus nur einer vertikalen stehenden, mehr oder weniger geschwungenen Serie gebildet; ... calicinales Plateau ist etwas vertieft; Axialgrube ist sehr lang und schmal; keine Wand, aber eine dicke, multilamelläre Epithel, deren innerste Schicht auf die Costae stützen kann; radiäre Elemente sind kompakte Costosepten in bilateral-symmetrischer Anordnung ... ihr distaler Rand ist mit kräftigen, spitzen Zähnen besetzt; ihre Seitenflächen sind mit Granulae bestückt; ... Endothek ist ein im gesamten Lumen entwickeltes Dissepimentarium aus Traversen; Columella ist eine dünne, geschwungene Lamelle, mehr oder weniger kontinuierlich verlaufend, sich selten mit den Septeninnenrändern verbindend; Knospung intracalicular, polystomodaeal und linear.“ (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO [1997]).

### *Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846)

Taf. 5, Fig. 1–8; Taf. 6, Fig. 1, 3–7;

Taf. 7; Fig. 1–6; Taf. 9, Fig. 7–10

- \* 1846 *Lobophyllia martiniana*: MICHELIN, S. 290, Taf. 66, Fig. 4.
- 1848 *Rhipidogyra martiniana* (MICHELIN): MILNE EDWARDS & HAIME, 3. ser., Bd. 10, S. 282.
- 1850 *Rhipidogyra martiniana* (MICHELIN): D'ORBIGNY, Bd. 2, S. 203.
- 1851 *Rhipidogyra martiniana* (MICHELIN): MILNE EDWARDS & HAIME, S. 57.
- 1857 *Rhipidogyra martiniana* (MICHELIN): MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 215.
- 1858-61 *Rhipidogyra martiniana* (MICHELIN): FROMENTEL, S. 155.
- 1877 *Rhipidogyra turonensis*: FROMENTEL, p. 437, Taf. 98, Fig. 1.
- 1877 *Glypheyphyllia excelsa*: FROMENTEL, S. 465, Taf. 99, Fig. 1.
- 1900 *Lasmogyra tortuosa*: FELIX, S. 3.
- v1903a *Lasmogyra tortuosa* FELIX: FELIX, S. 247, Taf. 21, Fig. 12, Text-Fig. 26.
- 1914 *Rhipidogyra martini* (MICHELIN): FELIX, pars 7, S. 148.
- 1914 *Rhipidogyra turonensis* FROMENTEL: FELIX, pars 7, p. 148.
- 1914 *Glypheyphyllia excelsa* FROMENTEL: FELIX, pars 7, S. 163.
- 1914 *Lasmogyra tortuosa* FELIX: FELIX, pars 7, S. 164.
- 1930 *Lasmogyra tortuosa* FELIX: OPPENHEIM, S. 302, Taf. 32, Fig. 1–1b.
- 1930 *Lasmogyra sinuosa* REUSS: OPPENHEIM, S. 304, Taf. 30, Fig. 12.
- 1930 *Lasmogyra subgracilis*: OPPENHEIM, S. 306, Taf. 30, Fig. 13–13a.
- 1941 *Lasmogyra martiniana* (MICHELIN): ALLOITEAU, S. 64, Taf. 13, Fig. 11, Taf. 9, Fig. 4.
- 1956 *Placosmilia tortuosa* (FELIX): WELLS, part F, S. F.400, Fig. 298,2.

- v1982 *Placosmilia turonensis* (FROMENTEL): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 63, Taf. 2, Fig. 8, Taf. 3, Fig. 4, Taf. 4, Fig. 1.  
 1982 *Placosmilia martini* (MICHELIN): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 65-66.  
 1982 *Placosmilia inflata*: BEAUVAIS, Bd. 1, S. 70, Taf. 4, Fig. 5.  
 v1999 *Placosmilia turonensis* (FROMENTEL): BARON-SZABO, S. 447, Taf. 5, Fig. 2.

Dimensionen: d (min., Adultstadium): 10–18 mm; d (max., Adultstadium): bis 45 mm; d (min., Juvenilstadium): bis 9 mm; s/mm (Adultstadium): 15–20 (22)/10, in Bereichen, welche durch Knospungstätigkeit beeinflusst sind, kann sich die Septendichte leicht erhöhen; s/mm (Juvenilstadium): 22–30/10; h: bis 35 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Das Korallum ist flabellat und erhält mit zunehmender Knospungstätigkeit ein mäandroides Aussehen. Die Costosepten sind kompakt, leicht oder stark geschwungen und in 3 Größenordnungen entwickelt. Selten können unregelmäßige Einschaltungen einer 4. Ordnung beobachtet werden. Die Septen alternieren regelmäßig in ihrer Dicke, jedoch unregelmäßig in ihrer Länge. Septen erster Ordnung erreichen das Zentrum. Teilweise können sich ihre inneren Enden mit der Columella verbinden. Septen zweiter Ordnung sind in fast gleicher Länge ausgebildet; die der dritten Ordnung erreichen oft halbe Länge. Die Innenenden der Septen erster und zweiter Ordnung weisen claviforme oder rhopaloide Verdickungen auf. Cuneiforme Innenenden sind typisch für die Septen dritter (und vierter) Ordnung. Laterale Flächen der Septen sind mit zahlreichen spiniformen und feinen, gerundeten Granulae ornamentiert. Die Granulae sind mitunter zu subvertikalen Carinae arrangiert. Die Columella zieht sich als feine, gerade oder geschwungene Lamelle durch das Korallum. Vesikuläre Dissepimente, welche im gesamten Korallum entwickelt sind, bilden die Endothek. Die Wand ist parathekal. Selten können epicostale Bildungen beobachtet werden.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Es finden sich kleine, bis max. 50 µm große Kalzifikationszentren, welche in den Septen und in der Columella axiale und teilweise divergierende Linien formen. An diese sind Lagen aus Fibrenbündeln angeschlossen, welche aus bis zu 200 µm mächtigen, meist lamellaren Schichten bestehen. Die Granulae, welche im Schlibbild als Ornamentierungen der Septenseitenflächen zu beobachten sind, können sich einerseits direkt von den zentralen Linien der Septen und der Columella entwickeln oder sich andererseits unabhängig von ihnen bilden:

In Abständen von bis zu 100 µm ragen von den axialen Linien der Septen und der Columella ungefähr rechtwinklig 10 bis 50 µm große trabekuläre Verlängerungen hervor, welche sich im Schlibbild als feinste Granulae zu erkennen geben. Eine fibro-lamelläre Schicht kann die laterale Oberfläche einebnen. Auf dieser neu entstandenen Fläche kommt es zur Bildung von Kalzifikationskeimen, aus welchen sich gerundete Granulae entwickeln. Nachfolgende fibro-lamelläre Schichten können einerseits zur erneuten Einebnung der lateralen Flächen führen, auf denen es dann wiederum zur Entwicklung von Kalzifikationskeimen kommt, andererseits kann das Wachstum der bereits angelegten Granulae/Kalzifikationskeime in dem selben Maße fortgeführt werden, in welchem sich die Fasikelschichten bilden (Taf. 7, Fig. 5).

**Ontogenetische Entwicklung:** Während der Juvenilphase bildet der Korallit ein sehr verlängertes Korallum. Die Septen sind gerade oder leicht geschwungen und in 3 meist unvollständigen Ordnungen ausgebildet. Im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung gewinnt das Korallum an Höhe und vergrößert seinen Durchmesser stetig. Der Septalapparat vervollständigt die Ausbildung in 3 komplette Ordnungen.

Die Exemplare, welche hier zu *Placosmilia martini* (MICHELIN) gestellt werden, weisen bis zu einem Korallitdurchmesser d (min) von 9 mm eine hohe Septendichte auf, welche in vielen Bereichen des Korallums um 30 Septen auf 10 mm liegt. Erreicht das Korallum einen Durchmesser d (min) von ab 10 mm, beginnt sich die Septendichte zu verringern. Ab einem Durchmesser von d (min) 12–13 mm finden sich schließlich 15–20 Septen auf 10 mm. Der Wert d (min) von 10 mm markiert in der weiteren ontogenetischen Entwicklung des Korallums die Untergrenze für den minimalen Korallitdurchmesser (Tabelle 5). Das Korallum folgt keinem linearen Wachstum. Somit dienen die Angaben zur Höhe des Korallums sowie zu seinem maximalen Durchmesser rein beschreibenden Zwecken.

Material: 2/I; 3/I; 23/I; 44/I; 48/I; 64/I; 65/I; 252/I; 253/I; 254/I; 255/I; 258/I; 44/II; 50/II; 57/II; 63/II; 165/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Finstergraben, Santon.

Weitere Vorkommen: Oberturon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Weissenbachalm, Nefgraben, Gottes Schacht, Geschróppfalten, Brunsloch, Hornegg, Piesting, Scharergraben, Edelbachgraben, Zimmergraben, Angerleithgraben, Traunwandalp, Pass Gschütt, Rigausbach, Abtenau, Lattengebirge), Obersanton von Südfrankreich (Provence, Corbières) und Nordspanien (Katalonien).

Tabelle 5.

Dimensionen einiger Skelettelemente von *Placosmilia martini* (MICHELIN) und *Placosmilia fenestrata* (FELIX) im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Ist ein spezifischer Wert für den minimalen Korallitdurchmesser erreicht, reduziert sich die Septendichte bei erster Form deutlich. Dieser verringerte Wert wird in nachfolgenden ontogenetischen Stadien beibehalten.

Spezies	minimaler Kelchdurchmesser d (min) (mm)	Septendichte s/mm	Septenentwicklung/-systeme
<i>Placosmilia martini</i> (Michelin, 1846)	bis 9	22-30/10	Ordnung/3er, vollständig
	ab 10	15-20 (22)/10	Ordnung/3er, vollständig
<i>Placosmilia fenestrata</i> (Felix, 1900)	?	?	?
	ab 5.5	18-24/10	Ordnung/2er, vollständig

### *Placosmilia fenestrata* (FELIX, 1900)

Taf. 6, Fig. 2

\* 1900 *Lasmogyra fenestrata*: FELIX, S. 3.

v1903a *Lasmogyra fenestrata* FELIX: FELIX, S. 246, Taf. 21, Fig. 6–8.

1930 *Lasmogyra fenestrata* FELIX: OPPENHEIM, S. 300.

1961 *Lasmogyra fenestrata* FELIX: SURARU, S. 658, Taf. 4, Fig. 15, 16.

v1982 *Lasmogyra fenestrata* (FELIX): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 68, Taf. 4, Fig. 4, Taf. 59, Fig. 3, 5, 6.

v1997 *Lasmogyra fenestrata* (FELIX): BARON-SZABO, S. 73, Taf. 7, Fig. 5, Taf. 8, Fig. 2, 3, 6.

Dimensionen: d (min., Adultstadium): 5,5–7,5 mm; d (max., Adultstadium): 35 mm; s/mm (Adultstadium): 18–24/10; h: ca. 30 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Fragment eines mäandroid-flabellaten Korallums. Die kompakten Costosepten sind dick, gerade und in 2 Größenordnungen entwickelt. Unregelmäßig schieben sich Septen dritter Ordnung dazwischen. Die Septen alternieren unregelmäßig in Dicke und Länge. Septen erster Ordnung erreichen das Zentrum. Teilweise können sich ihre inneren Enden mit der Columella verbinden. Septen zweiter Ordnung sind in gleicher oder fast gleicher Länge ausgebildet.

Septen der dritten Ordnung erreichen halbe oder  $\frac{3}{4}$  der Länge von S1. Die Innenenden der Septen erster und zweiter Ordnung können claviforme oder rhopaloide Verdickungen aufweisen. Cuneiforme Innenenden sind typisch für die Septen dritter Ordnung. Die Seitenflächen der Septen sind mit spiniformen und feinen, gerundeten Granulae bestückt. Die Granulae können zu subvertikalen Carinae arrangiert sein. Die Columella zieht sich als feine geschwungene, diskontinuierliche Lamelle durch das Korallum. Vesikuläre Dissepimente, welche im gesamten Korallum entwickelt sind, bilden die Endothek. Die Wand ist parathekal. Selten können als zu Ringen reduzierte epicostale Bildungen beobachtet werden.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturellen Gegebenheiten können aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes des Materials nicht beobachtet werden.

**Ontogenetische Entwicklung:** Aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes kann eine Feststellung zur ontogenetischen Entwicklung nur im begrenzten Rahmen erfolgen. Bemerkenswert ist die konstant bleibende Breite der Korallitserie über die gesamte Höhe des Korallums mit  $d_{\min.} = 5,5\text{--}7,5$  mm sowie eine gleichbleibende Septendichte von 18–24 Septen auf 10 mm (Tabelle 5).

**Material:** 85/l.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** (?Oberturon–)Unterconiac und Santon–Campan weiterer Gosau-Lokalitäten (Brandenburg, Zimmergraben, Rontograben, Scharergraben, Piesting), Senon von Rumänien.

**Familie:** Meandrinidae GRAY, 1847  
**Unterfamilie:** Meandrininae  
 VAUGHAN & WELLS, 1943  
**Gattung:** *Aulosmilia* ALLOITEAU, 1952

**Typusart:** *Trochosmilia archiaci* FROMENTEL, 1867

Zur Gattung *Aulosmilia* ALLOITEAU: Auf der Basis der Form *Trochosmilia archiaci* FROMENTEL definiert ALLOITEAU (1952a: 636) die Gattung *Aulosmilia*. In seiner späteren Revision gibt er anhand eines Neotyps eine erweiterte Diagnose (ALLOITEAU, 1957: 85):

„Solitäres, trochoides, komprimiertes Korallum, im Querschnitt elliptisch; an der Basis mehr oder weniger gebogen; calicinales Plateau ist leicht vertieft; Axialbereich ist sehr verlängert und gerade; Wand septo-parathekal; Exothek reichlich ausgebildet ...; Epithek faltig, dünn; radiäre Elemente sind kompakte Costosepten, exsert, sowohl in 2er- als auch in radiärer Symmetrie entwickelt; ist ihr distaler Rand mit Zähnen besetzt, so handelt es sich um stark abgerundete und sehr feine Zähne; Septenseitenflächen sind mit sehr feinen Granulae bestückt; sie sind in dichter, linienartiger Folge sowie in divergenten Systemen angeordnet und stehen senkrecht zum distalen Rand; Columella ist lamellar, sehr lang und dünn, leicht geschwungen; Endothek ist kaum entwickelt, peripher auftretend; ... Mikrostruktur aus kleinen Kalzifikationszentren (Abstand der Zentren durchschnittlich 8  $\mu\text{m}$ ) formen eine mediane Linie ... (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO [1997]).

Für die artliche Zuordnung der Formen von *Aulosmilia* werden nach ALLOITEAU (1957) u.a. neben der Septenzahl auch die Werte herangezogen, welche sich aus den Relationen von minimalem/maximalem Korallitdurch-

messer, Korallithöhe/maximalem Korallitdurchmesser sowie minimalem Korallitdurchmesser/Korallithöhe ergeben.

### *Aulosmilia aspera* (SOWERBY, 1832)

Taf. 10, Fig. 1–6; Taf. 11, Fig. 1–6; Taf. 12, Fig. 1–6

- v\*1832 *Turbinolia aspera*: SOWERBY, S. 417, Taf. 37, Fig. 1.  
 1854 *Placosmilia consobrina*: REUSS, S. 84, Taf. 5, Fig. 17–19.  
 v 1854 *Montlivaultia rudis* MILNE EDWARDS & HAIME: REUSS, S. 102, Taf. 6, Fig. 14–15.  
 pars 1857 *Montlivaultia rudis* MILNE EDWARDS & HAIME: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 314.  
 1862 *Trochosmilia cernua*: FROMENTEL, S. 277, Taf. 31, Fig. 3, 3a-b.  
 1863 *Placosmilia arcuata* MILNE EDWARDS & HAIME: FROMENTEL, S. 219, Taf. 19, Fig. 1–4.  
 1867 *Trochosmilia archiaci*: FROMENTEL, S. 267, Taf. 19, Fig. 2, 2a-b, Taf. 72, Fig. 1, 1a-b.  
 1903a *Trochosmilia chondrophora*: FELIX, S. 327, Taf. 24, Fig. 12.  
 pars 1914 *Trochosmilia chondrophora* FELIX: FELIX, pars 7, S. 213.  
 1930 *Montlivaultia rudis* MILNE EDWARDS & HAIME: OPPENHEIM, S. 294, Taf. 33, Fig. 11, 11a.  
 pars 1930 *Placosmilia decora*: OPPENHEIM, S. 518, Taf. 26, Fig. 2, non Fig. 1.  
 v 1952a *Aulosmilia archiaci* FROMENTEL: ALLOITEAU, S. 636, Taf. 7, Fig. 2a-b.  
 v 1957 *Aulosmilia archiaci* FROMENTEL: ALLOITEAU, Taf. 8, Fig. 12a-b.  
 1974 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): L. & M. BEAUVAIS, S. 485.  
 1978 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): TURNŠEK, S. 72, 104, Taf. 3, Fig. 1–4.  
 1982 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): BEAUVAIS, Bd. I, S. 218, Taf. 18, Fig. 6, Taf. 19, Fig. 2.  
 1982 *Aulosmilia chondrophora* (FELIX): BEAUVAIS, Bd. I, S. 221, Taf. 19, Fig. 4, 5.  
 1982 *Aulosmilia cristata*: BEAUVAIS, Bd. I, S. 224, Taf. 19, Fig. 9.  
 1987 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): KUZMICHEVA, S. 61.  
 v 1998 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): BARON-SZABO, S. 139, Taf. 3, Fig. 5, Text-Fig. 4.  
 v 1999 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): BARON-SZABO, S. 449, Taf. 6, Fig. 5.  
 v 2000 *Aulosmilia aspera* (SOWERBY): BARON-SZABO, S. 111, Taf. 6, Fig. 1.

**Dimensionen:** d (max., Adultstadium): 13–55 mm; d (min., Adultstadium): 8–22 mm; s: bis ca. 200; h: 8–50 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Trochoider Einzelkorallit mit elliptischem oder stark verlängertem Querschnitt. Teilweise ist eine das Korallum umgebende, aus dünnen Lagen bestehende Epithek vorhanden. Die Costosepten sind kompakt, gerade oder sehr geschwungen und in späten Ontogeniestadien in 4 kompletten Zyklen in 24er-Systemen entwickelt. Ein beginnender 5. Zyklus kann vorhanden sein. Die Septen des ersten Zyklus erreichen das Zentrum. Ihre axialen Enden sind claviform oder T-förmig verdickt. Von ihnen gehen häufig trabekuläre Verlängerungen aus, welche sich mit der Columella verbinden. Die Septen des 2. Zyklus alternieren leicht und regelmäßig (in späten Ontogeniestadien) oder stark und unregelmäßig (in früheren Ontogeniestadien) in Dicke und Länge mit S1. Septen des 3. Zyklus bleiben immer deutlich kürzer und dünner als S1 und S2. Jüngste Septen erreichen kaum  $\frac{1}{10}$  des Korallitdurchmessers. Laterale Septenflächen besitzen feine, spiniforme und gerundete Granulae. Die Columella zieht sich als schlanke, kontinuierliche Lamelle durch das Korallum. Vesikuläre Dissepimente, welche hauptsächlich auf den peripheren Bereich beschränkt sind, bilden die Endothek. Die Wand ist septothekal und entspricht dem Wandmuster B („wall pattern B“) bei RONIEWICZ & STOLARSKI (1999).

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt Kalzifikationszentren, welche 30  $\mu\text{m}$  im Durchmesser erreichen. Diese sind zu einer kontinu-

ierlichen Reihe angeordnet und bilden den Kern der axialen Linien in den Septen. An diese „Kernlinien“ sind beidseitig Fibrenschichten angeschlossen, welche sich dann im Schlibbild als axiale Linien mit einer Gesamtbreite von bis zu 80  $\mu\text{m}$  darstellen. An diese zentralen Lagen sind helle, meist zu lamellaren Schichten orientierte Fibrenbündel angeschlossen, welche je Septenseite bis zu 300  $\mu\text{m}$  mächtig werden. Die Gesamtbreite der Septen kann ungefähr 700  $\mu\text{m}$  erreichen. Die Entwicklung der Granulae ist mit der in den Placosmilien beobachteten vergleichbar: Die Granulae können sich einerseits direkt von den zentralen Linien in den Septen und in der Columella entwickeln oder sich andererseits unabhängig von ihnen durch neue Kalzifikationskeime bilden: In Abständen von bis zu 150  $\mu\text{m}$  ragen von den axialen Linien der Septen und in der Columella ungefähr rechtwinklig bis 30  $\mu\text{m}$  große trabekuläre Verlängerungen hervor, welche sich im Schlibbild als feinste, spiniforme Granulae zu erkennen geben. Eine fibro-lamelläre Schicht ebnet die laterale Oberfläche zunächst ein. Auf dieser neu entstandenen Fläche kommt es zur Bildung von Kalzifikationskeimen, aus welchen sich gerundete Granulae entwickeln. Nachfolgende fibro-lamelläre Schichten können einerseits zur erneuten Einebnung der lateralen Flächen führen, auf denen es dann wiederum zur Entwicklung von Kalzifikationskeimen kommt, andererseits wird das Wachstum der bereits angelegten Granulae/Kalzifikationskeime in demselben Maße fortgeführt, in welchem sich die Fasikelschichten bilden.

**Ontogenetische Entwicklung:** In seiner Juvenilphase bildet der Korallit ein subzirkulares oder ovales Korallum. Bei einem Korallitdurchmesser von 4.5 x 3 mm sind 2 Septenzyklen in 12er-Systemen ausgebildet. Im Verlauf der Ontogenie vollzieht sich die Entwicklung von Septenzyklen in 12er-zu 24er-Systemen. In Individuen, welche zu *Aulosmilia aspera* (SOWERBY) gestellt werden, sind 28–44 Septen in 12er-Systemen (12+12+s) bei einem Korallitdurchmesser von ca. 6 x 4 mm entwickelt; bei einem Durchmesser von 11 x 6 mm, spätestens jedoch bei ca. 15 x 8 mm sind um die 60 Septen in 12er-Systemen zu beobachten (12+12+24+s) und ab einem Kelchdurchmesser von ungefähr 16 x 10 mm, spätestens jedoch bei einem Kelchdurchmesser von ca. 26 x 14 mm kann eine Septenentwicklung in 24er-Systemen mit mindestens 96 Septen nachvollzogen werden (24+24+48+s). Einige Exemplare zeigen im Juvenilstadium eine Septenentwicklung in 10er- oder 11er-Systemen, welche im Verlauf der Ontogenie zugunsten des 12er-Systems (bzw. 24er-Systems) aufgegeben wird (Tabelle 6). Die Septenentwicklung in Systemen kleiner als 12 könnte darauf hindeuten, dass der Septalapparat des Koralliten in seiner frühesten Entwicklungsphase in 6er-Systemen ausgebildet ist.

Die oben im Eingangskapitel zur Gattung *Aulosmilia* erwähnten Kriterien, welche für die artliche Bestimmung herangezogen werden, variieren während der ontogenetischen Entwicklung z.T. so stark, dass eine Zuordnung in mehrere Gruppen möglich wäre. Die in der oben genannten Synonymliste aufgeführten Formen können in den unterschiedlichen Ontogeniestadien der hier vorgefundenen Exemplare wieder gefunden werden.

**Material:** 5/I; 8/I; 17/I; 23/I; 25/I; 27/I; 30/I; 31/I; 32/I; 34/I; 37/I; 41/I; 46/I; 47/I; 51/I; 66/I; 67/I; 69/I; 70/I; 71/I; 72/I; 74/I; 76/I; 77/I; 78/I; 79/I; 80/I; 11/II; 33/II; 34/II; 35/II; 36/II; 41/II; 47/II; 49/II; 57/II; 58/II; 61/II; 63/II; 65/II; 66/II; 158/II; 2/F; 3/F; 5/F; GB-VIII.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Weitere Lokalitäten der Gosau-Gruppe: Oberturon–Santon (Weissenbachalm, Brandenberger Gosau, Grabenbach, Brunsloch, Finstergraben, Edelbachgraben, Augerleithgraben, Obergsschröppalfen, Pass Gschütt, Wegscheidgraben, Bibereck, Zimmergraben, Stöcklwaldgraben, Sparberg, Nefgraben, Rontograben, Sankt Gilgen, Hofergraben, Passgschüttgraben, Nussensee, Rigausbach, Gamsbecken), Mittelconiac und Obersanton von Südfrankreich (Corbières, Provence), Santon–Campan von Slowenien, Campan von Nordspanien (Katalonien), Obercampan–Maastricht der Region Vereinigte Arabische Emirate – Oman.

Tabelle 6.

Dimensionen verschiedener Skelettelemente der *Aulosmilia aspera* (SOWERBY) in einzelnen Stadien der Ontogenie. Die Septenzahl 96 markiert ungefähr den Wechsel in der Entwicklung der Septensysteme: Ab der Septenzahl 96 ist eine Entwicklung von Septenzyklen in 24er Systemen zu beobachten; bei geringerer Septenzahl finden sich die Septen in 12er Systemen arrangiert.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Aulosmilia aspera</i> (Sowerby, 1832)	d (mm)	4,5 x 3	frühestens ab 16 x 10 spätestens bei 26 x 14
	Septenanzahl	ca. 24 (12+12+s)	ca. 96 (24+24+48+s)
	Septenentwicklung	Zyklen	Zyklen
	Septensysteme	12er (10er, 11er)	24er

## Gattung: *Phyllosmilia* FROMENTEL, 1862

Typusart: *Turbinolia basochesi* DEFRANCE, 1828

Zur Gattung *Phyllosmilia* FROMENTEL: ALLOITEAU (1954b: 2; 1957: 84) liefert überarbeitete Gattungsdiagnosen, mit welchen folgende prinzipielle Merkmale festgestellt werden:

„Verlängertes Korallum, subhorizontal oder leicht gebogen, mehr oder weniger komprimiert; Septen gehen in besonderer, trifurcater Symmetrieentwicklung in den costalen Bereich; Costosepten sind kompakt und in 2 bis 3 (Größen-)Ordnungen entwickelt; Septenseitenflächen mit feinen, kettenartig und ungefähr rechtwinklig zum distalen Rand stehend angeordneten Zähnen besetzt; Entwicklung von jeweils einer Symmetrierippe (sensu FELIX, 1899) an den Schmalseiten des Polypars; Columella lamellar, kontinuierlich; Wand ist eine periphere Stereozone mit septothekalen Verdickungen; Endothek ist eher spärlich, im peripheren Bereich jedoch reichlich ausgebildet; den Korallit umgebende Exothek ist in peripheren Ringen angeordnet; Epithel vorhanden; Mikrostruktur aus zahlreichen, kleinen engstehenden Kalzifikationszentren (Abstand durchschnittlich 12  $\mu\text{m}$ ).“

Bislang sind von den einzelnen Bearbeitern verschiedene Konzepte zur Artdifferenzierung innerhalb der *Phyllosmilien* entwickelt worden. FELIX (1903a: 341) unterscheidet die Formen nach ihrer äußeren Morphologie (z.B. horizontaler oder konvexer Kelchrand in Lateralansicht des Korallums) zusammen mit den Werten für Septendichte und Kelchdurchmesser; ALLOITEAU (1954b) konstituiert eine sehr komplexe Gruppierung der *Phyllosmilien*, welche

- 1) morphologische Charakteristika,
- 2) die Ornamentierung der Septenseitenflächen und
- 3) die Ausbildung der inneren Septenenden einbezieht. Darüber hinaus berücksichtigt er die
- 4) Höhe des Korallums,
- 5) seinen maximalen und minimalen Durchmesser sowie die Relationen, welche sich aus den Werten
- 6) minimaler/maximaler Durchmesser und

- 7) Höhe des Korallums/maximaler Durchmesser ergeben. Als weitere Merkmale bezieht er die  
 8) Septen- und  
 9) Costendichte sowie den Apikalwinkel ein.  
 In einer späteren Aufstellung gibt BEAUVAIS (1982, Bd. I: Tafel 2) eine Modifikation der von ALLOITEAU aufgestellten Klassifikation. Als artspezifische Merkmale führt er die Anzahl der Septenordnungen, die Relationen minimaler/maximaler Durchmesser und Höhe des Korallums/maximaler Durchmesser an, sowie besonders die Entwicklung der axialen Enden der Septen erster Ordnung.

Wie nachfolgende Ergebnisse zeigen, lässt sich keine der vorgenannten Artkonzepte anwenden, da folgend dieser Klassifikationen dasselbe Individuum in den verschiedenen Stadien seiner Ontogenie verschiedenen Spezies zugeordnet werden kann (siehe Kapitel „Ontogenetische Entwicklung“).

### *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903)

Taf. 13, Fig. 1–6; Taf. 14, Fig. 1–12; Taf. 15, Fig. 1–6

- v\*1903a *Trochosmilia didymophila*: FELIX, S. 332–334, Taf. 24, Fig. 3 non Fig. 6.  
 1914 *Trochosmilia didymophila* FELIX: FELIX, pars 7, S. 214.  
 1936 *Phyllosmilia catalaunica* BATALLER, S. 45, Fig. 40–44.  
 1937 *Phyllosmilia catalaunica* BATALLER: BATALLER, S. 251, Figur auf S. 251.  
 1945 *Phyllosmilia catalaunica* BATALLER: BATALLER, S. 58, Figur auf S. 99.  
 1980 *Phyllosmilia catalaunica* BATALLER: VIDAL, S. 49–50, Taf. 9, Fig. 1–3.  
 1982 *Phyllosmilia didymophila* (FELIX): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 156–157, Taf. 13, Fig. 7.  
 v 1998 *Phyllosmilia didymophila* (FELIX): BARON-SZABO, S. 143, Taf. 7, Fig. 2.

Dimensionen: d (max): 23–35 mm; d (min): 8–11 mm; h: 17–20 mm; s (max): 100–140; s/mm im Adultstadium: 10–12/5; s/mm im Juvenilstadium: 15–17/5.

Makrostrukturelle Beschreibung: Flabelliformer Einzelkorallit mit sehr verlängertem Querschnitt und leicht vertiefter Axialgrube. Die Costosepten sind kompakt, vorwiegend gerade, teilweise leicht geschwungen und lateral mit feinen spiniformen und gerundeten Granulae besetzt, welche teilweise zu Carinae angeordnet sein können. Nach ihrer Länge und Dicke lassen sich die Septen in 3 mit seltener Anwesenheit einer beginnenden 4. Ordnung gruppieren. Septen erster Ordnung reichen weit in den Axialraum. Gelegentlich verbinden sie sich mit der Columella. Septen der zweiten Ordnung besitzen häufig dieselbe Länge, jedoch nur ungefähr die Hälfte bis 2/3 der Dicke ältester Septen. Die Septen dritter Ordnung sind deutlich schlanker und weisen ca. 3/4 der Länge der Septen der ersten beiden Ordnungen auf. Teilweise kann eine bezüglich ihrer Länge uneinheitliche Entwicklung beobachtet werden, wobei einige Septen dieser (dritten) Ordnung gerade die Hälfte der Länge der ältesten Septen aufweisen. Septen der unvollständigen vierten Ordnung sind auffallend dünn und kurz, eher rudimentär erhalten. Gelegentlich jedoch können Septen dieser Ordnung fast die Größe der Septen dritter Ordnung entwickeln. Die axialen Enden der Septen der ersten 3 Ordnungen können cuneiforme, claviforme oder selten rhopaloide Verdickungen aufweisen. Generell neigen Septen der ersten beiden Ordnungen zur Ausbildung stark verdickter innerer Septenenden. Axialenden der Septen dritter und vierter Ordnung sind leicht verdickt oder cuneiform. Die Columella ist lamellar, gerade oder leicht geschwungen und generell kontinuierlich verlaufend. Die Wand ist septothekal. Die Endothek wird aus feinen, vesikulären Dissepimenten gebildet. Im peripheren Bereich des Koralliten kann oft die Entwicklung eines

Dissepimentariums beobachtet werden. Die Exothek besteht aus dünnen, vesikulären Dissepimenten, welche in unregelmäßiger Dichte auftreten. Eine pelliculäre Epithek kann häufig als zu epicostalen Ringen reduziert beobachtet werden. Selten ist die Epithek als vollständig den Korallit umgebend erhalten.

Mikrostrukturelle Beschreibung: Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt Ähnlichkeiten mit der in den zu *Aulosmilia aspera* gestellten Formen. Kalzifikationszentren, welche um 10 µm im Durchmesser erreichen, sind zu einer kontinuierlichen Reihe angeordnet und bilden den Kern der axialen Linien in den Septen. An diese „Kernlinien“ sind beidseitig Fibrenschichten angeschlossen, welche sich dann im Schlibbild als axiale Linien mit einer Gesamtbreite von 50 bis 140 µm darstellen. An diese zentralen Lagen sind helle, meist zu lamellaren Schichten orientierte Fibrenbündel angeschlossen, welche je Septenseite bis zu 280 µm mächtig werden. Die Gesamtbreite der Septen kann ungefähr 400 µm erreichen. Entgegen der Situation in den Placosmilien und der *Aulosmilia* scheinen sich die Granulae ausschließlich direkt von den zentralen Linien in den Septen und in der Columella zu entwickeln, sich jedoch nicht unabhängig von ihnen durch neue Kalzifikationskeime zu bilden.

In Abständen von ca. 80 bis 320 µm ragen von den axialen Linien in den Septen und der Columella ungefähr rechtwinkelig bis 160 µm große trabekuläre Verlängerungen hervor, welche von nachfolgender Bildung fibrolamelläre Schichten oft eingeebnet werden. Dadurch erhalten die lateralen Septenflächen im Schlibbild oft ein eher glattes, mit feinen spiniformen und wenigen gerundeten Granulae besetztes Erscheinungsbild.

Ontogenetische Entwicklung: Die Entwicklung der Koralliten folgt keinem linearen Wachstum. Somit stellt das Verhältnis der Höhe des Korallums zu seinem Kelchdurchmesser kein taxonomisch verwertbares Kriterium dar. Wie aus den Beobachtungen zur Mikrostruktur gefolgert werden kann, stellt die Entwicklung der axialen Enden der Septen das Resultat eines inkonstanten sekundären Kalzifikationsprozesses dar und kann daher nicht als taxonomisches Kriterium verwertet werden (Taf. 15, Fig. 1 und 2). Das stabile Kriterium für die hier zu *Phyllosmilia didymophila* (FELIX) gestellten Exemplare besteht in der Entwicklung des Septalapparates, wobei bereits in den frühesten, paläontologisch nachweisbaren Ontogeniestadien die Ausbildung der Septen in 3 Ordnungen festgesetzt ist (Tabelle 7). Unregelmäßig können sich Septen der vierten Ordnung einschieben. Daneben spielt auch die Septendichte eine besondere Rolle. In Korallitdurchmessern mit d (min) von bis zu ca. 8 mm beträgt die Septendichte 15–17/5 mm. Im Korallum mit einem größeren Durchmesser d (min) finden sich 10–12 Septen auf 5 mm.

Material: 1/I; 4/I; 35/I; 36/I; 40/I; 41/I; 42/I; 264/I; 265/I; 5/II; 24/II; 29/II; 30/II; 39/II; 48/II; 55/II; 64/II; A/I; M/I; R/C; GB-V; GB-IX.

Tabelle 7.

Dimensionen der Skelettelemente von *Phyllosmilia didymophila* (FELIX) im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Die Ausbildung des Septalapparates in 3 Ordnungen ist bereits in den frühesten, paläontologisch nachweisbaren Ontogeniestadien festzustellen und wird im weiteren Verlauf der ontogenetischen Entwicklung mit teilweiser Einschaltung einer 4. Ordnung beibehalten. Die Septendichte nimmt mit steigender Größe des minimalen Kelchdurchmessers d (min) ab.

Spezies	minimaler Kelchdurchmesser d (min) (mm)	Septendichte s/mm	Septenentwicklung/-systeme
<i>Phyllosmilia didymophila</i> (F., 1903)	bis 8	15-17/5	Ordnung, 3er
	ab 8	10-12/5	Ordnung, 3-4er

Vorkommen: Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Grabenbach, Santon.

Weitere Vorkommen: Coniac–Campan von Nordspanien (Katalonien); und bereits früher vom Santon der Gosau-Lokalität Grabenbach (z.B. FELIX, 1903a) nachgewiesen.

## Gattung *Diploctenium* GOLDFUSS 1826

Typusart: *Diploctenium cordatum* GOLDFUSS, 1826

Zur Gattung *Diploctenium* GOLDFUSS: Gattung mit folgenden prinzipiellen Charakteristika:

Kelch entsprechend der Kompression des Polypars lang und schmal; Costosepten kompakt und an der Außenwand fächerartig verzweigt, in 2 oder 3 Größenordnungen entwickelt; laterale Septenflächen fein granuliert; axiale Septenenden oft claviform bis rhopaloid verdickt; Columella lamellar, kompakt, kontinuierlich; Endothek und Exothek spärlich entwickelt; Wand septothekal, mit oder ohne Stereozone; keine Epithek.

### *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, 1854

Taf. 16, Fig. 1–9

- v\*1854 *Diploctenium ferrum equinum*: REUSS, S. 89, Taf. 1, Fig. 13 non Fig. 14.
- v 1854 *Diploctenium pavoninum*: REUSS, S. 91, Taf. 1, Fig. 5.
- 1857 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 168.
- 1857 *Diploctenium pavoninum* REUSS: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 170.
- 1858-61 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: FROMENTEL, S. 96.
- 1858-61 *Diploctenium pavoninum* REUSS: FROMENTEL, S. 96.
- 1881 *Diploctenium lunatum* (BRUGUIÈRE): QUENSTEDT, Bd. 4, S. 843, Taf. 176, Fig. 37.
- 1885 *Diploctenium lunatum* (BRUGUIÈRE): QUENSTEDT, S. 1011, Taf. 82, Fig. 2.
- 1899 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: FELIX, S. 381.
- v 1903a *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: FELIX, S. 351.
- v 1903a *Diploctenium pavoninum* REUSS: FELIX, S. 351.
- 1914 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: FELIX, pars 7, S. 225.
- 1930 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: OPPENHEIM, S. 530, Taf. 41, Fig. 13, 13a.
- 1937 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: BATALLER, S. 308.
- 1952b *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: ALLOITEAU, S. 545, Taf. 20, Fig. 14.
- 1978 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: TURNŠEK, S. 48 (108), Taf. 6, Fig. 5, 6.
- v 1982 *Diploctenium ferrum equinum* REUSS: BEAUVAIS, Bd. 1, S. 162, Taf. 13, Fig. 8, Taf. 14, Fig. 2.
- v 1982 *Diploctenium reussi*: BEAUVAIS, Bd. 1, S. 171, Taf. 14, Fig. 6.
- v 1982 *Diploctenium pavoninum* REUSS: BEAUVAIS, Bd. 1, S. 173–174, Taf. 14, Fig. 7.

Dimensionen: d (max., Adultstadium): 60 mm; d (min. Adultstadium): 8–11 mm; H: bis 60 mm; h: 17 mm; s/mm (Adultstadium): 20–24/10; s/mm (Juvenilstadien): 28–40/10.

Makrostrukturelle Beschreibung: Das Korallum ist konisch in jugendlichen Exemplaren und erhält mit zunehmendem Alter eine fächerförmige oder auch hufeisenartige Gestalt. Die Costosepten sind kompakt, meist gerade und in älteren Stadien der Exemplare in 2 Größenordnungen entwickelt. Septen erster Ordnung verlängern sich bis zum Zentrum des Koralliten. Ihre inneren Enden sind claviform oder teilweise rhopaloid verdickt und können sich selten mit der Columella verbinden. Septen zweiter Ordnung sind deutlich dünner und erreichen ca.  $\frac{3}{4}$  der Länge von S1. Ihre inneren Enden sind cuneiform oder weisen leichte Verdickungen auf. Laterale Seitenflächen sind mit gerundeten Granulae besetzt. Die Columella zieht sich als dünne, z.T. leicht geschwungene, kontinuierliche Lamelle durch das Korallum. Die Endothek wird aus dünnen, vesikulären Dissepimenten

gebildet, welche vorwiegend in der Peripherie des Korallums auftreten. Die Wand ist septothekal.

Mikrostrukturelle Beschreibung: Die Mikrostruktur zeigt Kalzifikationszentren, welche ca. 10  $\mu\text{m}$  im Durchmesser aufweisen und zu axialen Linien angeordnet sind. Der Abstand der Kalzifikationszentren voneinander kann bis zu 100  $\mu\text{m}$  betragen. Von den Kalzifikationszentren ausgehend, finden sich fibröse Erweiterungen, welche als bis zu 40  $\mu\text{m}$  große Granulae senkrecht zu den axialen Linien stehen. Die Granulae sind in Abständen von 30 bis 150  $\mu\text{m}$  zu beobachten. Durch sekundäre Kalzifikation kommt es häufig zur Einebnung dieser Granulae. In wenigen Fällen sorgt ein Weiterwachsen der von den Kalzifikationszentren ausgehenden Fibren für die Bildung von gerundeten Granulae. Insgesamt behalten die Septenseitenflächen dadurch ein eher glattes, wenig granuliertes Erscheinungsbild.

Genauere Beobachtungen zur Entwicklung der Wand können aufgrund des ungenügenden Erhaltungszustandes nicht erfolgen.

Ontogenetische Entwicklung: In seiner Initialphase bildet der Korallit ein zirkulares bis leicht ovales Korallum. Bei einem Durchmesser von 2,5 mm ist der Septalapparat in 3 Zyklen in 6er-Systemen ausgebildet. Im Verlauf seiner Ontogenie erhält der Korallit zunehmend eine flabelliforme Gestalt. Die Entwicklung von Septen, welche in Zyklen arrangiert sind, wird undeutlicher. Mit dem Beginn der Entwicklung des Korallums zu seiner hufeisenförmigen Gestalt kann eine Zyklenbildung der Septen nicht mehr nachvollzogen werden. Statt dessen zeigen sich die Septen in einer wechselnden Anzahl von Größenordnungen arrangiert. Die Anzahl der Größenordnungen der Septen steht in Abhängigkeit zur Größe des minimalen Korallitdurchmessers  $d$  (min). Bis zu einem Durchmesser  $d$  (min) von knapp 6 mm sind die Septen in 3 Größenordnungen mit einer Septendichte von 28–40/10 mm entwickelt. Mit fortschreitendem Korallitwachstum kann eine Reduktion sowohl der Anzahl der Septenordnungen als auch der Septendichte festgestellt werden. Hat der Korallit einen Durchmesser  $d$  (min) von ca. 7–8 mm erreicht, ist die Entwicklung des Septalapparates mit Septen in 2 Größenordnungen und einer Septendichte von 20–24/10 mm abgeschlossen. Der Wert für den minimalen Korallitdurchmesser  $d$  (min) kann sich im weiteren Verlauf der Ontogenie bis auf 11 mm erhöhen. Selten und unregelmäßig können sich Septen dritter Ordnung einschieben (Tabelle 8).

Die Entwicklung des Korallums folgt keinem linearen Wachstum. Somit stellt das Verhältnis der Höhe des Korallums zu seinem Kelchdurchmesser kein taxonomisch verwertbares Kriterium dar. Die Angabe entsprechender Daten dienen rein beschreibenden Zwecken.

Anmerkung: Bereits FELIX (1899: 380) hatte anhand von Exemplaren, welche er zu *Diploctenium lunatum* (BRUGUIÈRE, 1792) stellte, die morphologische Variabilität im Verlauf ihrer Ontogenie festgestellt. Durch spätere Untersuchungen an Individuen von *Diploctenium lunatum* (BRUGUIÈRE, 1792) gelangte BENDUKIDZE (1956, 1965) zu der Erkenntnis, dass die Entwicklung der Morphologie der Skelette sowie die der Dimensionen der Skelettelemente direkt von ökologischen Faktoren beeinflusst werden. In Umsetzung dieser Ergebnisse folgerte BEAUVAIS (1982, Bd. 1: 166–167) eine Korrespondenz einzelner ontogenetischer Stadien innerhalb derselben Form zu unterschiedlichen Arten.

Die hier vorgefundenen Ergebnisse zeigen darüber hinaus, dass nicht nur morphologische Kriterien wie Korallitdurchmesser und -höhe innerhalb der ontogenetischen Entwicklung stark variieren können, sondern auch die Ausbildung des Septalapparates deutlichen Schwankun-

gen unterworfen ist. Bemerkenswert ist hierbei, dass sich in den Exemplaren, welche hier zu *Diploctenium ferrumequinum* REUSS gestellt werden, die Anzahl der Septenordnungen erhöhen oder verringern kann, die Septendichte jedoch konstant bei 20–24 Septen auf 10 mm bleibt.

Material: 18/I; 20/I; 45/I; 75/I; 16/II; 22/II; 27/II; 73/II; GB/IV.

Vorkommen: Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Grabenbach, Santon.

Weitere Vorkommen: Senon von Kroatien, Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Hofergraben, St. Gilgen), Obersanton von Südfrankreich (Corbières, Provence), Obersanton und ?Maastricht von Nordspanien (Katalonien).

Tabelle 8.

Dimensionen der Skelettelemente von *Diploctenium ferrumequinum* REUSS im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung.

In seiner Initialphase bildet der Korallit ein zirkulares bis leicht ovales Korallum mit einem Septalapparat, welcher in Zyklen ausgebildet ist. Bei einem Durchmesser von 2,5 mm ist der Septalapparat in 3 Zyklen in 6er Systemen entwickelt. Mit dem Beginn der Entwicklung des Korallums zu seiner hufeisenförmigen Gestalt kann eine Zyklenbildung der Septen nicht mehr nachvollzogen werden. Statt dessen zeigen sich die Septen in einer wechselnden Anzahl von Größenordnungen arrangiert. Die Anzahl der Größenordnungen der Septen steht in Abhängigkeit zur Größe des minimalen Korallitdurchmessers d (min).

Spezies	minimaler Kelchdurchmesser d (min) oder d* (mm)	Septendichte s/mm oder Septenzahl*	Septenentwicklung/-systeme
<i>Diploctenium ferrumequinum</i> Reuss, 1854	2.5*	24*	Zyklen/6er
	ab 2.5-6	28-40/10	Ordnung/3er
	ab 7	20-24/10	Ordnung/2er (3er)

### Gattung: *Flabellomilia* OPPENHEIM, 1930

Typusart: *Flabellum bisinuatum* REUSS, 1854

Zur Gattung *Flabellomilia* OPPENHEIM: Originalbeschreibung aus OPPENHEIM (1930: 538):

„Polypar kurz, fächerförmig und schwach befestigt; seitlich zusammengedrückt, in den Flanken gekielt und hier mit deutlich hervortretenden, wenn auch schwachen Zacken versehen. Außenwand zum Teil kahl, an der unteren Spitze indessen häufig mit Epithek. Rippen einfach, sehr ungleich, untereinander durch häufige Exothekaltraversen verbunden. Kelch sehr flach, langgestreckt, in der Mitte gewöhnlich eckig vorgezogen. Septen kräftig, leicht gedreht, an ihrem distalen Ende T-förmig verbreitert, an den Flanken schwach gekörnelt und mit Längsstreifung versehen, allem Anscheine nach gelegentlich trabeculär, mit deutlichen Trennungsporen. Achse lamellär, sehr dünn und sehr tief im Innern des Kelches und in der Fortsetzung von zwei seitlichen Septen gelegen, anscheinend leicht gefältelt. Endothekaltraversen sparsam, aber vorhanden.“

### *Flabellomilia bisinuatum* (REUSS, 1854)

Taf. 17, Fig. 1–7; Taf. 18, Fig. 1–8

- v\*1854 *Flabellum bisinuatum*: REUSS, S. 81, Taf. 16, Fig. 11–12.
- v 1854 *Flabellum subcarinatum*: REUSS, S. 81, Taf. 20, Fig. 5–6.
- v 1903a *Flabellum bisinuatum* REUSS: FELIX, S. 352.
- v 1903a *Flabellum subcarinatum* REUSS: FELIX, S. 352.
- 1914 *Flabellum bisinuatum* REUSS: FELIX, pars 7, S. 232.
- 1914 *Flabellum subcarinatum* REUSS: FELIX, pars 7, S. 232.
- 1930 *Flabellomilia bisinuatum* (REUSS): OPPENHEIM, S. 539, Taf. 41, Fig. 3–4.
- 1930 *Flabellomilia subcarinatum* (REUSS): OPPENHEIM, S. 540, Taf. 41, Fig. 3, 4, 4a.
- 1943 *Flabellomilia subcarinatum* (REUSS): VAUGHAN & WELLS, S. 327, Taf. 35, Fig. 4, 4a.

1956 *Flabellomilia subcarinatum* (REUSS): WELLS, part F, S. F414, Fig. 314, 1a, 1b.

1982 *Flabellomilia subcarinatum* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 176, Taf. 14, Fig. 8.

Dimensionen: d (max., Adultstadium): 9–40 mm; d (min., Adultstadium): 4–17 mm; h: 9–30 mm; s/mm (Adultstadium): 10–14/5; s/mm (Juvenilstadien): 12–16/5.

Makrostrukturelle Beschreibung: Flabelliformer Einzelkorallit mit Schmalseiten, welche spitzwinkelig aufeinander treffen. Im Querschnitt wird der Scheitelpunkt des minimalen Korallitdurchmessers von stumpfwinkligen Flanken gebildet, wodurch das Korallum seine für diese Gattung typische rautenartige Form erhält (Taf. 18, Fig. 1–3, 5). Die Costosepten sind kompakt, leicht exsert, gerade und in 3 Ordnungen arrangiert. Unregelmäßig können sich Septen einer beginnenden vierten Ordnung zwischenschalten. Septen erster Ordnung erreichen das Zentrum. Gelegentlich verbinden sich ihre Innenenden mit der Columella. Septen zweiter Ordnung sind etwas schlanker und weisen ca.  $\frac{3}{4}$  der Länge der Septen höherer Ordnung auf. Mit ihnen alternieren in Länge und Dicke die Septen dritter Ordnung. Die vereinzelt auftretenden Septen vierter Ordnung sind sehr kurz und dünn. Die Innenenden von S1 werden durch claviforme Verdickungen charakterisiert; die von S2 sind vorwiegend cuneiform ausgebildet, können aber gelegentliche Schwellungen aufweisen. Septen jüngerer Ordnung sind cuneiform. Laterale Seitenflächen sind mit feinen, gerundeten Granulae ornamentiert. Die Columella ist eine meist kontinuierlich verlaufende, leicht geschwungene Lamelle. Die Endothek besteht aus vesikulären Dissepimenten, welche vorwiegend in den peripheren Bereichen des Korallums auftreten. Die Wand ist septothekal. Selten können epithekale Bildungen beobachtet werden.

Mikrostrukturelle Beschreibung: Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt Kalzifikationszentren, welche 20  $\mu$ m im Durchmesser erreichen. Diese sind zu einer kontinuierlichen Reihe angeordnet und bilden den Kern der axialen Linien in den Septen. Von den Kalzifikationszentren gehen Fibren aus, welche zur Verbreiterung der axialen Linien auf bis zu 60  $\mu$ m führen. An diese zentralen Linien sind weitere Lagen bestehend aus hellen, meist lamellaren Schichten von Fibrenbündeln angeschlossen, welche bis zu 280  $\mu$ m mächtig werden.

In Abständen von bis zu 240  $\mu$ m ragen von den axialen Linien der Septen und der Columella ungefähr rechtwinklig bis 80  $\mu$ m große trabekuläre Verlängerungen hervor, welche durch fibro-lamelläre Schichten eingeebnet werden können oder sich im Schlibbild als gerundete Granulae zu erkennen geben.

Ontogenetische Entwicklung: In seiner Initialphase bildet der Korallit einen rundlichen bis leicht verlängerten Querschnitt. Die Schmalseiten werden von Anbeginn des Korallitwachstums von kräftig entwickelten Costosepten dominiert. Bis zu einer Korallitgröße von ca. 4 x 2 mm im Durchmesser ist der Septalapparat deutlich in 2 bis 3 Zyklen in 6er-Systemen ausgebildet (Taf. 17, Fig. 1). Die Entwicklung von Septenzyklen in 6er-Systemen bleibt nachvollziehbar, bis der Korallitdurchmesser Werte um 7 x 3,5 mm erreicht. Mit zunehmender Korallitgröße vollzieht sich die Transformation der Ausbildung des Septalapparates von Zyklen hin zu Ordnungen. In Koralliten mit einem Durchmesser von ab 9 x 4 mm zeigen sich die Septen ausschließlich in Ordnungen entwickelt (Taf. 17 und 18, Tabelle 9). Die septothekale Wand ist in sämtlichen ontogenetischen Phasen des Korallums zu beobachten.

Die Größenzunahme des Korallums kann eine lineare oder weniger lineare Erweiterung bedeuten, wodurch in der ontogenetischen Abfolge unterschiedliche Werte für

das Verhältnis „minimaler zu maximaler Korallitdurchmesser (d min/d max)“ ermittelt werden. In einer linearen Größenzunahme schwanken diese Werte z.B. zwischen 0,39 und 0,46 (Taf. 18, Fig. 1–6), in einer weniger linearen Abfolge zeigen sich mit Werten zwischen 0,3 bis 0,51 größere Schwankungen (Taf. 17, Fig. 1, 3, 6).

Material: 21/I; 22/I; 26/I; 28/I; 29/I; 31/I; 38/I; 43/I; 46/I; 49/I; 52/I; 56/I; 73/I; 82/I; 36/II; 37/II; 43/II.

Vorkommen: Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Finstergraben, Santon.

Weitere Vorkommen: Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Radoschberg, Brunsloch, Stöcklwaldgraben, Wegscheidgraben, Zimmergraben, Pass Gschütt).

Tabelle 9.

Dimensionen der Skelettelemente von *Flabellomilia bisinuatum* (REUSS) im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung.

In seiner Initialphase bildet der Korallit Septen aus, welche in Zyklen arrangiert sind. Im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung vollzieht sich die Transformation der Ausbildung des Septalapparates von Zyklen zu Ordnungen.

Spezies	Kelchdurchmesser (mm)	Septendichte s/mm oder Septenanzahl*	Septenentwicklung/-systeme
<i>Flabellomilia bisinuatum</i> (Reuss, 1854)	4 x 2	12-24*	Zyklen/6er
	7 x 3,5	12-24*	Zyklen/6er
	ab 9 x 4	10-14/5	Ordnung/3-4er

Unterordnung: **Heterocoeniina**  
**BEAUVAIS, 1977**

Familie: **Heterocoeniidae**  
**OPPENHEIM, 1930**

Gattung: ***Heterocoenia***  
**MILNE EDWARDS & HAIME, 1848**

Typusart: *Lithodendron exiguum* MICHELIN, 1847

Zur Gattung *Heterocoenia* MILNE EDWARDS & HAIME: Originalbeschreibung aus MILNE EDWARDS & HAIME (1848: 308):

„Polypen ähneln denen der Sarcinulen. Polypen mit dicker Wand, durch ein sehr reichliches Coenenchym miteinander verbunden, blättrig und mit granulierter Oberfläche. Vermehrung durch laterale Knospung. Kelchränder frei, mehr oder weniger vorspringend und zirkular. Keine Columella. Septen nur in 3er-Systemen auftretend, exsert, sehr wenig zahlreich. Keine Pali.“

Als herausragende Merkmale werden von den Autoren die geringe Anzahl der Septen und ihre Entwicklung in 3er-Systemen angegeben.

### ***Heterocoenia verrucosa* REUSS, 1854**

Taf. 9, Fig. 1

- \*1854 *Heterocoenia verrucosa*: REUSS, S. 101, Taf. 10, Fig. 7–8.  
1857 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 285.  
1858-61 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: FROMENTEL, S. 182.  
1879 *Heterocoenia dendroides* REUSS: FROMENTEL, S. 500, Taf. 132, Fig. 1.  
1879 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: FROMENTEL, S. 501.  
v 1903a *Heterocoenia verrucosa* REUSS: FELIX, S. 237.  
pars 1914 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: FELIX, pars 6, S. 21.  
1914 *Heterocoenia dendroides* FROMENTEL: FELIX, pars 7, S. 152.  
1930 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: OPPENHEIM, S. 272, Taf. 31, Fig. 14.  
1937 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: BATALLER, S. 101.  
1982 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: BEAUVAIS, Bd 3, S. 16, Taf. 51, Fig. 3-4.  
v 1998 *Heterocoenia verrucosa* REUSS: BARON-SZABO, S. 133, Text-Fig. 2.

Dimensionen: dl: 0,6–1 mm; d (gesamt): 1–1,5 mm; c-c: 1,2–2,5 mm; s: 1–6 (+s); Koloniegröße: 10 x 20 mm.

Makrostrukturelle Beschreibung: Kleine, submassive Kolonie mit Kelchen in plocoider bis subcerioider Anordnung. Vermehrung erfolgt durch extracalicinale Knospung. Die kompakten Septen sind in radiärer oder bilateraler Symmetrie arrangiert. Ein kräftig entwickeltes Hauptseptum ist immer vorhanden. Verbleibende Septen, deren Anzahl hauptsächlich zwischen 1 und 6 liegt, seltener bis 12 erreicht, sind erheblich dünner und kürzer, z.T. nur als kleine Dornen erhalten. Das axiale Ende des Hauptseptums ist meist stark claviform verdickt. Laterale Septenflächen sind mit sehr feinen spiniformen und gerundeten Granulae besetzt. Keine Columella. Die Wand ist eine dicke Septothek. Endothek und Exothek bestehen aus langen, tabulaten und vesikulären Dissepimenten.

Anmerkung: Der ungenügende Erhaltungszustand lässt weder Aussagen zur ontogenetischen noch zur mikrostrukturellen Entwicklung zu.

Material: 92/I; 262/I.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Obersanton und Campan von Nordspanien (Katalonien), Santon weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Sankt Wolfgang, Sankt Gilgen, Neue Welt, Scharergraben, Piesting).

### ***Heterocoenia grandis* REUSS, 1854**

Taf. 9, Fig. 2

- v\*1854 *Heterocoenia grandis*: REUSS, S. 100, Taf. 10, Fig. 1, 2.  
pars 1857 *Heterocoenia crassi-lamellata* MICHELIN: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 283.  
1858-61 *Heterocoenia crassi-lamellata* MICHELIN: FROMENTEL, S. 181.  
v 1903a *Heterocoenia grandis* REUSS: FELIX, S. 229, Taf. 19, Fig. 1, 6, 7.  
1914 *Heterocoenia grandis* REUSS: FELIX, pars 7, S. 94.  
1930 *Heterocoenia grandis* REUSS: OPPENHEIM, S. 262, Taf. 38, Fig. 9, 9a.  
1937 *Heterocoenia grandis* REUSS: BATALLER, S. 100.  
1976 *Heterocoenia grandis* REUSS: TURNŠEK & BUSER, S. 50, 76, Taf. 5, Fig. 1–3.  
1982 *Heterocoenia grandis* REUSS: BEAUVAIS, Bd. 3, S. 11, Taf. 50, Fig. 2.  
1987 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): KUZMICHEVA, S. 80, Taf. 1, Fig. 1.

Dimensionen: dl: 1,3–2 mm; d (gesamt): 3–4 mm; c-c: 4–6,5 mm; s: 1–8; Größe des Exemplars: 4 cm im Durchmesser.

Makrostrukturelle Beschreibung: Kleine, massive, plocoid Kolonie mit zirkularen bis leicht ovalen Kelchen. Vermehrung erfolgt durch extracalicinale Knospung. Juvenile Kelche besitzen einen bis 2 mm großen Querschnitt. Durch ihre oft stark elliptisch verlängerte Erscheinungsform erinnern sie an Kelche der *Latusastrea* D'ORBIGNY. Die kompakten Septen sind in radiärer oder bilateraler Symmetrie arrangiert. Ein kräftig entwickeltes Hauptseptum ist immer vorhanden. Verbleibende Septen sind erheblich dünner und kürzer, z.T. nur als kleine Dornen erhalten. Laterale Septenflächen sind mit sehr feinen spiniformen und gerundeten Granulae besetzt. Keine Columella. Die Wand ist eine sehr dicke Septothek. Endothek und Exothek bestehen aus langen, tabulaten und vesikulären Dissepimenten.

Mikrostrukturelle Beschreibung: In den Septen zeigen sich Kalzifikationszentren mit Durchmesser zwischen knapp 10 bis 20 µm, welche zu geschwungenen medianen Linien arrangiert sind. Durch an diese angela-

gerte Fasikelschichten verbreitern sich die Septen auf ca 50  $\mu\text{m}$  (Axialenden) bis 150  $\mu\text{m}$  (Wandbereich). Die Wand besteht aus eng aneinander sitzenden Reihen von Kalzifikationszentren mit Durchmessern zwischen knapp 10 und 30  $\mu\text{m}$ , an welche bis ca. 50  $\mu\text{m}$  breite Fasikelschichten angelagert sind.

Anmerkung: Der ungenügende Erhaltungszustand lässt keine Aussagen zur ontogenetischen Entwicklung zu.

Das Exemplar, welches in KUZMICHEVA (1987: 80) zu *Heterocoenia exigua* (MICHELIN) gestellt wird, stimmt mit den Dimensionen d: 4–4.5 mm und c-c: 5–7 mm gut mit *Heterocoenia grandis* REUSS überein.

Material: 274/I.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Santon von Armenien, Obersanton weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Stöckwaldgraben, Nefgraben, Passgschüttgraben, Brunsloch, Zimmergraben, Wegscheidgraben, Neue Welt, Piesting), Maastricht von Nordspanien, in senonischer Brekzie von Slowenien.

### *Heterocoenia exigua* (MICHELIN, 1846)

Taf. 9, Fig. 6

- \*1846 *Lithodendron exigue*: MICHELIN, S. 305, Taf. 72, Fig. 7.
- 1849 *Heterocoenia exiguis* (MICHELIN): MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 10, S. 308, Taf. 9, Fig. 13–13a.
- 1854 *Heterocoenia provincialis* (MICHELIN): REUSS, S. 100, Taf. 10, Fig. 3–4.
- 1857 *Heterocoenia reussi*: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 284.
- 1857 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): MILNE EDWARDS, S. 283.
- 1879 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): FROMENTEL, S. 500.
- 1879 *Heterocoenia reussi* MILNE EDWARDS: FROMENTEL, S. 501.
- 1903a *Heterocoenia provincialis* (MICHELIN): FELIX, S. 234, Taf. 19, Fig. 11.
- v 1903a *Heterocoenia reussi* MILNE EDWARDS: FELIX, S. 235, Taf. 17, Fig. 12.
- 1914 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): FELIX, pars 7, S. 153.
- pars1914 *Heterocoenia provincialis* (MICHELIN): FELIX, pars 7, S. 153.
- pars1914 *Heterocoenia reussi* MILNE EDWARDS: FELIX, pars 7, S. 154.
- 1930 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): OPPENHEIM, S. 269.
- 1982 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): BEAUVAIS, Bd. 3, Tab. 14.
- v 1998 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): BARON-SZABO, S. 132, Taf. 2, Fig. 3.
- non1987 *Heterocoenia exigua* (MICHELIN): KUZMICHEVA, S. 80, Taf. 1, Fig. 1.

Dimensionen: dl: 1–1,5 mm; d (gesamt): 2–2,5 mm; c-c: 1,5–3 mm; s: 1–6; Größe der Exemplare: bis ca. 5 cm im Durchmesser.

Makrostrukturelle Beschreibung: Massive, plocoid Kolonie mit Koralliten, welche einen rundlichen bis ovalen Querschnitt besitzen. Vermehrung erfolgt durch extra- und ?intracalicinale Knospung. Engstehende Kelche sind durch ihre Wände miteinander verbunden, ansonsten in einem dichten Coenosteum eingebettet, welches an der Oberfläche granular erscheint. Die Septen sind kompakt und in radiärer oder bilateraler Symmetrie arrangiert. Ein kräftig entwickeltes Hauptseptum ist immer vorhanden. Verbleibende Septen sind erheblich dünner und kürzer, z.T. nur als kleine Dornen erhalten. Septenseitenflächen sind mit sehr feinen spiniformen und gerundeten Granulae besetzt. Keine Columella. Die Wand ist eine sehr dicke Septothek. Endothek wird aus vesikulären Dissepimenten gebildet. Die Exothek besteht aus langen, tabulaten und vesikulären Dissepimenten.

Anmerkung: Der ungenügende Erhaltungszustand lässt weder Aussagen zur ontogenetischen noch zur mikrostrukturellen Entwicklung zu.

Material: 133/II; 153/II; 154/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Turon von Südfrankreich (Uchaux, Les Martigues), Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Brunsloch, Wegscheidgraben, Stöckwaldgraben), Campan von Nordspanien (Katalonien).

### Unterordnung: Rhipidogyrina

RONIEWICZ, 1976

Familie: Rhipidogyridae KOPY, 1905

Gattung: *Orbignygyra* ALLOITEAU, 1952

Typusart: *Diploria neptuni* D'ORBIGNY, 1850

Zur Gattung *Orbignygyra* ALLOITEAU: Die Erstbeschreibung durch ALLOITEAU (1952a: 635) ist recht kurzgehalten: „Charakteristika wie bei *Dendrogyra*, jedoch mit Perithek; die calicinalen Serien werden durch eine Parathek begrenzt und durch gerade verlaufende Ambulacrae voneinander getrennt.“ Später vervollständigte er die Gattungsdiagnose (ALLOITEAU, 1957: 270):

„Mäandroide Kolonie ...; Vermehrung erfolgt durch intracalicinale-terminale Knospung, einfach, teilweise auch di- oder trichotom; calicinale Serien sind sinuös und gegabelt mit undeutlichen Kelchzentren; Serien werden durch tectiforme Collines voneinander getrennt; Ambulacrae variabler Größe sind vorhanden; vesikuläre Perithek anwesend; radiäre Elemente sind kompakte Costosepten; ihr distaler Rand ist mit kleinen, gleichartigen und äquidistanten Zähnen besetzt; Septenseitenflächen sind mit zu subvertikalen Reihen angeordneten Granulae ornamentiert ...; Columella lamellar, diskontinuierlich, bestehend aus einer Folge von kleinen Lamellen; Wand ist parathekal (in distalen Regionen), septothekal in tieferen Bereichen.“

### *Orbignygyra tenella* (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 8, Fig. 2

- v\*1826 *Meandrina tenella*: GOLDFUSS, Bd. 1, S. 63, Taf. 21, Fig. 4.
- non 1845 *Meandrina tenella*: non MICHELIN, S. 293, Taf. 66, Fig. 5.
- 1849 *Meandrina ? saltzburgiana*: MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 9, 3. ser., S. 284.
- 1849 *Diploria crasso-lamellosa*: MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 11, 3. ser., S. 291.
- 1851 *Meandrina saltzburgiana*: MILNE EDWARDS & HAIME, S. 90.
- 1854 *Diploria crasso-lamellosa* MILNE EDWARDS & HAIME: REUSS, S. 109, Taf. 15, Fig. 10, 11.
- non v1854 *Meandrina saltzburgensis* MILNE EDWARDS & HAIME: REUSS, S. 109, Taf. 15, Fig. 12, 13.
- 1857 *Diploria crasso-lamellosa* MILNE EDWARDS & HAIME: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 404.
- 1857 *Meandrina salisburgensis* MILNE EDWARDS & HAIME: MILNE EDWARDS, Bd. 2.
- 1858–61 *Meandrina ? tenella* GOLDFUSS: FROMENTEL, S. 167.
- 1877 *Dendrogyra salisburgensis* (MILNE EDWARDS & HAIME): FROMENTEL, S. 440.
- 1903a *Diploria crasso-lamellosa* MILNE EDWARDS & HAIME: FELIX, S. 275, Text-Fig. 37.
- ?v1903a *Leptoria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): FELIX, S. 276–277, Text-Fig. 38–39.
- v1903a *Dendrogyra salisburgensis* (MILNE EDWARDS & HAIME): FELIX, S. 306–307, Text-Fig. 54, 55, Taf. 22, Fig. 14.
- 1914 *Dendrogyra salisburgensis* (MILNE EDWARDS & HAIME): FELIX, pars 6, S. 89.
- 1930 *Leptoria konincki* var. *salisburgensis* MILNE EDWARDS & HAIME: OPPENHEIM, S. 384, Taf. 43, Fig. 1.
- ? 1954 *Dendrogyra salisburgensis* (MILNE EDWARDS & HAIME): KOLOSÁRY, S. 70, Taf. 3, Fig. 1.

- 1976 *Meandroria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): TURNŠEK & BUSER, S. 57, 79-80, Taf. 13, Fig. 1-4, Taf. 14, Fig. 1-3.  
 1980 *Meandroria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): VIDAL, S. 47-48, Taf. 12, Fig. 1-2.  
 non1982 *Orbignygyra salisburgensis* (MILNE EDWARDS & HAIME): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 204, Taf. 16, Fig. 4-5, Taf. 53, Fig. 4.  
 1982 *Orbignygyra crasso-lamellosa* (MILNE EDWARDS & HAIME): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 206-207, Taf. 17, Fig. 2, Taf. 18, Fig. 1.  
 1982 *Meandroria tenella* (GOLDFUSS): BEAUVAIS, Bd. 1, S. 210-212, Taf. 18, Fig. 2-3, Taf. 19, Fig. 1.  
 1985 *Meandroria tenella* (GOLDFUSS): TSCHECHMEDJEVA, S. 33, Taf. 3, Fig. 4.  
 v1989 *Meandroria tenella* (GOLDFUSS): HÖFLING, S. 57.  
 1997 *Meandroria konincki* (MILNE EDWARDS & HAIME): TURNŠEK, S. 124, Fig. 124A-F.  
 1997 *Meandroria tenella* (GOLDFUSS): LÖSER, S. 80, Taf. 1, Fig. 3

Dimensionen: d: 1,2-2,5 (3) mm; d (Ambulacrum): 0-1 mm; s/mm: 4-6/1; Größe des Exemplars: 5 x 8 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, mäandroide Kolonie mit Koralliten, welche in kurzen, sinuosen Serien arrangiert sind. Isolierte Kelche sind selten zu beobachten. Geringmächtige Ambulacrae und tectiforme Collines trennen die Serien. Die Vermehrung ist intracalicular-terminal. Die Costosepten sind kompakt, nonconfluent oder subconfluent und in 3 Größenordnungen entwickelt. Septen erster Ordnung erreichen den zentralen Bereich der calicinalen Serie. Ihre Innenenden sind claviform oder rhopaloid verdickt und verbinden sich teilweise mit der Columella. Septen zweiter Ordnung sind etwas dünner und kürzer. Septen dritter Ordnung sind deutlich schlanker als S1 und S2, besitzen aber oftmals gleiche Länge. Die Columella ist lamellar und kontinuierlich. Die Wand ist septothekal. Subtabulate und vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek. Die Exothek besteht aus dünnen, vesikulären Dissepimenten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Im Längsschnitt gehen von einer zentralen Achse Trabekel in Winkeln bis 90° aus. Im Querschnitt gibt sich die zentrale Achse als dunkle mediane Linie zu erkennen, welche aus Kalzifikationszentren mit 10-30 µm im Durchmesser gebildet werden. Der Abstand der Kalzifikationszentren liegt bei 20-60 µm. Die zentrale Achse wird beidseitig von hellen Fiberschichten umgeben. In Septen erster und zweiter Ordnung trägt die Mächtigkeit der hellen Fiberschicht 40-120 µm; in Septen dritter Ordnung erreicht sie 10-60 µm. Die Trabekel, welche von den zentralen Achsen ausgehen, zeigen sich im Querschnitt entweder als dunkle Punkte in den hellen Fiberschichten oder als auf den lateralen Septenflächen stehende Granulae. Die Granulae ragen 30-70 µm über die Septenseitenfläche hervor.

Material: 263/l.

**Anmerkung:** Beobachtungen zur ontogenetischen Entwicklung können aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes nicht erfolgen.

**Weitere Vorkommen:** Coniac-Santon von Spanien, Santon-Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Radoschberg, Brunsloch, Stöcklwaldgraben, Wegscheidgraben, Zimmergraben, Pass Gschütt), Santon-Campan von Spanien (Katalonien), Senon von Slowenien (resedimentiert in Brekzie), Santon-Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Neue Welt, Nefgraben, Hornegg, Edelbachgraben, Schrickpalfen, Brandenbergtal, Piesting, Weisswasser, Scharergraben), Oberanton von Südfrankreich (Corbières), ?Senon von Ungarn, Unteranton der Türkei.

**Unterordnung: Fungiina VERRIL, 1865**  
**Familie: Acrosmiliidae ALLOITEAU, 1952**  
**Gattung: Acrosmilia D'ORBIGNY, 1849**

Typusart: *Turbinolia cernua* MICHELIN, 1846

Zur Gattung *Acrosmilia* D'ORBIGNY: In der ersten Diagnose der Gattung stellt D'ORBIGNY (1849: 5) folgende Charakteristika fest: „Wie eine *Trochosmilia* mit subzirkulärer Calyx [Kelch]; Septen dichtstehend, zahlreich; Traversen nicht häufig; Costae sehr gleichmäßig ...“. In Erweiterung dieser Diagnose beschreibt BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 137) folgende prinzipiellen Merkmale: „Turbinater Polyp, festgeheftet; die Radiärelemente sind Costosepten mit perforierten Innenrändern, im peripheren Bereich immer kompakt; ihre Oberränder sind mit groben, gezackten Granulae. ornamentiert ...; laterale Septenfläche mit parallel zum Oberrand stehenden Granulae besetzt; Columella schwach entwickelt, parietal; Synaptikel zahlreich; Endothek wenig entwickelt; Wand synaptikulothekal ...“.

**Anmerkung:** Seit längerer Zeit wird eine Synonymie von *Leptophyllia* REUSS mit *Acrosmilia* D'ORBIGNY diskutiert. Nach WELLS (1956: F. 385) stellt *Leptophyllia* ein jüngeres Synonym von *Acrosmilia* dar. BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 137) sieht nur einen Teil der Exemplare von REUSS als mit *Acrosmilia* synonym und ELIÁŠOVÁ (1996) trennt beide Formen mit der Begründung des Auftretens eher cannolittider Strukturen in den REUSS'schen Exemplaren (*Leptophyllia*). Jüngste Untersuchungen am Originalmaterial durch die Autorin bestätigen einerseits die Beobachtungen ELIÁŠOVÁS für das *Leptophyllia*-Material, andererseits jedoch konnten diese Strukturen auch im Typusmaterial der *Acrosmilia* gefunden werden. Daher werden beide Gattungen als synonym betrachtet.

### ***Acrosmilia elongata* (REUSS, 1854)**

Taf. 8, Fig. 5, 8

- \*1854 *Trochosmilia elongata*: REUSS, S. 87, Taf. 7, Fig. 4-6.  
 1857 *Trochosmilia ? reussi* MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 164.  
 1858-61 *Trochosmilia ? reussi* MILNE EDWARDS: FROMENTEL, S. 100.  
 1863 *Trochosmilia reussi* MILNE EDWARDS: FROMENTEL, S. 284.  
 1930 *Leptophyllia cycloides*: OPPENHEIM, S. 146, Taf. 35, Fig. 11, 11a.  
 1982 *Acrosmilia reussi* (MILNE EDWARDS): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 140, Taf. 40, Fig. 4a-b.  
 1982 *Acrosmilia cycloides* (OPPENHEIM): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 141.

Dimensionen: d (max): 15 mm; d (min): 14 mm; s (Adultstadium): 96; s/mm (Adultstadium): 4-6/2; s (Initialstadium): 24; s/mm (Initialstadium): 4-7/2; h: 10 mm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Turbinat-patellates Korallum mit einem zirkularen bis ovalen Querschnitt. Die Costosepten sind subkompakt mit wenigen groben Perforationen, besitzen ungefähr gleiche Dicke und sind in 5 kompletten Zyklen in 6er-Systemen entwickelt. Septen der ersten 4 Zyklen erreichen das Kelchzentrum, wo sich ihre Innenenden mit der Columella verbinden können. Im peripheren Bereich des Korallums erscheinen die Septen gerade, zeigen aber einen zunehmend sigmoidalen Verlauf zum Kelchzentrum hin. Von den lateralen Seitenflächen ragen spiniforme und gerundete Granulae sowie wenige Pennulae. Die Columella ist papillös. Synaptikel sind im gesamten Korallum verteilt zu beobachten. Dünne, vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek. Die Wand ist synaptikulothekal. Stellenweise ist eine epithekale Wand erhalten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Beschreibungen zur mikrostrukturellen Entwicklung können aus Erhaltungsründen nur im begrenzten Umfang erfolgen. In den Septen zeigen sich axiale Linien, welche aus 70 bis

210  $\mu\text{m}$  großen Clustern von Kalzifikationszentren gebildet werden. Granulae und Pennulae ragen 20 bis 90  $\mu\text{m}$  über die Septenseitenflächen hervor und scheinen sich direkt aus diesen Clustern zu entwickeln.

**Ontogenetische Entwicklung:** In seiner Initialphase bildet der Korallit ein zirkulares Korallum. Bei einem Kelchdurchmesser von ca. 4 mm sind 3 Septenzyklen in 6er-Systemen entwickelt. Die Entwicklung des Septalapparates in 6er-Systemen wird während der gesamten Ontogenie beibehalten. Bei einem Kelchdurchmesser von ca. 8 mm ist die Entwicklung von 4 kompletten Septenzyklen abgeschlossen. Der Septalapparat zeigt 5 komplette Zyklen ab einem Kelchdurchmesser von 12 mm (Tabelle 10).

**Material:** 285/I; 62/II.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Edelbachgraben).

Tabelle 10.

Dimensionen der Skelettelemente von *Acrosmilia elongata* (REUSS) im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Die Septenentwicklung in 6er-Systemen bleibt während der gesamten Entwicklung erhalten.

Spezies	Kelchdurchmesser (mm)	Anzahl der Septen	Septenentwicklung/-systeme
<i>Acrosmilia elongata</i> (Reuss, 1854)	ca. 4	24	Zyklen/6er
	ca. 8	48	Zyklen/6er
	ab 12	96	Zyklen/6er

**Familie:** Actinacididae  
VAUGHAN & WELLS, 1943

**Gattung:** *Actinacis* D'ORBIGNY, 1850

**Typusart:** *Actinacis martiniana* D'ORBIGNY, 1950

Zur Gattung *Actinacis* D'ORBIGNY: BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 264–266) gibt eine überarbeitete, ausführliche Diagnose:

„Plocoide Kolonie; Polypare subzylindrisch, etwas über die Perithek vorspringend und durch einen intercalicinalen Bereich voneinander getrennt, welcher an der Oberfläche granular erscheint; Radiärelemente sind mehr oder weniger perforierte Septen, die aus subvertikalen Trabekeln bestehen; ihre axialen Enden können frei oder anastomosierend sein; der distale Rand ist stellenweise submoniliform; die Septenseitenflächen sind mit parallel zum distalen Rand stehenden spiniformen Granulae besetzt; Columella kann parietal sein oder zu einer abgeplatteten styliformen Struktur reduziert, oder aus mehreren freien Stäbchen bestehen, oder zu einer kurzen Lamelle verdickt erscheinen; keine Pali; Synaptikel zahlreich; Endothek fehlt; Perithek besteht aus subvertikalen Trabekeln, mehr oder weniger diskontinuierlich, durch Synaptikel sowie wenige Dissepimente verbunden; Wand wird aus mehreren unvollständigen Synaptikelringen gebildet; Septen bestehen aus einfachen fibrokristallinen Trabekeln.“ (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO, 1997)

Von weiteren Gattungen der Familie Actinacididae VAUGHAN & WELLS, z.B. *Thamnarea* ÉTALLON, *Actinarea* D'ORBIGNY und *Dendrea* D'ORBIGNY, kann *Actinacis* besonders durch die Art der Knospung (extratentaculär), die Integration der Polypare (plocoide) sowie die wenig perforierten Septen abgegrenzt werden (vgl. auch BARON-SZABO, 1997: 78).

### *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930

Taf. 19, Fig. 1, 3; Taf. 20, Fig. 3, 5

- 1881 *Actinacis haueri* REUSS: QUENSTEDT, VI, S. 900, Taf. 178, Fig. 28.  
 \*1930 *Actinacis parvistella*: OPPENHEIM, S. 9, Taf. 1, Fig. 3, 3a.  
 1930 *Actinacis mammillata*: OPPENHEIM, S. 12, Taf. 15, Fig. 7–8a.  
 1930 *Actinacis multilamellata*: OPPENHEIM, S. 13, Taf. 15, Fig. 2.  
 1930 *Actinacis multipartita*: OPPENHEIM, S. 20, Taf. 15, Fig. 4–4a.  
 v1933 *Actinacis valverdensis*: WELLS, S. 120, Taf. 11, Fig. 1, 2.  
 1982 *Actinacis parvistella* OPPENHEIM: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 273, Taf. 49, Fig. 1, 2, Taf. 69, Fig. 3.  
 1982 *Actinacis multilamellata* OPPENHEIM: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 274, Taf. 49, Fig. 3, 4, Taf. 69, Fig. 2.  
 1982 *Actinacis mammillata* OPPENHEIM: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 276, Taf. 49, Fig. 5.  
 v1998 *Actinacis parvistella* OPPENHEIM: BARON-SZABO, S. 147, Taf. 11, Fig. 1.  
 2000 *Actinacis parvistella* OPPENHEIM: BARON-SZABO, S. 118, Taf. 11, Fig. 1, 3.

**Dimensionen:** d: 0,9–1,3, selten bis 1,8 mm; c-c: 1,8–2,8 mm; s: (juvenile Koralliten: 20) 24, selten bis 30; Größe der Exemplare: ca. 12 mm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Lamellar-massive Kolonie mit Kelchen, welche in plocoider Integration stehen. Die Koralliten werden durch ein granulares Coenosteum voneinander getrennt. Durch Verschmelzung der granularen Komponenten erhält das Coenosteum stellenweise eine reticuläre Erscheinung. Die Costosepten weisen wenige Perforationen auf, sind dünn, nonconfluent und in 3 kompletten Septenzyklen in 6er-Systemen arrangiert. Im Bereich der Korallitwand kann vielfach eine Zunahme der Septendicke beobachtet werden. Laterale Seitenflächen sind mit feinen Granulae besetzt. Anastomosis ist vorhanden. Die Columella besteht aus verlängerten Segmenten oder ist papillös. Die Kelchwand ist eine aus 1 bis 2 unvollständigen Synaptikelringen bestehende Synaptikulothek mit gelegentlich auftretenden septothekalen Verschmelzungen. Vereinzelt vorkommende dünne, subtabulate Dissepimente formen die Endothek.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt 20–30  $\mu\text{m}$  große Kalzifikationszentren, welche zu Clustern mit einem Durchmesser von 30–70  $\mu\text{m}$  (Septen) bis zu 120  $\mu\text{m}$  (Wandbereich) gruppiert sein können. Die Cluster der Kalzifikationszentren stehen vorwiegend in diskontinuierlicher Reihe arrangiert. An diese sind in unregelmäßiger Weise helle Fasikelschichten angelagert. Granulae ragen 10–50  $\mu\text{m}$  von den Seitenflächen der Septen hervor und können sowohl als direkte Verlängerungen von den Clustern ausgehen als auch ihre Entwicklung in den hellen Fasikelschichten beginnen. Die Cluster bestehend aus Kalzifikationszentren, welche die Septen aufbauen, sind mit den Minitrabekeln und mittelgroßen Trabekeln sensu MORYCOWA & RONIEWICZ (1994) vergleichbar; die der Wandbereiche zeigen Übereinstimmungen mit der Entwicklung von Großtrabekeln sensu MORYCOWA & RONIEWICZ (1994).

**Ontogenetische Entwicklung:** Der ungenügende Erhaltungszustand lässt eine Untersuchung der Ontogeniestadien nur im begrenzten Umfang zu. Es lässt sich jedoch feststellen, dass die Koralliten bereits in frühen Entwicklungsstadien der Kolonie einen Durchmesser von generell um 1 mm (0,9–1,2 mm) mit einer Septenzahl von 24 aufweisen (Tab. 11). Im Verlaufe der Ontogenie zeigen die Koralliten eine bemerkenswerte Beständigkeit der Dimensionen ihrer Skelettelemente. So finden sich auch in späteren ontogenetischen Stadien gleichartig entwickelte Strukturen. Korallitdurchmesser von mehr als 1,3 mm sowie Septenzahlen von weniger bzw. deutlich mehr als 24 finden sich in weniger als 10% der Koralliten derselben Kolonie. In allen hier festgestellten

Ontogeniestadien sind nebeneinander Koralliten zu beobachten, welche eine aus entweder 1 oder 2 Synaptikellringen bestehende Wand besitzen.

Anmerkung: Bezüglich der Artbeschreibungen verschiedener Formen der Gattung *Actinacis* sind in der Literatur sich widersprechende Angaben gemacht worden. So gibt z.B. OPPENHEIM in der Erstbeschreibung der von ihm definierten Art *Actinacis parvistella* einen Korallitdurchmesser von generell 0,5 mm an (OPPENHEIM, 1930: 9). In einer späteren Revision dokumentiert BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 273, Taf. 49, Fig. 1–2) für diese Form jedoch einen Korallitdurchmesser von generell ca. 1 mm.

Die in o.g. Synonymie aufgenommenen Formen stimmen darin überein, dass sie

- 1) Koralliten mit einem Durchmesser von hauptsächlich 0,9–1,3 mm besitzen,
- 2) in Koralliten von 1 mm Durchmesser 24 Septen aufweisen, und
- 3) Koralliten derselben Kolonie eine aus 1 oder 2 Synaptikellringen bestehende Wand besitzen.

Material: 93/I; 270/I; 51/IIb; 170/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Mittelalb von Texas, Unterconiac von Südfrankreich, Oberconiac–Santon weiterer Gosau-Lokalitäten (Edelbachgraben, Zimmergraben, Pass Gschütt, Traunwandalp, Scharergraben, Piesting, Neue Welt, Weisswasser, Stöckwaldgraben, Nefgraben), Campan von Nordspanien (Katalonien), Obercampan–Maastricht der Grenzregion Vereinigte Arabische Emirate/Oman.

Tabelle 11.

Dimensionen der Skelettelemente von *Actinacis parvistella* OPPENHEIM im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Die Werte der Skelettelemente für das Juvenilstadium wurden an der Basis der Kolonien ermittelt.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Actinacis parvistella</i> Oppenheim, 1930	d	0,9–1,2 mm	1,3 (1,8) mm
	Septenzahl	24	24
	Septenentwicklung	Zyklen	Zyklen
	Septensysteme	regulär, 6er	regulär, 6er

**Familie:** Andemantastraeidae  
ALLOITEAU, 1952

**Gattung:** *Brachymeandra* ALLOITEAU, 1957

Typusart: *Brachymeandra delphinensis* ALLOITEAU, 1957

Zur Gattung *Brachymeandra* ALLOITEAU, 1957: Gattung mit folgenden prinzipiellen Charakteristika:

Massive, thamnasterioide Kolonie, an der Oberfläche plocoid-subcerioid bis submäandroid erscheinend; Vermehrung intracalicular; Septen ungefähr gleich oder ungleich, subkompakt bis porös, subconfluent bis confluent; externer Septenrand mit kleinen Zähnen besetzt; Perithek nicht vorhanden oder reduziert; Septenoberrand mit kleinen spitzen Zähnen besetzt ...; laterale Septenflächen mit zu subvertikalen Carinae angeordneten Granulae besetzt; Columella parietal-papillös, oft schwach entwickelt; Synaptikel und paliforme Strukturen anwesend; Endothek aus dünnen, subhorizontalen Dissepimenten entwickelt; keine Wand zwischen den Kelchen.

Anmerkung: Basierend auf der Form *Adelastrea leptophylla* REUSS, 1854, beschrieb BEAUVAIS (1982) die Gattung *Brachycoenia*. Als wichtigstes Unterscheidungsmerkmal zur Gattung *Brachymeandra* führt er die Abwesenheit von

paliformen Strukturen an. Untersuchungen an Topotypen der Typusart von *Brachycoenia* zeigten jedoch das gelegentliche Auftreten dieser Strukturen. Daher wird *Brachycoenia* als jüngerer Synonym von *Brachymeandra* betrachtet.

### *Brachymeandra leptophylla* (REUSS, 1854)

Taf. 19, Fig. 4, 5, 7

- \* 1854a *Adelastrea leptophylla*: REUSS, S. 115, Taf. 12, Fig. 3–4.
- 1857 *Confusastraea leptophylla* (REUSS): MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 2, S. 484.
- 1858–61 *Confusastraea leptophylla* (REUSS): FROMENTEL, S. 210.
- v1903a *Confusastraea leptophylla* (REUSS): FELIX, S. 293.
- 1914 *Confusastraea leptophylla* (REUSS): FELIX, pars 7, S. 169.
- ?1956 *Confusastraea leptophylla* (REUSS): BENDUKIDZE, S. 85, Taf. 9, Fig. 2–2a.
- 1982 *Brachycoenia leptophylla* (REUSS): BEAUVAIS, Bd 2, S. 48, Taf. 26, Fig. 7, Taf. 27, Fig. 1.
- v1999 *Brachycoenia leptophylla* (REUSS): BARON-SZABO, S. 455, Taf. 1, Fig. 6, Taf. 4, Fig. 3.
- v2000 *Brachycoenia leptophylla* (REUSS): BARON-SZABO, S. 119, Taf. 11, Fig. 2.

Dimensionen: c-c: 5–10 mm, in Regionen reger Knospungstätigkeit kann der Korallitabstand auch geringer sein (um 3 mm); s: 26–48; s/mm: 10–17/5; Größe der Exemplare: 4–6 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Die Kolonie ist massiv-subhemisphärisch mit Polyparen, welche in thamnasterioider Anordnung stehen. Teilweise sind die Kelche erhaben, wodurch die Kolonie ein subplocoides Erscheinungsbild erhält. Die Costosepten sind subkompakt oder perforiert, in ihrer Dicke gleich oder leicht alternierend ausgebildet. Sie sind vorwiegend confluent, gelegentlich subconfluent. In ihrem Verlauf sind die Septen meist lebhaft geschwungen. Bis zu 20 häufig sigmoidal arrangierte Septen erreichen das Kelchzentrum. Trabekuläre Verlängerungen der Septeninnerenden können sich mit der kräftig entwickelten spongios-papillösen Columella verbinden. Zusammen mit der Columella füllen unregelmäßig auftretende paliforme Strukturen den Axialraum. Die lateralen Seitenflächen weisen starke Ornamentierungen in Form von großen, gerundeten sowie kleinen, spiniformen Granulae auf. Daneben sind Pennulae zu beobachten, welche gelegentlich zu Menianen arrangiert sein können. Es befindet sich keine Wand zwischen den Koralliten. Synaptikel treten unregelmäßig über die Kolonie verteilt auf. Die Endothek wird aus vesikulären und subtabulaten Dissepimenten gebildet.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Aufgrund des ungenügenden Erhaltungszustandes können Aussagen zur mikrostrukturellen Entwicklung nur im begrenzten Umfang erfolgen. In den Septen zeigen sich zusammengesetzte Großtrabekel mit einem Durchmesser von bis zu 180 µm. Die Trabekel stehen in diskontinuierlicher Reihe, wobei die Entfernung zweier Trabekelzentren zwischen 120–240 µm beträgt. Die Bildung der Granulae und Pennulae erfolgt durch direkt von den Trabekeln ausgehende Erweiterung

Anmerkung: Der unzureichende Erhaltungszustand lässt Aussagen zur ontogenetischen Entwicklung nicht zu.

Material: 82/I; 53/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: ? Senon von Georgien, Obersanton–Campan von weiteren Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Scharergraben, Neue Welt, Weissbachalm), Obercampan–Maastricht der Region Vereinigte Arabische Emirate – Oman.

**Familie: Pachyphylloidae BEAUVAIS, 1982**  
**Gattung: Neocoeniopsis ALLOITEAU, 1957**

Typusart: *Phyllocoenia excelsa* FROMENTEL, 1884

Zur Gattung *Neocoeniopsis* ALLOITEAU: Gattung mit folgenden prinzipiellen Charakteristika:

Massive, plococid Kolonie; Knospung intercalicinal; Polypare sind zylindrisch und werden durch eine aus Costae und dünnen, subhorizontalen Dissepimenten bestehende Perithek verbunden; die radiären Elemente sind kompakte Costosepten, nonconfluent, in radiärer Symmetrie angeordnet; ihr distaler Rand ist mit kleinen, rundlichen Zähnen besetzt, ihre Seitenflächen sind mit Granulae bestückt, welche einerseits parallel sowie auch andererseits fast senkrecht zum oberen Rand arrangiert sind; Columella variabel, fasciculat bis papillös oder als stark geschwungene Lamelle ausgebildet; Synaptikel selten, besonders im Wandbereich vorkommend; Endothek spärlich; Wand parasynaptikulothekal, stellenweise septothekal.

*Neocoeniopsis* besitzt große Ähnlichkeit mit *Neocoenia* HACKEMESSER, unterscheidet sich jedoch vor allem durch den Besitz von Synaptikeln. Zu weiteren Unterscheidungskriterien siehe ALLOITEAU (1957: 128) und BARON-SZABO (1997, Tabelle 14).

***Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL, 1867)**

Taf. 20, Fig. 1

v\*1884 *Phyllocoenia excelsa*: FROMENTEL, S. 550, Taf. 152, Fig. 3, Taf. 154, Fig. 1.

1914 *Phyllocoenia excelsa* FROMENTEL: FELIX, pars 7, S. 157.

v 1957 *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL): ALLOITEAU, S. 127.

1982 *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 103.

1994 *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL): TURNŠEK, S. 12, Taf. 6, Fig. 4–6.

1997 *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL): TURNŠEK, S. 140, Fig. 140A–C.

Dimensionen: d: 3–5 mm; dl: 1.8–3 mm; c-c: 3,5–5,5 mm; s: 24–36; Größe des Exemplars: ca. 25 mm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, plococid Kolonie mit Kelchen, welche einen rundlichen bis leicht ovalen Querschnitt besitzen. Die Vermehrung erfolgt durch extracalicinale Knospung. Die Costosepten sind kompakt bis subkompakt, nonconfluent, selten subconfluent, in 3 bis 4 Zyklen in 6er-Systemen entwickelt. Sie sind schlank, nehmen zum Wandbereich deutlich an Dicke zu. Laterale Septenflächen sind mit zahlreichen spiniformen Granulae besetzt. Costae benachbarter Koralliten können winklig aufeinandertreffen. Die Septen der ersten beiden Zyklen können fast gleichlang sein und reichen weit in das Zentrum. Ihre axialen Verlängerungen verbinden sich teilweise mit der kräftig entwickelten, spongio-papillösen Columella. Septen des 3. Zyklus erreichen ungefähr  $\frac{3}{4}$  der Länge der ältesten. Jüngste Septen sind deutlich kürzer. Synaptikel treten unregelmäßig verteilt auf. Die Wand ist parasynaptikulothekal, mitunter septothekal. Dünne, vesikuläre Dissepimente treten besonders im Perithekalbereich auf.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** In den Septen sind monaxiale und polyaxiale Kalzifikationszentren zu beobachten, welche einen Durchmesser von 10–70  $\mu\text{m}$  aufweisen. Die Kalzifikationszentren sind vorwiegend im Lumenbereich zu dunklen, axialen, leicht geschwungenen bis zick-zack-förmigen Linien arrangiert. In den peripheren Bereichen des Kelches können axiale Linien in den Septen nicht immer verfolgt werden. Während die Dicke der Septen im Lumenbereich hauptsächlich zwischen 10–60  $\mu\text{m}$  liegt, kann zum Wandbereich hin eine

deutliche Zunahme der Septendicke beobachtet werden. Im gesamten Wand- sowie Perithekalbereich zeigen die Septen Mächtigkeiten zwischen 100 und 300  $\mu\text{m}$ . Die spiniformen Granulae stellen direkte Verlängerungen einzelner Trabekel dar und ragen 10–70  $\mu\text{m}$  von den Septenflächen hervor.

Anmerkung: Der unzureichende Erhaltungszustand lässt Aussagen zur ontogenetischen Entwicklung nicht zu.

Material: 140/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Santon–Campan von Slowenien, Santon von Südfrankreich (Provence, Corbières) und weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Zimmergraben, Gamsbecken).

**Familie: Haplaraeidae**  
**VAUGHAN & WELLS, 1943**  
**Gattung: Astraraea FELIX, 1900**

Typusart: *Thamnastrea multiradiata* REUSS, 1854

Zur Gattung *Astraraea* FELIX: Über seine neue Gattung gibt FELIX (1900: 3) folgende Abhandlung:

„Bei der Untersuchung von *Thamnastrea multiradiata* REUSS fand ich, dass die Septen von zahlreichen, großen Poren durchlöchert waren. Diese Poren lassen nur eine Anordnung in Verticalreihen erkennen, im Übrigen stehen sie völlig regellos und auch an Größe sind sie sehr verschieden, so dass die Perforation im Ganzen als eine durchaus unregelmäßige bezeichnet werden muss. Stimmt die in Rede stehende Art in dieser Beziehung mit der recenten Gattung *Coscinaraea* überein, so unterscheidet sich letztere von derselben durch ihre sehr ungleich großen, meist tief eingesenkten trichterartigen Kelche, welche ferner stellenweise zu kurzen Reihen zusammenfließen. Außerdem haben die Septen von *Coscinaraea* die ausgesprochene Neigung compact zu werden (als Fußnote: „Ich nehme diese Merkmale der Beschreibung der Gattung bei Klunzinger“), wovon ich bei *Thamnastrea multiradiata* nichts wahrnehmen konnte. Nach der bekannten Einteilung von Pratz würde letztere in dessen Gruppe III, zu den „*Pseudoastraeinae irregulares*“ gehören. Als thamnastreaeidisch wachsende Form ist unter diesen bis jetzt nur die Gattung *Coscinaraea* bekannt, zu welcher, wie oben gezeigt, *Thamnastrea multiradiata* nicht gerechnet werden kann. Letztere ist vielmehr als Vertreter einer neuen Gattung anzusehen, für welche ich den Namen „*Astraraea*“ vorschlage. Für die äußere Erscheinung derselben vergleiche man die Abbildung von *Thamnastrea multiradiata* bei REUSS (1854, Taf. 7, Fig. 1); für die Septalstruktur vorläufig die Abbildung eines Septums von *Coscinaraea* bei MILNE EDWARDS & HAIME (1848/49: Bd. 9, Taf. 5, Fig. 2b).“

Neben *Thamnastrea multiradiata* REUSS stellt FELIX auch die Form *Thamnastrea media* (SOWERBY), in SEDGWICK & MURCHISON, zu seiner neuen Gattung *Astraraea*.

***Astraraea media* (SOWERBY, 1832)**

Taf. 21, Fig. 3, 6

\*1832a *Astrea media*: SOWERBY, S. 417, Taf. 37, Fig. 5.

1850 *Synastrea media* (SOWERBY): MILNE EDWARDS & HAIME, 3. Ser., Bd. 12, S. 150.

1851 *Thamnastrea media* (SOWERBY): MILNE EDWARDS & HAIME, S. 109.

v1854 *Thamnastrea media* (SOWERBY): REUSS, S. 119, Taf. 19, Fig. 3–4.

1857 *Thamnastrea media* (SOWERBY): MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 568.

1858–61 *Synastrea media* (SOWERBY): FROMENTEL, S. 220.

- 1900 *Astraraea media* (SOWERBY): FELIX, S. 3.  
 v1903a *Astraraea media* (SOWERBY): FELIX, S. 187.  
 1914 *Astraraea media* (SOWERBY): FELIX, pars 7, S. 205.  
 1930 *Astraraea media* (SOWERBY): OPPENHEIM, S. 42, Taf. 10, Fig. 7, Taf. 11, Fig. 5–6.  
 ?1937 *Synastrea media* (SOWERBY): BATALLER, S. 196.  
 1939 *Astraraea senessei*: ALLOITEAU, S. 20, Taf. 1, Fig. 9.  
 v1982 *Astraraea media* (SOWERBY): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 31, Taf. 24, Fig. 4.  
 1982 *Astraraea senessei* ALLOITEAU: BEAUVAIS, Bd. 2, p. 34, Pl. 25, Fig. 2.  
 v1998 *Astraraea senessei* ALLOITEAU: BARON-SZABO, S. 146, Taf. 5, Fig. 5.

Dimensionen: c-c: 3–8 mm; s: 22–48, in späten Vermehrungsstadien kann die Septenzahl bis 60 betragen; s/mm: 5–8/2; Größe der Exemplare: bis 10 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, thamnasterioide Kolonie mit unregelmäßig verteilten Kelchen. Vermehrung ist intracalicular. In Bereichen mit reger Knospungstätigkeit stehen die Koralliten meist in einem Abstand von 4–5 mm auseinander. In anderen Bereichen der Kolonie kann ihr Abstand 5 bis 8 mm betragen. Zwischen den Koralliten gibt es keine Wand und die confluenten Septen verlaufen gerade oder sehr geschwungen. Die Septen besitzen gleiche Dicke und wenige, unregelmäßig auftretende Perforationen. Neun bis 18 Septen erreichen das Korallitzentrum. Synaptikel treten in allen Bereichen der Kolonie auf. Septenseitenflächen sind mit groben, gerundeten Granulae und Pennulae ornamentiert. Die Columella ist papillös. Die Endothek ist sehr gut entwickelt und besteht aus zahlreichen, vesikulären Dissepimenten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** In den Septen finden sich Kalzifikationszentren, welche zu polyaxialen Clustern zusammengeschlossen sind. Die Cluster stehen in Abständen von 120 bis 300  $\mu\text{m}$ . Zusammen mit den von ihnen ausgehenden Fibrinbündeln erreichen die Septen eine Dicke von 80  $\mu\text{m}$  (in den Axialbereichen der Kelche) bis 300  $\mu\text{m}$  (in den peripheren Kelchbereichen). Direkte Verlängerungen einzelner Trabekel bilden die Granulae und Pennulae, welche bis ca. 100  $\mu\text{m}$  von den Septenseitenflächen ragen.

**Anmerkung:** Der einzige Unterschied zwischen *Astraraea media* (SOWERBY) und *Astraraea senessei* ALLOITEAU liegt in der etwas geringeren Korallitgröße letzterer. Das Material der „Gosau“ vereinigt Charakteristika von beiden Formen: In den Juvenilstadien entspricht der Durchmesser der Koralliten dem der *Astraraea senessei* und bleibt in späteren Stadien der Ontogenie besonders in Bereichen reger Knospungstätigkeit erhalten.

Genauere Beobachtungen zur ontogenetischen Entwicklung können nicht gemacht werden.

Material: 77/I; 151/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Unterconiac und Obersanton (Corbières, Aude) von Südfrankreich, ?Obersanton und Campan von Nordspanien (Katalonien), Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Zimmergraben, Neue Welt, Rigausbach, Brandenbergtal, Geschöpfpalfen, Stöcklwaldgraben, Schattauergraben, Scharergraben, Weisswasser, Pass Gschütt, Traunwandalp).

**Familie:** Thamnasteriidae  
 VAUGHAN & WELLS, 1943

**Gattung:** *Koilomorpha* ALLOITEAU, 1952

Typusart: *Meandrina arausiaca* MICHELIN, 1841

Zur Gattung *Koilomorpha* ALLOITEAU: Anhand des Typusmaterials erstellt BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 94) die Gattungsmerkmale:

„Massive, mäandroide Kolonie; Vermehrung intracalicular, wobei Serien mit deutlichen Korallitzentren entstehen; calicinale Serien durch tholiforme Collines getrennt; Radiärelemente biseptal, subkompakt mit perforierten Septeninnenenden; distaler Rand ist moniliform; laterale Septenflächen mit Granulae ornamentiert, welche zu kurzen, parallel zum oberen Rand stehenden, Reihen vereint sind; Synaptikel zahlreich; Columella parietal-spongios, z.T. subpapillös erscheinend; Endothek spärlich; keine Wand zwischen den Serien.“

**Anmerkung:** Neuerliche Untersuchung des Typusmaterials der Gattung *Koilomorpha* durch die Autorin haben ergeben, dass die erweiterte Gattungsdiagnose von BEAUVAIS (1982) nicht in der Darstellung der endothekalen Wand übereinstimmt. In dem Typusmaterial der MICHELINschen Kollektion (*Meandrina arausiaca*, Exemplar No. Mo1114) ist die Endothek reichlich aus vesikulären Dissepimenten ausgebildet.

### *Koilomorpha tenuisepta* (REUSS, 1854)

Taf. 21, Fig. 4, 5, 7

\*1854 *Latomeandra tenuisepta*: REUSS, S. 107, Taf. 11, Fig. 1–2.  
 pars1857 *Latimeandra ? aticiana* MICHELIN: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 549.

1914 *Latimeandraraea tenuisepta* (REUSS): FELIX, pars 7, S. 204.

1982 *Koilomorpha tenuisepta* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 94, Taf. 31, Fig. 3, Taf. 32, Fig. 1, 2.

1982 *Koilomorpha salisburgensis*: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 99, Taf. 34, Fig. 4.

Dimensionen: c-c (gleiche Serie): 3–5 mm, in frühen Knospungsstadien auch geringer (bei 2 mm); c-c (benachbarter Serien): 3–5,5 mm; col-col: 4–6 mm; s/mm: 7–9/2; Größe der Exemplare: Fragmente von Kolonien, bis 10 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, thamnasterioide Kolonie mit Kelchen, welche in langen mäandroiden Serien angeordnet sind. Die Serien sind durch tholiforme Collines voneinander getrennt. Vermehrung erfolgt durch intracalicular Knospung. Die calicinalen Serien sind durch parallele Septenbündel miteinander verbunden. Die Kelche sind deutlich erkennbar, jedoch nicht durch eine Wand getrennt. Die Septen sind confluent, kompakt bis subkompakt, besitzen gleiche Dicke und zeigen grob perforierte Innenenden. Bis zu 24 Septen umschreiben das Kelchzentrum. Laterale Septenflächen sind mit gerundeten Granulae sowie Pennulae besetzt, welche gelegentlich zu Menianae arrangiert sein können. Die Columella ist spongio-papillös und kräftig entwickelt. Synaptikel sind über die gesamte Kolonie verteilt zu finden. Zahlreiche dünne, vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** In den Septen finden sich 10–20  $\mu\text{m}$  große Kalzifikationszentren, welche zu polyaxialen Trabekeln arrangiert sind. Zusammen mit den von ihnen ausgehenden Fibrinbündeln erreichen die Septen eine maximale Dicke von 60–120  $\mu\text{m}$ . In einigen Septen sind die Kalzifikationszentren zu dunklen, medianen Zick-zack-Linien angeordnet, welche mit den divergenten Trabekeln (sensu MORYCOWA, 1971) verglichen werden können. Die Granulae ragen bis 80  $\mu\text{m}$ , Pennulae bis 140  $\mu\text{m}$  über der Septenseitenfläche hervor. Granulae und Pennulae stellen direkte Verlängerungen der polyaxialen Trabekel dar.

**Anmerkung:** BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 100) beschreibt die Art *Koilomorpha salisburgensis* und grenzt sie von der Form

*Koilmorpha tenuisepta* (REUSS) durch die lamellare Wuchsform sowie durch das Auftreten tholiformer Collines ab. Da die Wuchsform von ökologischen Faktoren des Environments gesteuert wird und das Auftreten tholiformer Collines ein gattungsspezifisches Merkmal von *Koilmorpha* darstellt, werden beide Formen als synonym betrachtet.

Aufgrund des ungünstigen Erhaltungszustandes können keine Angaben zur ontogenetischen Entwicklung des Gosauexemplares gemacht werden.

Material: 79/l.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Unterconiac von Südfrankreich (Corbières), Santon weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Wegscheidgraben, Zimmergraben, Stöcklwaldgraben, Finstergraben, Rigausbach).

**Unterordnung: Microsolenina**  
**MORYCOWA & RONIEWICZ, 1995**  
**Familie: Brachyphyllidae**  
**ALLOITEAU, 1952**  
**Gattung: Brachyphyllia REUSS, 1854**

Typusart: *Brachyphyllia dormitzeri* REUSS, 1854

Zur Gattung *Brachyphyllia* REUSS: Die Designation der Typusart dieser Gattung erfolgte durch REUSS 1864. Die Originalbeschreibung wurde von ihm zuvor (1854: 103) geliefert:

„Polypenstock zusammengesetzt, niedrig, durch seitliche Knospbildung sich vermehrend. Die einzelnen Polypenzellen an der Basis durch meist wenig zahlreiches Cönenchym verwachsen und nur im oberen Theile frei, immer aber niedrig, nicht sehr verlängert. Die Sternzellen genau begrenzt, kreisrund, sehr seicht. Die Achse stark entwickelt, spongiös, am oberen Ende frei gekörnt. Rippen der Aussenwand stark entwickelt, grob gekörnt. Keine Epithel. Endothekallamellen sparsam. Die Gattung hat grosse Ähnlichkeit mit der Gattung *Mussa*, von der sie sich aber dadurch zu unterscheiden scheint, dass die Sternzellen immer rund und isolirt sind, nie zusammenfließen, und dass die Vermehrung nicht durch Spaltung, vielmehr durch Knospung am unteren Theile der Zellröhren stattfindet. *Brachyphyllia* stellt gleichsam eine zusammengesetzte *Circophyllia* dar.“

### ***Brachyphyllia felixi* BARON-SZABO, 2000**

Taf. 20, Fig. 2

- non 1848a *Pleurocora haueri*: MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 11, S. 312.  
 non 1854 *Pleurocora haueri* MILNE EDWARDS & HAIME: REUSS, S. 112, Taf. 6, Fig. 26, 27.  
 v 1903a *Brachyphyllia haueri* (REUSS): FELIX, S. 261, Taf. 20, Fig. 15, Text-Fig. 29.  
 nonv 1903a *Pleurocora haueri* MILNE EDWARDS & HAIME: FELIX, S. 261.  
 1905 *Brachyphyllia haueri* (REUSS): ANGELIS D'OSSAT, S. 200.  
 pars 1914 *Brachyphyllia haueri* (REUSS): FELIX, pars 5, S. 32.  
 non 1914 *Brachyphyllia haueri* (REUSS): FELIX, pars 7, S. 170.  
 non 1914 *Pleurocora haueri* MILNE EDWARDS & HAIME: FELIX, pars 7, S. 172.  
 1930 *Brachyphyllia haueri* FELIX: OPPENHEIM, S. 343, Taf. 46, Fig. 1-1b.  
 non 1978 *Pleurocora haueri* MILNE EDWARDS & HAIME: TURNŠEK & POLŠAK, S. 155, 173, Taf. 11, Fig. 1-3.  
 v\*2000 *Brachyphyllia felixi*: BARON-SZABO, S. 121, Taf. 11, Fig. 5.

Dimensionen: d: 9 mm; s: ca. 100.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Juvenile, ?plococide (?)Kolonie mit erhabenem zirkularem Korallit. Costosepten sind vorwiegend subkompakt bis porös, in älteren Zyklen auch kompakt, gerade, dünn, und in 5 Zyklen in 6er-Systemen arrangiert. Sie alternieren regelmäßig in ihrer Länge. Septen der ersten 3 Zyklen besitzen ungefähr gleiche Dicke. Jüngere Septen sind deutlich dünner. Achtzehn Septen erreichen das Kelchzentrum. Laterale Septenflächen sind mit feinen spiniformen und gerundeten Granulae sowie Pennulae besetzt. Über das gesamte Korallum verteilt finden sich Synaptikel. Die Columella ist spongiös. Die Wand ist synaptikulothekal. Feine, vesikuläre Dissepimente bilden die Endothek.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Der ungenügende Erhaltungszustand lässt Aussagen zur Mikrostruktur nicht zu.

**Ontogenetische Entwicklung:** Bei dem einzigen Exemplar, welches im Arbeitsgebiet geborgen werden konnte, handelt es sich um einen Einzelkelch. Daher liegt keine plococide Kolonie vor. Aus den Beobachtungen, welche die Autorin anhand des Materials von dem Gebiet der Vereinigten Arabischen Emirate/Oman gewinnen konnte (BARON-SZABO, 2000, Taf. 11, Fig. 5), lässt sich jedoch folgern, dass es sich um das Juvenilstadium einer plocociden Kolonie der *Brachyphyllia* handelt.

**Anmerkung:** Nach der Auffassung von FELIX (1903a: 261) stellen die Exemplare, welche in REUSS (1854: 112) zu *Pleurocora haueri* MILNE EDWARDS & HAIME gestellt wurden, Formen der Gattung *Brachyphyllia* REUSS dar. FELIX transferierte die REUSS'schen Exemplare von der Synonymie der Art von MILNE EDWARDS & HAIME unter Nennung von REUSS als Erstautor der Form *Brachyphyllia haueri* (REUSS). In seiner Revision erkannte OPPENHEIM (1930) dass *Brachyphyllia haueri* (REUSS) in FELIX (1903a) keine Form von *Pleurocora haueri* MILNE EDWARDS & HAIME, welche in REUSS beschrieben war, darstellte. OPPENHEIM kam zu dem Ergebnis, dass das REUSS'sche Exemplar tatsächlich eine *Pleurocora* repräsentiert, jedoch das Stück, welches in FELIX dokumentiert ist, zur Gattung *Brachyphyllia* gehört. OPPENHEIM versuchte, die Situation dadurch zu lösen, indem er den Namen des FELIX'schen Taxons (= *Brachyphyllia haueri*) beibehielt und darüber hinaus FELIX als Erstautor nannte. Da es sich jedoch bei den Exemplaren in REUSS (1854) und in FELIX (1903a) um 2 unterschiedliche Taxa handelt, bestand die Notwendigkeit, eine neue Art zu kreieren (BARON-SZABO, 2000).

Material: 275/l.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Apt von Nordspanien (Katalonien), Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Tiefen-, Wegscheid- und Edelbachgraben), Obercampan–Maastricht des Gebietes Vereinigte Arabische Emirate – Oman.

### **Gattung: *Lophomeandra* BEAUVAIS, 1982**

Typusart: *Lophomeandra polygonata* BEAUVAIS, 1982 (= *Latimeandraraea tenuisepta* FELIX, 1903 non REUSS, 1854)

Zur Gattung *Lophomeandra* BEAUVAIS: Basierend auf dem Exemplar *Latimeandraraea tenuisepta* (REUSS) in FELIX, 1903a, kreiert BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 250) die Gattung *Lophomeandra* mit folgenden prinzipiellen Charakteristika: Massive, mäandroide Kolonie; Vermehrung intracallicinal-terminal; Kelchzentren deutlich erkennbar, mit bispertalen Radiärelementen verbunden; calicinale Serien durch tectiforme Collines getrennt; Costosepten sind

confluent und besitzen perforierte Innenenden; laterale Septenflächen sind mit feinen, parallel zum distalen Rand stehenden Granulaereihen ornamentiert; Columella parietal, schwach entwickelt; Synaptikel wenig zahlreich; Endothek reichlich entwickelt, aus dünnen, vesikulären Dissepimenten bestehend; Wand ist eine unvollständige Synaptikulothek.

### **Lophomeandra felixi BEAUVAIS, 1982**

Taf. 21, Fig. 1

- \*1982 *Lophomeandra felixi*: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 252, Taf. 47, Fig. 1, 2.  
1982 *Lophomeandra gosaviensis*: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 254, Taf. 48, Fig. 1.

Dimensionen: c-c (in Serie): 2–5 mm; c-c (benachbarter Serien): 4,5–7,5 mm; s/mm: 6–8/2; Größe der Exemplare: 4–6 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, mäandrierte Kolonie mit isolierten oder in kurzen Serien angeordneten Koralliten. Die Koralliten werden durch tectiforme Collines voneinander getrennt. Vermehrung erfolgt durch intracalicinale Knospung. Die Costosepten besitzen gleiche Dicke und sind confluent, kompakt bis subkompakt mit vermehrt auftretenden Perforationen im Bereich der axialen Septenenden. Bis ungefähr 20 Septen erreichen das Korallitzentrum, wo sie sich mit der parietal-papillösen Columella verbinden können. Die Columella kann kräftig oder sehr schwach entwickelt sein. Laterale Septenflächen weisen spiniforme und gerundete Granulae sowie Pennulae und ?Meniane auf. Synaptikel sind über die gesamte Kolonie verteilt. Eine unvollständige Synaptikulothek ist vorhanden. Die Endothek besteht aus dünnen, vesikulären Dissepimenten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** In den Septen finden sich 10–20 µm große Kalzifikationszentren, welche polyaxiale (und ?monaxiale) Trabekel bilden. Zusammen mit den von ihnen ausgehenden Fibrenbündel erreichen die Septen eine maximale Dicke von 80–160 µm. In einigen Septen sind die Kalzifikationszentren zu dunklen, medianen Zick-zack-Linien angeordnet, welche mit den divergenten Trabekeln (sensu MORYCOWA, 1971) verglichen werden können. Granulae und Pennulae ragen bis 90 µm über der Septenseitenfläche hervor. Die Granulae und Pennulae stellen direkte Verlängerungen der polyaxialen Trabekel dar.

Material: 267/I; 149/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Obersanton einer weiteren Lokalität der Gosau-Gruppe (Nefgraben).

### **Familie: Latomeandridae ALLOITEAU, 1952**

#### **Gattung: *Fungiastraea* ALLOITEAU, 1952**

Typusart: *Astrea laganum* ALLOITEAU, 1841

Zur Gattung *Fungiastraea* ALLOITEAU: Thamnasterioide Kolonie; Koralliten in Reihe angeordnet und durch lange confluyente Septenbündel verbunden; Septen wenig perforiert; Columella spongios. In einer Gegenüberstellung mit der sehr ähnlichen Form *Thamnoseria* ÉTALLON, 1864, stellt RONIEWICZ (1979) weitere Charakteristika von *Fungiastraea* fest: „Kolonie lamellar; Septen erscheinen an der Kolonieoberfläche lang und geschwungen; Ausbildung einer papillösen Columella möglich; vesikuläre Endothek; Vermehrung extracalical-marginal (in den peripheren Koloniebereichen) und intracalical (im Koloniezentrum).“ Ein wichtiges Merkmal stellt das Auftreten von Pennulae dar (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO, 1997).

### ***Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854)**

Taf. 20, Fig. 4, 6

- v\*1854 *Thamnastraea exigua*: REUSS, S. 119, Taf. 18, Fig. 5–6.  
1857 *Thamnastraea exigua* REUSS: MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 2, S. 556.  
1899 *Centrastraea insignis* FROMENTEL: SÖHLE, S. 41, Taf. 4, Fig. 1, 1a, 1b.  
v 1903a *Thamnastraea exigua* REUSS: FELIX, S. 209, Text-Fig. 15.  
1911 *Thamnastraea exigua* REUSS: TRAUTH, S. 69, Taf. 3, Fig. 3.  
1914 *Thamnastraea exigua* REUSS: FELIX, pars 7, S. 197.  
1930 *Synastraea exigua* (REUSS): OPPENHEIM, S. 166, Taf. 31, Fig. 12, 12a.  
1971 *Fungiastraea* aff. *exigua* (REUSS): MORYCOWA, S. 111, Taf. 28, Fig. 2.  
v 1982 *Dimorphomeandra exigua* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 55, Taf. 26, Fig. 1 (ältere Synonyme darin zitiert).  
v 1993 *Fungiastraea* cf. *exigua* (REUSS): BARON-SZABO, S. 162, Taf. 4, Fig. 3a, b.  
v 1997 *Fungiastraea exigua* (REUSS): BARON-SZABO, S. 88, Taf. 16, Fig. 3.  
v 1998 *Fungiastraea exigua* (REUSS): BARON-SZABO, S. 149, Taf. 4, Fig. 5.  
v 1999 *Fungiastraea exigua* (REUSS): BARON-SZABO, S. 461, Taf. 2, Fig. 2, Taf. 7, Fig. 5.

Dimensionen: c-c: 3–5 (6) mm; s: 24–30, in späten Knospungsstadien kann die Septenzahl höher liegen, in frühen Stadien darunter (bei 18); s/mm: 5–9/2; Größe der Exemplare: 4,5–12 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, thamnasterioide Kolonie mit regelmäßig verteilten Koralliten, welche stellenweise in kurzen Reihen angeordnet stehen. Vermehrung ist besonders intracalical, seltener extracalical. Die confluentes Septen zeigen unregelmäßig auftretende Perforationen und sind lateral mit Pennulae sowie mit feinen spiniformen und groben gerundeten Granulae besetzt. Meist erreichen 15 Septen den axialen Bereich des Koralliten, wo ihre inneren Enden zu paliformen Strukturen zerfallen können. Die Columella ist papillös. Synaptikel sind unregelmäßig über die Kolonie verteilt. Die Endothek besteht aus dünnen vesikulären Dissepimenten.

**Beschreibung der Mikrostruktur und der ontogenetischen Entwicklung:** Im frühen Besiedelungsstadium bildet die Kolonie ein lamellares Korallum. Die Dimensionen der Koralliten, welche in einer Korallumshöhe von ca. 5 mm beobachtet wurden, variieren von denen späterer Ontogeniestadien:

Die Septenzahl beträgt 18–24, der Kelchabstand erreicht 2,5 bis 4,5 mm und die Septendichte liegt mit 10 bis 14 Septen auf 2 mm deutlich über dem für ältere Koralliten gemessenen Wert (Tabelle 12).

In frühen Ontogeniestadien sind die Septen deutlich dünner. Während in initialen Stadien, in welchen die Septendichte bei 10–14/2 mm liegt, die Septen eine durchschnittliche Gesamtmächtigkeit von 20–60 µm zeigen, beträgt ihre Mächtigkeit in Ontogeniestadien mit einer Septendichte von 5–9/2 mm hauptsächlich zwischen 140–250 µm. Selten finden sich dann Septen mit einer Dicke von 60–70 µm. In der Initialphase der Kolonie zeigen die Septen monaxiale und polyaxiale Kalzifikationszentren, welche zu sehr feinen, 10–70 µm breiten, dunklen axialen Linien angeordnet sind. Die Granulae und Pennulae entwickeln sich direkt aus den Kalzifikationszentren und ragen 30–70 µm von den lateralen Septenflächen hervor. In späteren Ontogeniestadien können die feinen axialen Linien in den Septen nur noch stellenweise verfolgt werden. Sekundäre Kalzifikationsvorgänge führen zur Vergrößerung der Septen hinsichtlich ihrer Dicke.

Material: 81/I; 152/II; 188/II.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Unterapt von Rumänien, Nordspanien: Apt–Alb (Vasco-Kantabrium) und ?Maastricht (Katalonien), Unterconiac und Obersanton von Südfrankreich (Corbières), weitere Lokalitäten der Gosau-Gruppe: Oberturon (Weissenbachalm), Unterconiac (Brandenberg) und Santon (Pass Gschütt, Zimmergraben Piesting, Nefgraben, Traunwandalp, Schattauergraben, Stöckwaldgraben), Senon der Tschechischen Republik und ?Ungarn.

Tabelle 12.

Dimensionen der Skelettelemente von *Fungiastraea exigua* (REUSS) im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Die Septenentwicklung in Ordnungen bleibt während der gesamten Entwicklung erhalten.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Fungiastraea exigua</i> (Reuss, 1854)	c-c (mm)	2,5–4,5	3–5 (6)
	Septenzahl	18–24	24–30
	Septendichte	10-14/2 mm	5-9/2 mm

### Gattung: *Dimorphastraea* D'ORBIGNY, 1850

Typusart: *Dimorphastraea grandiflora* D'ORBIGNY, 1850

Zur Gattung *Dimorphastraea* D'ORBIGNY: Eine überarbeitete Gattungsdiagnose gibt BEAUVAIS (1982, Bd. II: 77):

„Massive, thamnasterioide Kolonie; Vermehrung durch circumorale Knospung, welche von einer perithekalen, intracalicalen Knospung gefolgt werden kann. Dadurch entsteht eine Kolonie mit Zentralkoralliten, welche von kleineren Koralliten, in konzentrischer Serie angeordnet, umringt wird. Die radiären Elemente sind biseptal mit wenigen, unregelmäßig verstreuten Perforationen, welche aber zum Septeninnenrand häufiger auftreten. Der distale Septenrand ist mit großen, rundlichen Zähnen besetzt, fast senkrecht stehend. Die Septenseitenflächen sind mit isolierten und in sehr langen Reihen angeordneten Granulae besetzt. Diese Reihen verlaufen parallel zum distalen Rand der Septen. Die Synaptikel sind einfach und zusammengesetzt. Die Columella ist schwach entwickelt, in den peripheren Polyparen oft zu einer stengeligen Achse reduziert. Keine Wand zwischen den Polyparen ...“ (zusammenfassende Diagnose nach BARON-SZABO, 1997: 86).

#### *Dimorphastraea scutellum* OPPENHEIM, 1930

Taf. 8, Fig. 4, 6

\*1930 *Dimorphastraea scutellum*: OPPENHEIM, S. 195, Taf. 22, Fig. 1, 5a, 7.

1982 *Dimorphastraea scutellum* OPPENHEIM: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 80.

Dimensionen: dl: 1,5–2,5 mm; c-c: 6–10 mm; s: 20–32, Mutterkorallit ca. 50; s/mm: 4/ 2; Koloniegröße: 6 x 8 cm.

Makrostrukturelle Beschreibung: Die massive, thamnasterioide Kolonie besitzt konzentrisch um einen Mutterkorallit angeordnete Tochterkoralliten. Die Septen sind confluent, besitzen grobe aber regelmäßige Perforationen und verlaufen gerade oder geschwungen. Ihre Seitenflächen sind mit zahlreichen Granulae und Pennulae bestückt. Letztere können zu Menianae arrangiert sein. Die Columella ist spongiös-parietal. Eine Wand fehlt. Synaptikel treten unregelmäßig verteilt auf. Die Endothek besteht aus dünnen, subtabulaten und vesikulären Dissepimenten.

Anmerkung: Aufgrund des ungenügenden Erhaltungszustandes können weder Aussagen zur ontogenetischen Entwicklung noch zur Mikrostruktur erfolgen.

Material: 281/l.

Vorkommen: Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

Weitere Vorkommen: Santon–Campan weiterer Lokalität der Gosau (Edelbachgraben), Obersanton von Nordspanien (Katalonien) nach BEAUVAIS (1982).

### Gattung: *Thamnoseris* FROMENTEL, 1861

Typusart: *Thamnoseris incrustans* FROMENTEL, 1861

Zur Gattung *Thamnoseris* FROMENTEL: Eine erweiterte Gattungsdiagnose gibt RONIEWICZ (1979):

„Thamnasterioide bis cerioide Kolonie; Costosepten unregelmäßig perforiert, confluent, anastomos; trabekuläre Loben bilden eine papillöse Columella; Endothek vesikulär; Synaptikel im Allgemeinen entwickelt; Entwicklung von Trabekeln mit abgeflachten lateralen Auswüchsen; Vermehrung extratentaculär.“ Eine zusammenfassende Diagnose mit Diskussion zu dieser Gattung gibt BARON-SZABO (1997: 88).

Anmerkung: TURNŠEK & BUSER (1976) betrachteten die von ALLOITEAU (1952) geschaffene Gattung *Brachyseris* als jüngeres Synonym von *Thamnoseris*. In späteren Untersuchungen an Korallen des Cenoman von der Tschechischen Republik unterschied ELIÁŠOVÁ (1994) beide Gattungen durch das Auftreten von verlängerten (Pennulae-artigen) Granulae in *Brachyseris* und richtigen Pennulae in *Thamnoseris*. In der von ALLOITEAU (1957) für *Brachyseris* gewählten Typusart „*morchella*“ konnte dieses Charakteristikum nicht beobachtet werden. Daher wird *Brachyseris* weiterhin als jüngeres Synonym von *Thamnoseris* betrachtet.

#### *Thamnoseris morchella* (REUSS, 1854)

Taf. 19, Fig. 6; Taf. 21, Fig. 2

- \*v1854 *Latomeandra morchella*: REUSS, S. 107, Taf. 21; Fig. 9–10.
- 1857 *Isastraea morchella* (REUSS): MILNE EDWARDS & HAIME, S. 534.
- 1858–61 *Isastraea morchella* (REUSS): FROMENTEL, S. 226.
- 1873 *Isastraea morchella* (REUSS): STOLICZKA, S. 36–37, Taf. 7, Fig. 7–8.
- 1881 *Latomeandra morchella* REUSS: QUENSTEDT, Bd. 4, S. 886, Taf. 177. Fig. 53.
- ?1899 *Thamnastraea agaricites* (GOLDFUSS): SÖHLE, S. 39, Taf. 8, Fig. 1, 1a.
- ?1899 *Thamnastraea composita* SOWERBY: SÖHLE, S. 39, Taf. 6, Fig. 4a, b.
- ?1899 *Thamnastraea confusa* REUSS: SÖHLE, S. 40, Taf. 1, Fig. 1, 1a, b.
- ?1899 *Isastraea morchella* (REUSS): SÖHLE, S. 46, Taf. 10, Fig. 5.
- v1903a *Latimeandraraea morchella* (REUSS): FELIX, S. 217.
- 1914 *Latimeandraraea morchella* (REUSS): FELIX, pars 7, S. 204.
- v1932 *Complexastraea* (?) *glenrosensis*: WELLS, S. 246, Taf. 35, Fig. 6, Taf. 38, Fig. 4.
- 1957 *Brachyseris morchella* (REUSS): ALLOITEAU, S. 309–310.
- 1976 *Thamnoseris morchella* (REUSS): TURNŠEK & BUSER, S. 61, 82, Taf. 19, Fig. 1-3.
- v1982 *Brachyseris morchella* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 236, Taf. 44, Fig. 3a–c, Taf. 48, Fig. 4.
- v1997 *Thamnoseris morchella* (REUSS): BARON-SZABO, S. 89, Taf. 16, Fig. 1.
- 1997 *Thamnoseris morchella* (REUSS): TURNŠEK, S. 202, Fig. 202A–E.

Dimensionen: d: 3,5–5,5 mm, in Bereichen reger Knospungstätigkeit kann der Durchmesser deutlich geringer sein; c-c: 4–7 mm, in Bereichen reger Knospungstätigkeit kann der Abstand deutlich geringer sein; s/mm: 5–8/2; Größe der Exemplare: bis ca. 5 cm im Durchmesser.

Makrostrukturelle Beschreibung: Massive, thamnasterioide bis subcerioide Kolonie mit polygonalen Koralliten. Die Knospung ist hauptsächlich extratentaculär.

Gelegentlich kann intratentakuläre Vermehrung beobachtet werden. Die Polypare sind stellenweise in kurzen monozentrischen Serien angeordnet. Die Costosepten sind confluent, selten subconfluent und subkompakt bis perforiert. Ihre axialen Enden können verdickt sein und mit der parietal-papillösen Columella in Verbindung stehen. Laterale Septenflächen besitzen wenige Pennulae und besonders Granulae unterschiedlichster Form und Größe: spiniforme, gerundete und abgeflachte. Gelegentlich kann Anastomosis beobachtet werden. Bevorzugt im axialen Bereich stehen die Septen durch zahlreiche Dissepimente in Verbindung, wodurch z.T. weitere Anastomosis vorgetäuscht werden kann. Synaptikel treten unregelmäßig verteilt auf und bilden eine unvollständige Synaptikulothek. Die Endothek besteht aus dünnen, vesikulären Dissepimenten.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** In den Septen finden sich 30–80 µm große Kalzifikationszentren, welche polyaxiale (und ?monaxiale) Trabekel bilden. Zusammen mit den von ihnen ausgehenden Fibrinbündeln erreichen die Septen eine maximale Dicke von 50–180 µm. In einigen Septen sind die Kalzifikationszentren zu dunklen, medianen Linien angeordnet. Abgeflachte Granulae ragen 40–80 µm, gerundete und spiniforme Granulae ragen 30–70 µm über die Septenseitenfläche hervor. Die Granulae stellen direkte Verlängerungen der polyaxialen Trabekel dar.

**Material:** 80/I; 87/I; 266/I; 139/II; 184/II; GB-II.

**Vorkommen:** Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet und Grabenbach, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Mittelalb von Texas, Turon von Indien, (?Oberturon-)Coniac-Santon weiterer Gosau-Lokalitäten (Brandenberg, Nefgraben, Neue Welt, Rontograb, Wegscheidgraben, Pass Gschütt, Passgschüttgraben, Brunsloch, Scharergraben, Seeleiten, Piesting, Edelbachgraben), Obersanton von Frankreich (Corbières), senonische Brekzie von Slowenien.

**Familie:** *Synastrea* ALLOITEAU, 1952

**Gattung:** *Synastrea*

MILNE EDWARDS & HAIME, 1848

**Typusart:** *Astrea agaricites* GOLDFUSS, 1826

Zur Gattung *Synastrea* MILNE EDWARDS & HAIME: Anhand des Holotyps können folgende prinzipielle Charakteristika festgestellt werden:

Massive, thamnasterioide Kolonie: Vermehrung intracalicular; Koralliten sind isoliert oder in kurzen Serien arrangiert; Septen sind confluent, perforiert; distaler Septenrand ist moniliform; laterale Septenflächen granular; Columella papillös, teilweise stark reduziert, balkenartig erscheinend; Synaptikel zahlreich; endothekale Dissepimente dünn.

### *Synastrea procera* (REUSS, 1854)

Taf. 19, Fig. 2

- v\*1854 *Thamnastrea procera*: REUSS, S. 120, Taf. 5, Fig. 1, 2.  
 1857 *Thamnastrea procera* REUSS: MILNE EDWARDS, Bd. 2, S. 576.  
 1858-61 *Synastrea procera* REUSS: FROMENTEL, S. 212.  
 1903a *Thamnastrea procera* REUSS: FELIX, S. 203.  
 1914 *Thamnastrea procera* REUSS: FELIX, pars 7, S. 198.  
 pars 1930 *Synastrea procera* (REUSS): OPPENHEIM, S. 159, Taf. 28, Fig. 6 non 5-5b.  
 ?1937 *Synastrea procera* (REUSS): BATALLER, S. 197.  
 ?1954 *Thamnastrea procera* REUSS: KOLOSVÁRY, S. 92, Taf. 3, Fig. 11; Taf. 8, Fig. 2–5; Taf. 14, Fig. 3; Taf. 15, Fig. 4.  
 ?1956 *Thamnastrea procera* REUSS: BENDUKIDZE, S. 94, Taf. 3, Fig. 2, 3.  
 1982 *Synastrea procera* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 125, Taf. 38, Fig. 2.

**Dimensionen:** c-c: 2,5–5 mm; s: 24–34; s/mm: 7–9/2; Größe des Exemplars: ca. 3 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive, thamnasterioide Kolonie mit regelmäßig verteilten Koralliten. Vermehrung erfolgt durch intracalicular Knospung. Die Kelche sind durch gerade oder leicht geschwungene Septenbündel miteinander verbunden. Die confluenten, kompakten bis subkompakten Septen besitzen ungefähr gleiche Dicke und weisen lateral neben Pennulae auch gerundete Granulae auf, welche in ihrer Größe stark variieren. Bis zu 12 Septen erreichen das Kelchzentrum, wo ihre Innenenden zu trabekulären, rundlichen Loben zerfallen können. Die Columella ist papillös oder besteht aus einem bälkchenartigen Segment. Zwischen den Koralliten gibt es keine Wand. Synaptikel sind über die gesamte Kolonie verteilt. Die Endothek besteht aus dünnen, vesikulären Dissepimenten.

**Anmerkung:** Beobachtungen zur ontogenetischen und mikrostrukturellen Entwicklung können aufgrund des unzureichenden Erhaltungszustandes nicht erfolgen.

**Material:** 156/II; 160/II.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Neue Welt, Hofergraben, Zimmergraben, Wegscheidgraben, Pass Gschütt, Seeleiten, Edelbachgraben, Rigausbach, Traunwandalp, St. Gilgen, Schattauergraben, Geschöpfpalfen, Randschberg, Brandenberg), ?Senon von Ungarn und Georgien, Obersanton von Südfrankreich (Corbières).

**Familie:** *Cunolitidae* ALLOITEAU, 1952

**Gattung:** *Cunolites* ALLOITEAU, 1952

**Typusart:** *Cunolites barrerei* ALLOITEAU, 1952

Zur Gattung *Cunolites* ALLOITEAU: ALLOITEAU (1957: 333–334) gibt eine ausführliche Beschreibung des Holotyps sowie die Gattungsdiagnose:

„Einzelkorallit, cyclolitid; calicinale Fossa mehr oder weniger verlängert und gerade; Septen sind ungleich entwickelt, perforiert und bestehen aus in Serie angeordneten Trabekeln; junge Septen weisen zahlreiche Poren auf; der distale Septenrand ist mit kleinen irregulär moniliform sowie equidistanten Zähnen besetzt; laterale Septenflächen weisen parallel zum distalen Rand stehende Ornamentierungen auf; Synaptikel sind sehr zahlreich; keine Columella; Endothek reichlich entwickelt; Wand ist parasynaptikulothekal; Epithek dünn.“

Formen der Gattung *Cunolites* waren besonders in den letzten 2 Jahrzehnten Gegenstand mehrerer Revisionen. Eine umfassende Darstellung zahlreicher Formen von *Cunolites* gibt BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 153–202). Anhand von Messungen der

- 1) Dimensionen von Korallitdurchmesser,
- 2) Größe der Fossa (Mundöffnung),
- 3) Anzahl der Septen,
- 4) Höhe des Koralliten sowie den daraus resultierenden Relationen von
- 5) großem zu kleinem Korallitdurchmesser,
- 6) Korallithöhe zu den -durchmessern und
- 7) Größe der Fossa zu großem Korallitdurchmesser fasst er verschiedene Formen zusammen. Darüber hinaus kalkuliert er die Dimensionen für Formen, welche eine ontogenetische Serie darstellen müssten. Das Problem ergibt sich aus der Tatsache, dass er von einem linearen Wachstum für die Vertreter diese Gruppe ausgeht, ohne dies jedoch durch Serienschliffe am selben

Objekt überprüft zu haben. Dass diese Messungen offensichtlich keine ontogenetischen Reihen dieser Gruppe darstellen, wurde anhand von Campanmaterial aus Nordspanien festgestellt (BARON-SZABO, 1998). Das selbe Individuum konnte bis zu 3 verschiedenen Arten zugeordnet werden. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass die Individuen in ihrer Ontogenie sich überschneidende Entwicklungen verwirklichen; daher können die Kombination der Dimensionen dieser Skelettelemente nicht als artspezifische Kriterien gewertet werden.

Anmerkung: Der ursprünglich von BARRÈRE (1746) eingeführte Name *Cunolites* stammt aus prä-Linnéischer Zeit und ist daher entsprechend den zoologischen Nomenklaturregeln ungültig. In nachfolgenden Revisionen durch LAMARCK (1801, 1816) wurde der Gattungsname *Cyclolites* für „cunolitide Formen“ eingeführt. In der Synonymie dieser ersten Revision für diese Gattung listet LAMARCK (1801) vier Arten in der Reihenfolge auf: *C. numismalis*, *C. hemisphaerica*, *C. elliptica* und *C. cristata*. Da die ersten beiden Arten auf Stücken mit paläozoischem Alter basiert sind und die letzte Art als Basis der Gattung *Aspidiscus* KÖNIG (1825) dient, wählten in späterer Revision MILNE EDWARDS & HAIME (1850: XLVI) einerseits die paläozoische Form *Cyclolites numismalis* als Typusart ihrer neuen Gattung *Palaeocyclus* sowie andererseits die kretazische Form *Cyclolites elliptica* als Typusart für die Gattung *Cyclolites* LAMARCK, 1801. Diese Revision ließ ALLOITEAU (1952, 1957: 331ff.) mit der Begründung der Prioritätenregel der zoologischen Nomenklatur unbeachtet, wonach bei einer neuen Gattung der in der Synonymieliste erstgenannte Name (hier also *Cyclolites numismalis*) als einzig mögliche Typusart anzusehen sei. Für die cunolitiden Formen schuf ALLOITEAU daher die Gattung *Cunolites* ALLOITEAU, 1952, mit der Typusart *Cunolites barrerei* ALLOITEAU, 1952. In nachfolgenden Publikationen wurde vorwiegend der Revision ALLOITEAUS gefolgt. Einige Bearbeiter jedoch behielten den Namen *Cyclolites* bei, wodurch in der Literatur eine verwirrende Situation entstand. Die Problematik gewann noch zusätzlich an Komplexität durch die Einführung von Gattungen mit Namen wie z.B. *Plesiocunolites* ALLOITEAU, 1952 und *Paracunolites* BEAUVAIS, 1964, welche später teilweise zu Untergattungen von *Cunolites* kategorisiert wurden. Um weitere Konfusion zu vermeiden, folgt die Autorin der Revision von ALLOITEAU und behält den Gattungsnamen *Cunolites* bei.

### ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826)**

Taf. 22, Fig. 1–7; Taf. 23, Fig. 1–3; Taf. 24, Fig. 1–7

- v\*1826 *Fungia polymorpha*: GOLDFUSS, Bd. 1, S. 48, Taf. 14, Fig. 6 a–c, g–m.  
 1848 *Cyclolites polymorphus* (GOLDFUSS): BRONN, S. 375.  
 v 1854 *Cyclolites placenta*: REUSS, S. 125, Taf. 17, Fig. 4–6.  
 1858–61 *Cyclolites placenta* REUSS: FROMENTEL, S. 124.  
 1860 *Cyclolites placentula* REUSS: MILNE EDWARDS, Bd. 3, S. 39.  
 1860 *Cyclolites polymorpha* (GOLDFUSS): MILNE EDWARDS, Bd. 3, S. 44.  
 1863 *Cyclolites polymorpha* (GOLDFUSS): FROMENTEL, S. 336, Taf. 59, Taf. 60, Fig. 1.  
 1867 *Cyclolites placenta* REUSS: FROMENTEL, S. 333.  
 1870 *Cyclolites reussi*: FROMENTEL, S. 338, Taf. 55, Fig. 3.  
 1880 *Fungia elliptica* LAMARCK: QUENSTEDT, S. 861, Taf. 177, Fig. 1.  
 1880 *Fungia undulata rotunda*: QUENSTEDT, S. 862, Taf. 177, Fig. 2, 3.  
 1880 *Fungia dispar*: QUENSTEDT, S. 862, Taf. 177, Fig. 4 non Fig. 24.  
 1880 *Fungia polymorpha* GOLDFUSS: QUENSTEDT, S. 863, Taf. 1  
 1880 *Fungia patellata*: QUENSTEDT, S. 871, Taf. 171, Fig. 27.  
 1880 *Fungia sellata*: QUENSTEDT, S. 871, Taf. 177, Fig. 25.  
 1880 *Fungia elliptica* LAMARCK: QUENSTEDT, S. 861, Taf. 177, Fig. 1.  
 1880 *Fungia sororiae*: QUENSTEDT, S. 874, Taf. 177, Fig. 30.  
 1881 *Cyclolites regularis*: LEYMERIE, S. 774.

- v1903a *Cyclolites placenta* REUSS: FELIX, S. 190.  
 v1903a *Cyclolites hemisphaerica* MICHELIN: FELIX, S. 192, Taf. 18, Fig. 2.  
 v1903a *Cyclolites polymorpha* (GOLDFUSS): FELIX, S. 198.  
 1913 *Cyclolites krumbeki*: DI STEFANI, S. 264, Taf. 23, Fig. 6.  
 1914 *Cyclolites placenta* REUSS: FELIX, pars 7, S. 191.  
 1914 *Cyclolites polymorpha* (GOLDFUSS): FELIX, pars 7, S. 191.  
 1914 *Cyclolites regularis* LEYMERIE: FELIX, pars 7, S. 192.  
 1930 *Cyclolites placenta* REUSS: OPPENHEIM, S. 89.  
 1930 *Cyclolites weissermeli*: OPPENHEIM, S. 99, Taf. 5, Fig. 11.  
 1930 *Cyclolites michelini*: OPPENHEIM, S. 100, Taf. 40, Fig. 2, Taf. 46, Fig. 13.  
 1930 *Cyclolites pulchellus*: OPPENHEIM, S. 105, Taf. 51, Fig. 8, Taf. 39, Fig. 9–10a.  
 1930 *Cyclolites undulatus* var. *plana*: OPPENHEIM, S. 106, Taf. 12, Fig. 2–2a.  
 1930 *Cyclolites sororiae* (QUENSTEDT): OPPENHEIM, S. 121, Taf. 3, Fig. 5.  
 1939 *Cyclolites senessei*: ALLOITEAU, S. 11, Taf. 1, Fig. 12, 12a.  
 1941 *Cyclolites reussi* FROMENTEL: ALLOITEAU, S. 71, Taf. 30, Fig. 3–4.  
 1957 *Plesiocunolites goldfussi*: ALLOITEAU, S. 349.  
 1957 *Cunolites plani-alpici*: ALLOITEAU, S. 349, Taf. 9, Fig. 4, Taf. 11, Fig. 4, 5, 9.  
 1957 *Cunolites meringonensis*: ALLOITEAU, Taf. 3, Fig. 9–10, 16–17.  
 1964 *Plesiocunolites dispar* (QUENSTEDT): BEAUVAIS, S. 535, Taf. 15, Fig. 1a–c.  
 1964 *Plesiocunolites sellatus* (QUENSTEDT): BEAUVAIS, S. 537, Taf. 15, Fig. 4a–d.  
 1964 *Cunolites sororius* (QUENSTEDT): BEAUVAIS, S. 538, Taf. 16, Fig. 2a–d.  
 1964 *Plesiocunolites reussi* (FROMENTEL): BEAUVAIS, S. 543, Taf. 16, Fig. 5a–c.  
 1970 *Cunolites plani-alpici* ALLOITEAU: TSCHSCHMEDJEVA, S. S. 37, Taf. 1, Fig. 3, 4.  
 1978 *Cunolites (Cunolites) reussi* (FROMENTEL): TURNŠEK, S. 117, Taf. 20, Fig. 1–6.  
 1978 *Cunolites (Cunolites) sellata* (QUENSTEDT): TURNŠEK, S. 117, Taf. 20, Fig. 7–8.  
 1978 *Cunolites (Plesiocunolites) dispar* (QUENSTEDT): TURNŠEK, S. 121, Taf. 27, Fig. 1–4.  
 v1982 *Cunolites placenta* (REUSS): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 163, Taf. 40, Fig. 7, Taf. 41, Fig. 1.  
 1982 *Cyclolites senessei* ALLOITEAU: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 165.  
 1982 *Cunolites sellatus* (QUENSTEDT): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 169.  
 1982 *Cunolites sellatus nefgrabenensis*: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 171, Taf. 40, Fig. 8.  
 1982 *Cunolites reussi* (FROMENTEL): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 184, Taf. 41, Fig. 6.  
 1982 *Cunolites plani-alpici* ALLOITEAU: BEAUVAIS, Bd. 2, S. 189, Taf. 41, Fig. 7–8.  
 1982 *Cunolites undulatus plana* (OPPENHEIM): BEAUVAIS, Bd. 2, S. 198.  
 v1998 *Cunolites* sp.: BARON-SZABO, S. 152, Taf. 4, Fig. 1, Taf. 8, Fig. 4, Tab. 4.

Dimensionen: d (max): 6–49 mm; d (min): 5–37 mm; s: 96 bis ca. 1500; s/mm (am Koralltrand gemessen): 8–10/2.

Makrostrukturelle Beschreibung: Cunolitider Einzelkorallit mit zirkularem oder ovalem Querschnitt und rundlicher (in frühen Ontogeniestadien) bis verlängerter axialer Öffnung (Fossa). Die Basis ist flach, konkav oder konvex. Teilweise kann eine treppenartig entwickelte Unterseite beobachtet werden („pedestal-producing“ sensu HÖFLING [1989]). Eine konzentrisch gefaltete Epithel ist vollständig oder unvollständig erhalten. Die Septen sind perforiert oder subkompakt, schlank, gerade oder geschwungen und in 5 bis 9 Zyklen in 6er-Systemen entwickelt. Ihre Anordnung ist radial oder bilateral. Die lateralen Septenflächen sind mit gerundeten Granulae, Pennulae und wenigen Menianen besetzt. Bis zu 300 Septen erreichen den Zentralbereich des Koralliten. Zahlreiche Synaptikel sind im gesamten Korallum verteilt zu finden. Dazwischen können wenige endothekale Dissepimente beobachtet werden. Die Wand ist synaptikulothekal.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt ca. 10 µm große Kalzifikationszentren, welche zu Clustern mit einem Durchmesser von 60–120 µm gruppiert sein können. Die Cluster aus Kalzifikationszentren stehen vorwiegend in diskontinuierlicher Reihe arrangiert. Granulae und Pennulae ragen 50–100 µm von den Seitenflächen der Septen hervor und scheinen als direkte Verlängerungen von den Clustern auszugehen, wodurch sich Übereinstimmungen mit der Entwicklung von Großtrabekeln sensu MORYCOWA & RONIEWICZ (1994) ergeben.

**Ontogenetische Entwicklung:** In seiner Initialphase bildet der Korallit ein kreisrundes oder ovoides Korallum. Die Mundspalte ist oft leicht verlängert. Der Septalapparat ist deutlich in Zyklen in 6er-Systemen ausgebildet. Bei einem Korallitdurchmesser von 1 mm zeigen sich 2 komplette Zyklen entwickelt. Das Wachstum der Individuen erfolgt in Wachstumsschüben (Taf. 22, Fig. 3), welche auch auf der Kelchunterseite durch Bildung der Epithelringe nachvollzogen werden können (Taf. 24, Fig. 1). Während des Wachstums des Korallums werden das Skelett sowie die Dimensionen der einzelnen Skelettelemente auf unterschiedliche Weise beeinflusst:

#### Das Korallum in seiner Gesamtheit

Bei starkem horizontal ausgerichtetem Wachstum erhält das Korallum eine sehr flache manchmal tellerartige Gestalt. Durch vorherrschend vertikal beeinflusste Größenzunahme entwickelt der Korallit eine halbkugelige Form. Beide Wachstumstypen können während der ontogenetischen Entwicklung abwechselnd ausgebildet werden. Dadurch ergibt sich ein direkter Einfluss auf die in den letzten Jahrzehnten zur Artbestimmung herangezogenen Werte, welche sich aus den Relationen von Korallithöhe zu -durchmesser ergeben. So kann innerhalb des selben Individuums dieser Wert zwischen z.B. 0,23 und 0,6 schwanken. Legt man die Berechnungen und Auswertungen von BEAUVAIS (1982, Bd. 2: 160) zugrunde, ergeben sich dadurch für die Individuen Übereinstimmungen mit mindestens 19 Arten von *Cunolites*. Der Querschnitt des Korallums kann in jedem Ontogeniestadium entweder kreisrund oder oval ausgebildet sein. In den meisten Exemplaren ist eine Kombination aus beiden Entwicklungstypen in wechselnder Folge zu beobachten, wodurch sich ein direkter Einfluss auf die Aussagen zu den Relationen minimaler zu maximaler Durchmesser ergibt. Es zeigt sich jedoch, dass dieser Wert in den einzelnen Ontogeniestadien der Exemplare mit 0,7–0,9 eine ausgesprochen geringe Varianz zeigt.

#### Die Entwicklung der Mundöffnung (Fossa)

In der Initialphase beträgt die Größe der Fossa nur etwa 1/10 des Korallitdurchmessers. Während der ontogenetischen Entwicklung ändert sich sowohl die Position der Mundöffnung als auch ihre Größe im Verhältnis zum Kelchdurchmesser. Während der Ontogenie kann die Fossa in jedem Winkel zur Initialausrichtung beobachtet werden. Ihre Größe in Relation zum maximalen Korallitdurchmesser kann in den verschiedenen Ontogeniestadien der Exemplare zwischen z.B. 0,13 und 0,3 liegen, in anderen Stücken 0,2 bis 0,72 betragen oder, wie auf Tafel 24, Fig. 2–7 dargestellt, zwischen 0,09 und 0,27 messen. Damit zeigen sich innerhalb des selben Exemplares Schwankungen entsprechender Werte, wodurch sich für die Exemplare Übereinstimmungen mit z.T. mindestens 30 Arten ergeben.

#### Die Entwicklung des Septalapparates

Der Septalapparat ist in jedem ontogenetischen Stadium in Zyklen in 6er-Systemen ausgebildet. Die Septendichte kann am Korallitrand in jedem Stadium konstant mit 8–10 Septen auf 2 mm beobachtet werden (Tabelle 13). Eine

Ausnahme kann sich stellenweise im Beginn eines Wachstumsschubes zeigen, wobei sich unter Umständen kurzfristig die Septendichte auf 14 Septen pro 2 mm erhöhen kann.

Die oben angegebene Synonymliste beinhaltet Formen von *Cunolites*, welche entsprechend den Ergebnissen zur ontogenetischen Entwicklung auf der Septendichte mit 8–10 Septen auf 2 mm bei einem Korallitquerschnitt mit Werten in der Größenordnung 0,7–0,9 für die Relation minimaler zu maximaler Korallitdurchmesser basieren.

**Anmerkung:** In einigen Exemplaren scheint die Septenausbildung bezüglich ihrer Dicke unregelmäßig zu sein. Der Eindruck, dass besonders ältere Septen kräftiger ausgebildet wären, ergibt sich durch das Auftreten einer leichten Torsion des Septenoberrandes. Im Schliffbild zeigt sich jedoch, dass die Septendicke innerhalb desselben Exemplars nur unwesentlich schwankt.

**Material:** 12/I; 19/I; 60/I; 94/I, fortlaufend bis 250/I (= 156 Exemplare); 283/I; 290/I; 4/II; 10/II; 23/II; 25/II; 67/II; 72/II; 75/II; 76/II, fortlaufend bis 126/II (= 50 Exemplare); 140/II; 165/II; 172/II; 174/II; 251/II; 6F–11F (6 Exemplare); GB/VII; R/I.

**Vorkommen:** Hochmoos- und Grabenbachschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Finstergraben, Grabenbach, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Santon–Campan von Slowenien, Frankreich (Provence, Aude, Var, Bouche-du-Rhône), Rumänien und weiteren Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Zimmergraben, Stöcklwaldgraben, Grabenbach, Edelbachgraben, Wegscheidgraben, Pass Gschütt, Hofergraben, Rigausbach), Campan von Spanien (Katalonien), Bulgarien, Untercampan von Ungarn, Maastricht der Gosau-Gruppe (Neue Welt).

Tabelle 13.

Dimensionen der Skelettelemente von *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS) und *Aspidastraea orientalis* KÜHN im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung. Die Werte für die Septendichte und -anzahl sowie die der Septensysteme zeigen in beiden Taxa die größte Stabilität.

Spezies	Skelettelemente	Juvenilstadium	Adultstadium
<i>Cunolites polymorpha</i> (Goldfuss, 1826)	d	1 mm	bis 49 x 37 mm
	Septendichte	8–10/2 mm	8–10/2 mm
	Septenentwicklung	Zyklen	Zyklen
	Septensysteme	6er	6er
<i>Aspidastraea orientalis</i> Kühn, 1933	d* bzw. c-c (mm)	1 mm*	2–4 (selbe Serie) 3,5–6 (zw. Serien)
	Septenanzahl* bzw. Septendichte	12*	12–24*
	Septenentwicklung	5–8/2 mm	5–8/2 mm
	Septensysteme	Zyklen	Zyklen

### Gattung: *Aspidastraea* KÜHN, 1933

Typusart: *Aspidastraea orientalis* KÜHN, 1933

#### *Aspidastraea orientalis* KÜHN, 1933

Taf. 25, Fig. 1–5

- v\*1933 *Aspidastraea orientalis* KÜHN, S. 179; Taf. 17, Fig. 7.
- 1943 *Aspidastraea orientalis* KÜHN: VAUGHAN & WELLS, S. 135.
- 1952a *Aspidastraea orientalis* KÜHN: ALLOITEAU, S. 668.
- 1956 *Aspidastraea orientalis* KÜHN: WELLS, S. F387, Fig. 280,3.
- 1987 *Aspidastraea orientalis* KÜHN: KUZMICHEVA, S. 87, Taf. 5, Fig. 5.
- v 2000 *Aspidastraea orientalis* KÜHN: BARON-SZABO, S. 124, Taf. 5, Fig. 6, Taf. 10, Fig. 1, 4.

**Dimensionen:** c-c (Serie): 2–4 mm; c-c (benachbarter Serien): 3,5–6 mm; s/mm: 5–8/2; h: 10 mm; Größe der Kolonie: 20 mm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Cunnolitide Kolonie mit flacher oder leicht konkaver Basis. Die Unterseite ist mit einer konzentrisch gefalteten Epithel bedeckt. Die Koralliten stehen in konzentrischen Serien um einen Zentralkelch angeordnet. Die Septen sind perforiert oder subkompakt, confluent, besitzen ungefähr gleiche Dicke und sind in 2 (Tochterkorallit) bis 3 (Zentralkorallit) Zyklen in 6er-Systemen entwickelt. Ihre Anordnung ist radial oder bilateral. Laterale Septenflächen sind mit gerundeten Granulae, Pennulae und Menianen besetzt. Die Columella ist papillös oder besteht aus einer lamellenartigen Verlängerung, welche mit den Septeninnenden in Verbindung steht. Zwischen den Koralliten gibt es keine Wand. Zahlreiche Synaptikel sind in der gesamten Kolonie verteilt zu finden. Dazwischen sind endothekale Dissepimente zu beobachten. Die Wand der Kolonie ist synaptikulothekal.

**Mikrostrukturelle Beschreibung:** Die mikrostrukturelle Entwicklung zeigt große Übereinstimmung mit der für *Cunnolites* festgestellten. Auch hier zeigen sich ca. 10 µm große Kalzifikationszentren, welche zu Clustern mit einem Durchmesser von 60–120 µm gruppiert sein können. Die Cluster aus Kalzifikationszentren stehen vorwiegend in diskontinuierlicher Reihe arrangiert. Granulae und Pennulae ragen 50–100 µm von den Seitenflächen der Septen hervor und scheinen als direkte Verlängerungen von den Clustern auszugehen, wodurch sich Übereinstimmungen mit der Entwicklung von Großtrabekeln sensu MORYCOWA & RONIEWICZ (1994) ergeben.

**Ontogenetische Entwicklung:** In seiner Initialphase bildet der Korallit ein kreisrundes Korallum. Bei einem Korallitdurchmesser von ca. 1 mm sind 2 komplette Zyklen in 6er-Systemen entwickelt (Tabelle 13). In dieser Phase ist lediglich ein Kelch ausgebildet, welcher ähnlich der Situation in *Cunnolites* in Wachstumsschüben an Größe zunimmt. Bis auf die leicht veränderte Entwicklung des Axialraums (es findet sich eine trabekuläre Columella) ist in dieser Phase das Korallum mit dem der *Cunnolites* identisch. Hat das Korallum einen Durchmesser von 6 mm erreicht, beginnt die Entwicklung der ersten Tochtergeneration durch extracalicinale Knospung: Durch Umbiegung und Wachstumsunterbrechung der Septen werden Punkte am Korallitrand markiert, welche die Zentralbereiche der neuen Koralliten in konzentrischer Anordnung um den Mutterkorallit bilden. Trabekuläre Verlängerungen der axialen Septenenden formen die neue Columella.

Im weiteren Verlauf der Ontogenie finden extracalicinale und intracalicinale Knospung nebeneinander statt: intracalical innerhalb derselben konzentrischen Serie; neue Serien entstehen durch extracalicinale Knospung. Der Septalapparat bleibt während der gesamten ontogenetischen Entwicklung in 6er-Systemen erhalten.

**Material:** 280/l.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Turon von Armenien, Senon von Iran, Obercampan–Maastricht der Region Vereinigte Arabische Emirate/Oman.

**Unterklasse:** Octocorallia HAECKEL, 1866  
**Ordnung:** Coenothecalia BOURNE, 1900  
**Familie:** Helioporidae MOSELEY, 1876  
**Gattung:** *Parapolytremacis* ALLOITEAU, 1957

**Typusart:** *Actinacis parvistella* ALLOITEAU, 1939, non OPPENHEIM, 1930 = *Parapolytremacis actinacioides* ALLOITEAU, 1957.

**Zur Gattung *Parapolytremacis* ALLOITEAU:** Die generellen Charakteristika dieser Gattung sind sehr ähnlich denen der *Polytremacis* und beinhalten

- 1) das Auftreten calicinaler Tuben eingebettet in einem tubulösen Coenosteum,
- 2) horizontale Böden in den calicinalen Tuben und
- 3) die Anwesenheit von Pseudosepten.

Der gattungsspezifische Unterschied besteht in der sehr unregelmäßigen Entwicklung des Apparates der Pseudosepten mit stark verlängerten radiären Elementen in der *Parapolytremacis*. Die Pseudosepten der *Polytremacis* treten in gleichmäßiger Größe auf und sind zudem eher dornenartig verkürzt.

Neben *Polytremacis* stellen *Heliopora* und *Proheliopora* weitere eng verwandte Gattungen der *Parapolytremacis* dar.

### ***Parapolytremacis septifera* (GREGORY, 1900)**

Taf. 25, Fig. 6, 7

- 1854 *Polytremacis blainvilleana* (MICHELIN): REUSS, S. 131, Taf. 24, Fig. 4–7.  
 1860 *Polytremacis blainvilleana* (MICHELIN): MILNE EDWARDS & HAIME, Bd. 3, S. 232.  
 \*1900 *Polytremacis septifera* GREGORY, Bd. 66, S. 301, Taf. 2, Fig. 5a, b.  
 v1903a *Polytremacis blainvilleana* (MICHELIN): FELIX, S. 356.  
 1930 *Polytremacis septifera* GREGORY: OPPENHEIM, S. 551, Taf. 18, Fig. 10–10a, Taf. 39, Fig. 11.  
 1937 *Polytremacis septifera* GREGORY: BATALLER, S. 282.  
 1982 *Polytremacis septifera* (GREGORY): BEAUVAIS, Bd. 3, S. 38, Taf. 57, Fig. 4, Taf. 58, Fig. 1–4.  
 v2001 *Polytremacis septifera* (GREGORY): BARON-SZABO, S. 9, Fig. 2B.

**Dimensionen:** d: 0,6–1 mm; c-c: 1–3,5 mm; s: 6–18; Tuben/mm<sup>2</sup>: bis ca. 30; Größe des Exemplares: ca. 2 cm im Durchmesser.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Lamellar-inkrustierende Kolonie mit granulierter Oberfläche. Calicinale Tuben sind klein und in einem vermiculaten Exoskelett eingebettet. Im Querschnitt sind sie kreisrund bis stark elliptisch ausgelängt. Horizontale und gebogene Böden segmentieren die calicinalen Tuben. Die Tuben des Exoskeletts besitzen einen ovalen bis unregelmäßig polygonalen Querschnitt und werden von dünnen, horizontalen Böden unterteilt. Pseudosepten sind in Länge und Dicke unregelmäßig entwickelt. Sie können dornenartig kurz sein oder sich bis zum Kelchzentrum verlängern.

**Material:** 272/l.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Oberturon–Coniac von Österreich (Theresienstein-Riff), Unterconiac und Obersanton von Frankreich (Corbières), Obersanton und Maastricht von Spanien, Santon weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Seeleiten, St. Gilgen, Abtenau, Brandenbergtal, Zimmergraben, Edelbachgraben, Pass Gschütt, Wegscheidgraben, Traunwandalp).

### **Gattung: *Polytremacis* D'ORBIGNY, 1849**

**Typusart:** *Heliopora blainvillei* MICHELIN, 1841

**Zur Gattung *Polytremacis* D'ORBIGNY:** Ausführliche Beschreibungen zur Gattung *Polytremacis* finden sich in GREGORY (1900: 299), ALLOITEAU (1957: 378) und MORYCOWA (1971: 134) mit folgenden prinzipiellen Charakteristika: Tuben kreisrund oder länglich; calicinale Tuben lang, mit Böden, welche im Allgemeinen subhorizontal, aber auch

konvex oder konkav sind; Wand der Tuben aus der Verknüpfung trabekulärer Verlängerungen gebildet; Radiärelemente sind dornenartig entwickelte Pseudosepten, aus zwei bis vier kleinen Kalzifikationszentren bestehend; die Struktur, die die Kalzifikationszentren umgibt, ist fibro-granulös. Die Fasern sind fein, kurz, mehr oder weniger radiär und zugleich auch konzentrisch (Wachstumslinie) um das Zentrum angeordnet.

*Polytremacis* D'ORBIGNY ist mit der Gattung *Pseudopolytremacis* MORYCOWA, 1971 fast identisch. Der gattungsspezifische Unterschied besteht in der Entwicklung von septalen Dornen bei *Pseudopolytremacis*, welche im Querschnitt wie den Septen vorgelagerte paliforme Lappen erscheinen.

### ***Polytremacis partschi* REUSS, 1854**

- \* 1854 *Polytremacis partschi*: REUSS, S. 131, Taf. 24, Fig. 13.
- 1860 *Heliopora partschi* (REUSS): MILNE EDWARDS, Bd. 3, S. 231.
- 1881 *Heliopora blainvilliana* (MICHELIN): QUENSTEDT, Bd. 4, S. 901, Taf. 178, Fig. 30.
- 1885 *Heliopora partschi* (REUSS): ZITTEL, Bd. 1, S. 212, Taf. 122.
- ?1885 *Heliopora blainvilliana* (MICHELIN): QUENSTEDT, S. 997, Taf. 80, Fig. 28.
- ?1887 *Heliopora partschi* (REUSS): POCTA, S. 22, Taf. 1, Fig. 2a–b.
- 1900 *Polytremacis partschi* REUSS: GREGORY, S. 300.
- v1903a *Heliopora partschi* (REUSS): FELIX, S. 355.
- 1914 *Heliopora partschi* (REUSS): FELIX, pars 6, S. 141, pars 7, S. 247.
- 1930 *Polytremacis partschi* REUSS: OPPENHEIM, S. 554, Taf. 41, Fig. 6–7; Taf. 42, Fig. 15; Taf. 43, Fig. 6–7.
- 1937 *Polytremacis partschi* REUSS: BATALLER, S. 281.
- v1982 *Polytremacis partschi* REUSS: BEAUVAIS, Bd. 3, S. 34, Taf. 54, Fig. 8a–b; Taf. 55, Fig. 1–4; Taf. 57, Fig. 2–3.

Dimensionen: d (max): 1–2 mm; d (min): 0.7–1 mm; c-c: 2,5–5,5 mm; s: 14–22; Tuben/mm<sup>2</sup>: 20–24; Größe der Exemplare: bis ca. 5 x 2,5 cm.

**Makrostrukturelle Beschreibung:** Massive bis multicolumnare Kolonie mit runden bis stark elliptischen Kelchen, welche durch ein vermiculiertes Exoskelett verbunden sind. Die Tuben des Exoskeletts besitzen einen runden bis unregelmäßig ovalen Durchmesser. Jeder Kelch wird von einem konzentrisch angeordneten Tubenring umgeben. Ansonsten erscheinen die Tuben regellos verteilt. Die gut entwickelte Endothek besteht aus subtabulaten Böden.

**Material:** 159/II; 164/II.

**Vorkommen:** Hochmooschichten, Hochmoos-Rußbach-Gebiet, Santon.

**Weitere Vorkommen:** Cenoman und Senon von Rumänien, Santon–Campan weiterer Lokalitäten der Gosau-Gruppe (Nefgraben, Zimmergraben, Neue Welt, Rigasbach, Wegscheidgraben, Hornegg, Brandenbergtal, Edelbachgraben, Hofergraben, Seeleiten, Geschröppalfen, Brunsloch, Stöcklwaldgraben, Scharergraben, Pass Gschütt, Traunwandalp), Obersanton von Frankreich (Corbières, Provence), Obersanton von Nordspanien (Katalonien).

## **7. Palökologische Charakterisierung der Korallenfauna**

### **der Hochmoos- und Grabenbachschichten**

Die Korallenfaunen der Hochmoos- und Grabenbachschichten wird taxonomisch deutlich von kolonialen Formen dominiert: 29 Taxa kolonialer Formen stehen 8 Arten solitärer Korallen gegenüber. Aufgrund der numerischen Gegebenheiten handelt es sich jedoch um Faunen, welche durch Einzelkorallen charakterisiert werden. Es konnten

414 Korallen mit 84 kolonialen Formen und 330 Einzelkorallen nachgewiesen werden, wobei jedes koloniale Taxon mit maximal 17 Exemplaren vertreten ist (*Placosmilia martini* MICHELIN), solitäre Formen aber mit bis zu 231 Stücken pro Taxon zu beobachten sind (*Cunolites polymorpha* GOLDFUSS).

Hinweise auf rezifale Bildungen konnten nicht beobachtet werden. Zusammen mit der Tatsache, dass die Individuen geringe Größe besitzen (Kolonien nur wenige cm im Durchmesser, Einzelkorallen mit max. Höhe von 5 cm) und die Koloniekorallen von plocoiden und thamnasterioiden Morphotypen dominiert werden, ergeben sich große Übereinstimmungen mit den für die Brandenberger Gosau (?Oberuron–Unterconiac) festgestellten Bedingungen, so dass auch hier von kurzlebigen, in lockeren Verbänden stehenden Korallenvergesellschaftungen im nicht optimalen Environment (z.B. durch Einfluss von Suspensionstrübe) ausgegangen wird (genauere Charakterisierung vgl. BARON-SZABO, 1997: 24ff.).

## **8. Ergebnisse**

### **der ontogenetischen Untersuchungen**

Untersuchungen zur ontogenetischen Entwicklung wurden an folgenden Formen durchgeführt:

- Columactinastrea pygmaea* (FELIX)
- Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS)
- Agathelia asperella* REUSS
- Hydnophora styriaca* (MICHELIN)
- Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY)
- Peplosmilia latona* (FELIX)
- Placosmilia martini* (MICHELIN)
- Placosmilia fenestrata* (FELIX)
- Aulosmilia aspera* (SOWERBY)
- Phyllosmilia didymophila* (FELIX)
- Diploctenium ferrumequinum* REUSS
- Flabellosmilia bisinuatum* (REUSS)
- Acrosmilia elongata* (REUSS)
- Actinacis parvistella* OPPENHEIM
- Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854)
- Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS)
- Aspidastraea orientalis* KÜHN

Die untersuchten Formen zeigen, dass

- die mikrostrukturelle Entwicklung innerhalb desselben Taxons stabil bleibt. Die Mikrostruktur, welche im Initialstadium beobachtet wird, zeigt sich auch in jedem nachfolgenden Ontogeniestadium;
- bereits in den frühesten, paläontologisch nachweisbaren Stadien der Ontogenie die Entwicklung der Wandstrukturen und des Axialraums festgelegt ist. Eine Ausnahme könnte *Agathelia asperella* REUSS darstellen. Hier scheinen in den frühen Ontogeniestadien die Wandbereiche undifferenziert ausgebildet zu sein und konsolidieren sich erst im weiteren Verlauf der ontogenetischen Entwicklung;
- sämtliche Einzelkorallen sowie koloniale Korallen mit konisch ausgebildetem Korallum keinem linearen Wachstum folgen. Somit stellt das Verhältnis der Höhe des Korallums zu seinem Durchmesser kein taxonomisch verwertbares Kriterium dar. Betroffen sind die Formen *Aulosmilia aspera* (SOWERBY), *Peplosmilia latona* (FELIX), *Placosmilia martini* (MICHELIN), *Placosmilia fenestrata* (FELIX), *Phyllosmilia didymophila* (FELIX), *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, *Flabellosmilia bisinuatum* (REUSS), *Acrosmilia elongata* (REUSS) und *Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS);
- die Ausbildung des Septalapparates in sämtlichen Ontogeniestadien in
  - a) Zyklen ausgebildet sein kann,
  - b) eine Entwicklung von Septenzyklen im Initialstadium zu Septenordnungen im Adultstadium vollziehen oder

- c) während des gesamten ontogenetischen Wachstums eine Septenausbildung in Ordnungen aufweisen kann:
- Ausschließlich Zyklenausbildung findet sich in den Formen
    - Columactina strea pygmaea* (FELIX)
    - Columactina strea formosa* (GOLDFUSS)
    - Agathelia asperella* REUSS
    - Peplosmilia latona* (FELIX)
    - Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY)
    - Aulosmilia aspera* (SOWERBY)
    - Actinacis parvistella* OPPENHEIM
    - Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS)
    - Aspidastraea orientalis* KÜHN
  - Eine Entwicklung von Septenzyklen im Initialstadium zu Septenordnungen im Adultstadium zeigt sich in
    - Diploctenium ferrumequinum* REUSS
    - Flabellismilia bisinuatum* (REUSS)
  - Ausschließlich Septenausbildung in Ordnungen findet sich in
    - Hydnophora styriaca* (MICHELIN)
    - Placosmilia martini* (MICHELIN)
    - Placosmilia fenestrata* (FELIX)
    - Phyllosmilia didymophila* (FELIX)
    - Fungiastrea exigua* (REUSS).

---

## Tafel 1

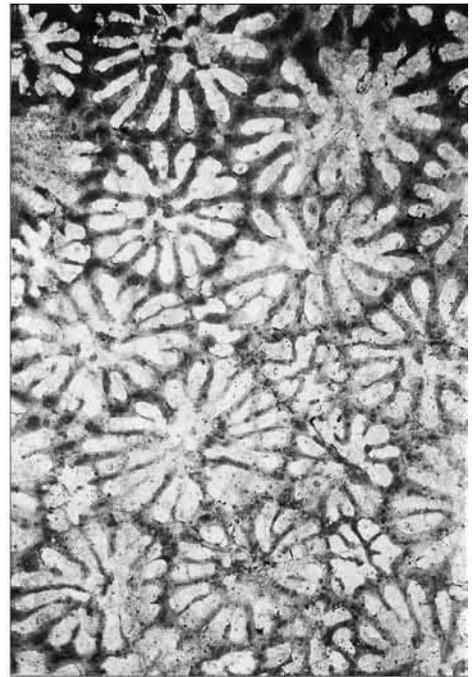
- Fig. 1: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).  
Longitudinalschnitt.  
Probe: 76/l.
- Fig. 2: *Columactinastrea formosa* (GOLDFUSS, 1826).  
Querschnitt.  
Probe: 89/l.
- Fig. 3: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).  
Querschnitt.  
Probe: 76/l.
- Fig. 4: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).  
Querschnitt.  
Probe: 26/II.
- Fig. 5: *Actinastrea elongata* ALLOITEAU, 1954.  
Querschnitt.  
Probe: 45/II.
- Fig. 6: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).  
Vergrößerter Ausschnitt von Fig. 4.  
Probe: 26/II.
- Fig. 7: *Hydnophora styriaca* (MICHELIN, 1847).  
Querschnitt.  
Probe: 78/l.

Maßstab: Fig. 1–5 und 7: 3 mm; Fig. 6: 1 mm.

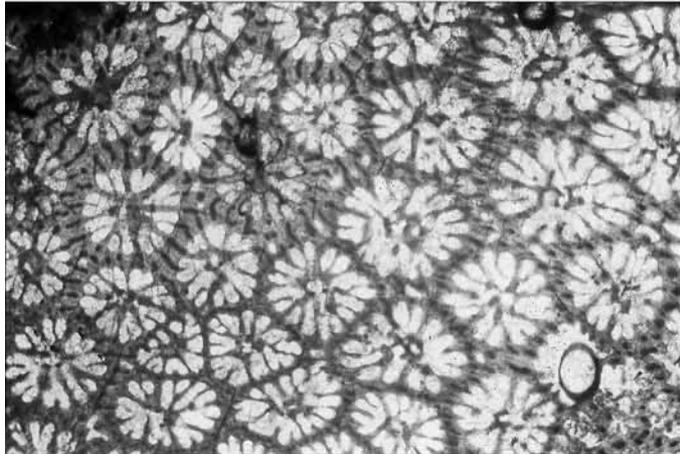
---



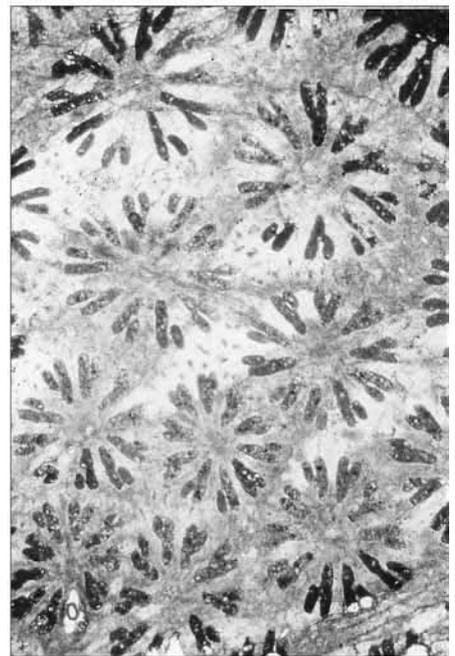
1



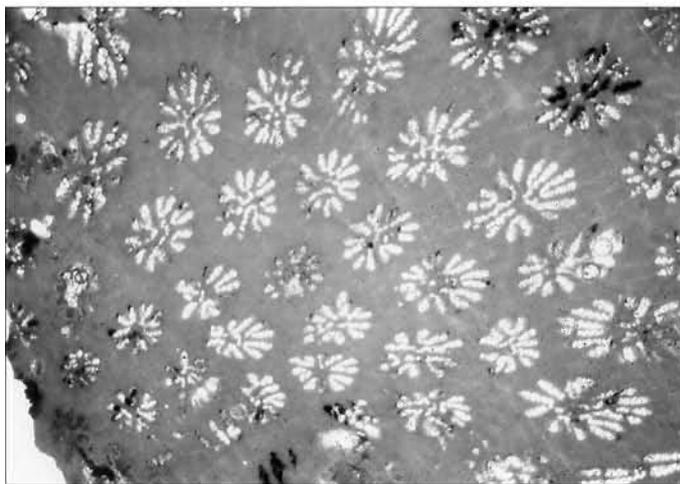
2



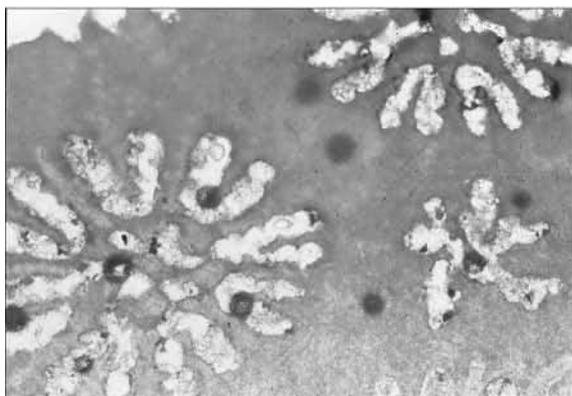
3



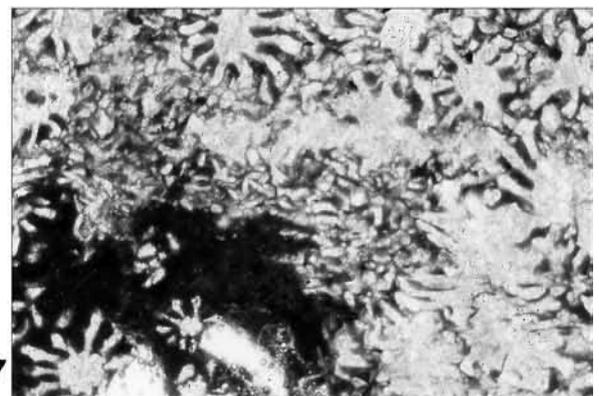
5



4



6



7

## Tafel 2

Fig. 1–5: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).

Probe: 76/I.

Entwicklung des Septalapparates in 8er-Systemen: Der Ausbildung von vier Protosepten (Fig. 1 und 3) folgen unregelmäßige Einschaltungen von Septen in den einzelnen Bereichen des Koralliten (Fig. 3, Quadrant links oben), wodurch das Stadium einer bilateralen Symmetrie erst in 5er-Systemen erhalten wird. Nachfolgend erreicht jeweils ein Septum die Größe der bereits vorhandenen Septen, mit kurzzeitiger Entwicklung des Septalapparates in 6er- und 7er-Systemen (Fig. 4 und 5). Zeitgleich mit diesen Septen entstehen weitere in Größe deutlich reduzierte, bis schließlich 8 in Länge und Dicke dominierende und 8 mit ihnen alternierende Septen geformt sind (Taf. 1, Fig. 3). Die nun entstandene Bildung in 8er-Systemen stellt das finale Entwicklungsstadium des Septalapparates dar.

Fig. 6: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).

Longitudinalschnitt.

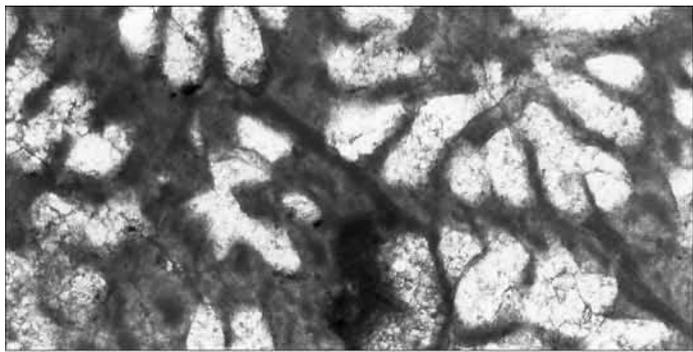
Probe: 76/I.

Fig. 7: *Columactinastrea pygmaea* (FELIX, 1903).

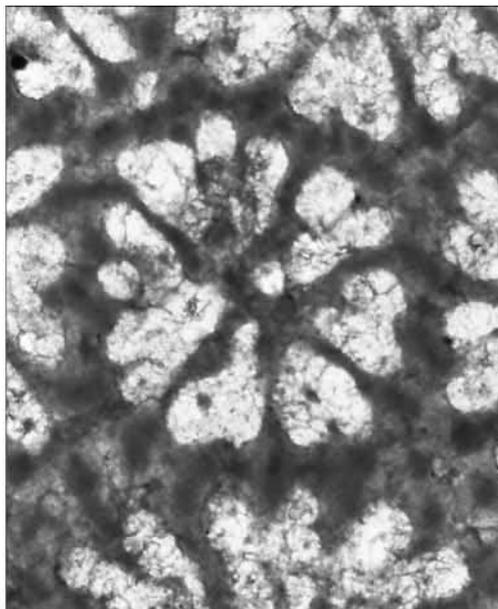
REM-Aufnahme des Wandbereiches, welcher 2 Koralliten trennt.

Probe: 146/II.

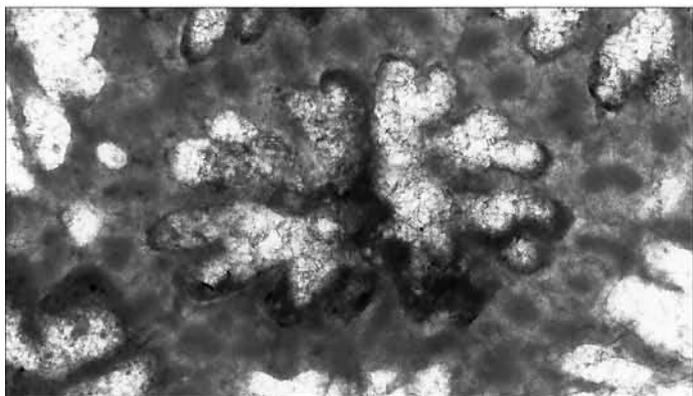
Maßstab: 1 mm.



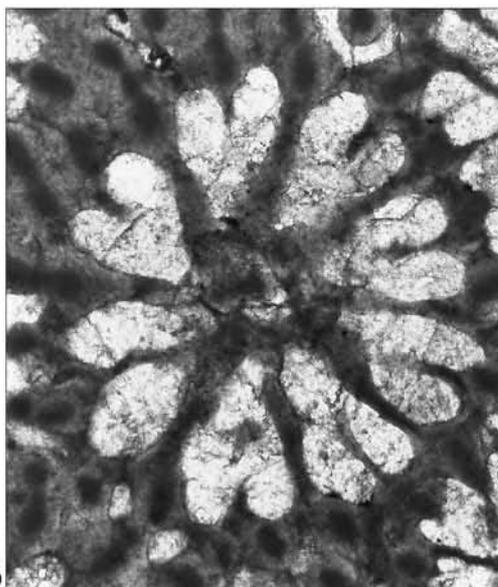
1



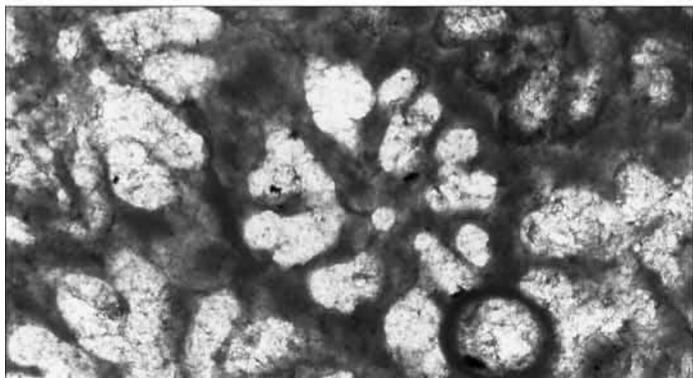
2



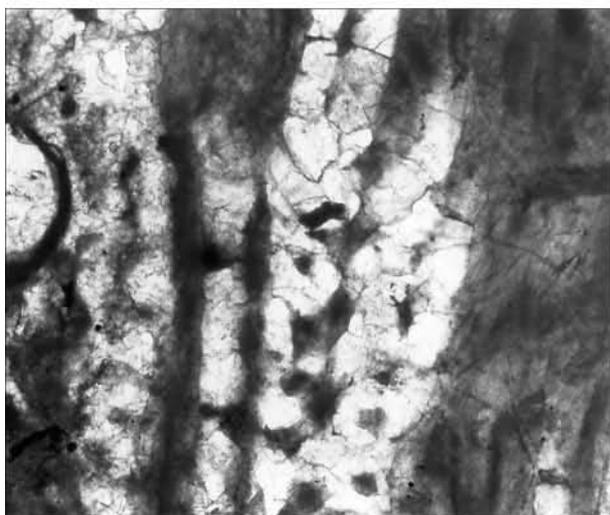
3



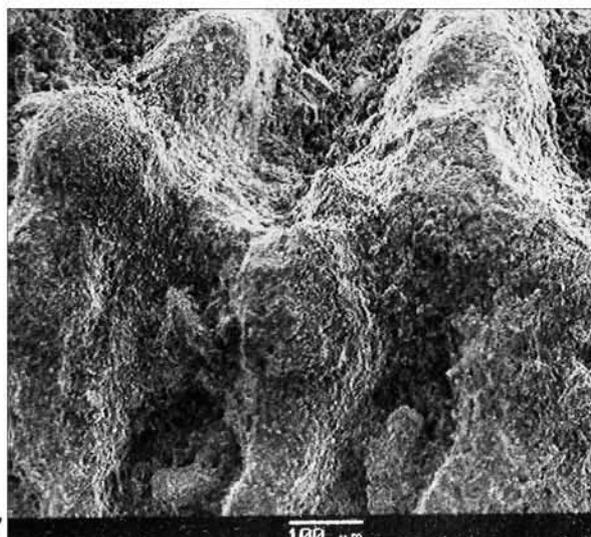
4



5



6



7

100  $\mu$ m

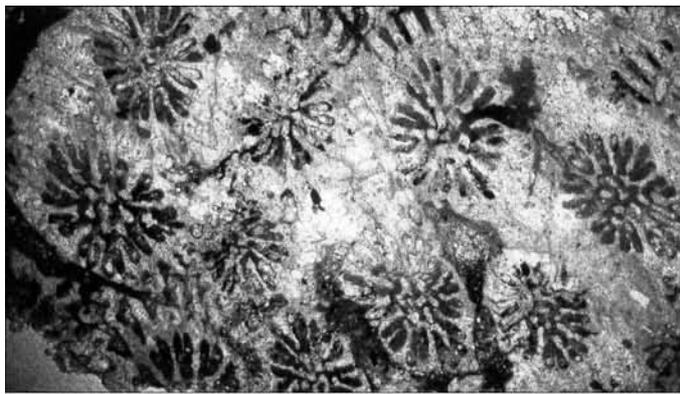
---

## Tafel 3

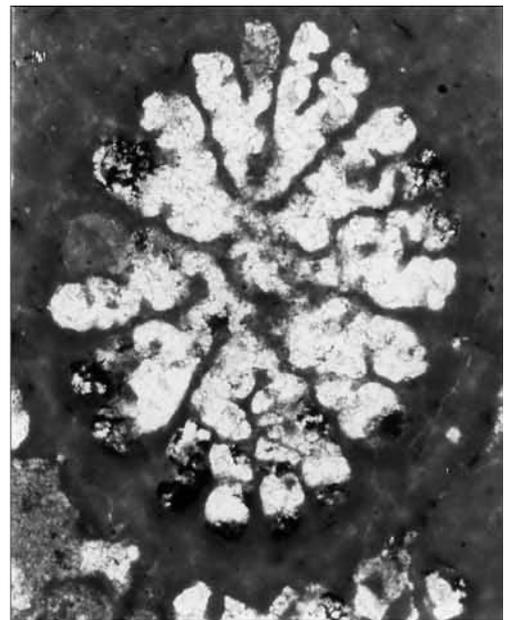
- Fig. 1: ***Columastrea striata* (GOLDFUSS, 1826).**  
Querschnitt, z.T. leicht schräg.  
Probe: 147/II.
- Fig. 2: ***Agathelia asperella* REUSS, 1854.**  
Querschnitt, vergrößerter Ausschnitt von Fig. 5.  
Probe: 86/I.
- Fig. 3: ***Balanophyllia* sp.**  
Querschnitt eines Ontogeniestadiums, welches relativ zum Stadium auf Fig. 4 jünger ist.  
Probe: 50/I.
- Fig. 4: ***Balanophyllia* sp.**  
Querschnitt.  
Probe: 50/I.
- Fig. 5: ***Agathelia asperella* REUSS, 1854.**  
Querschnitt.  
Probe: 86/I.
- Fig. 6: ***Agathelia asperella* REUSS, 1854.**  
Longitudinalschnitt.  
Probe: 86/I.
- Fig. 7: ***Multicolumnastraea cyathiformis* (DUNCAN, 1865).**  
Querschnitt.  
Probe: 51a/I.

Maßstab: 3 mm.

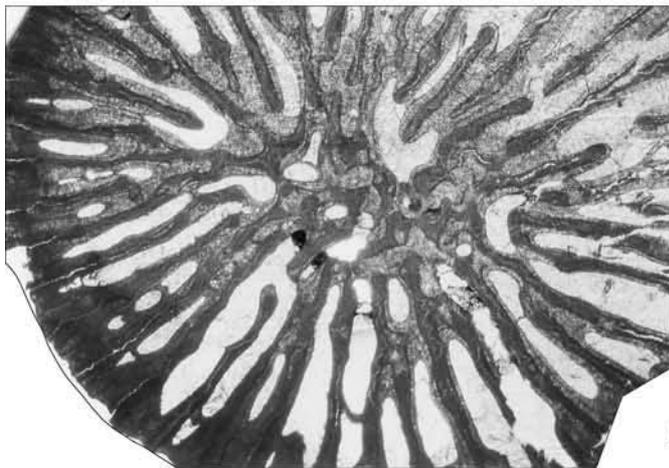
---



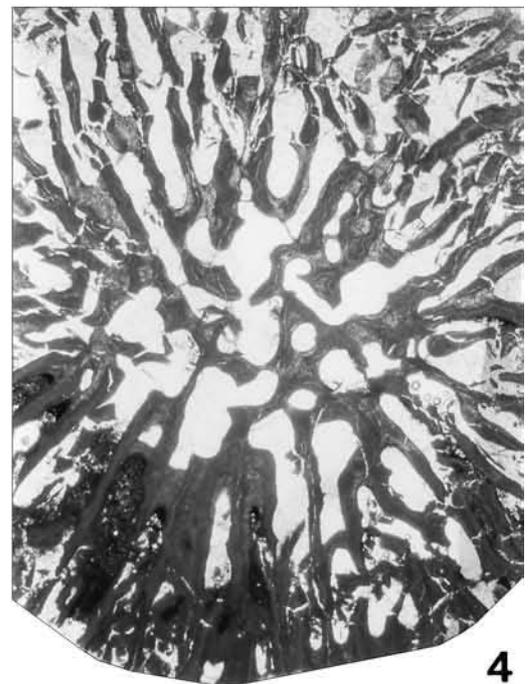
1



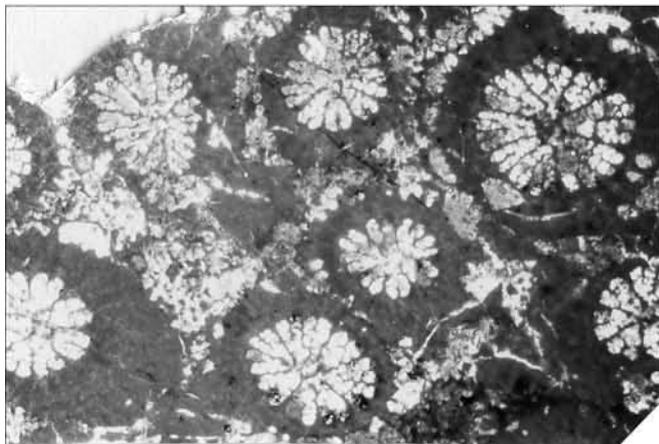
2



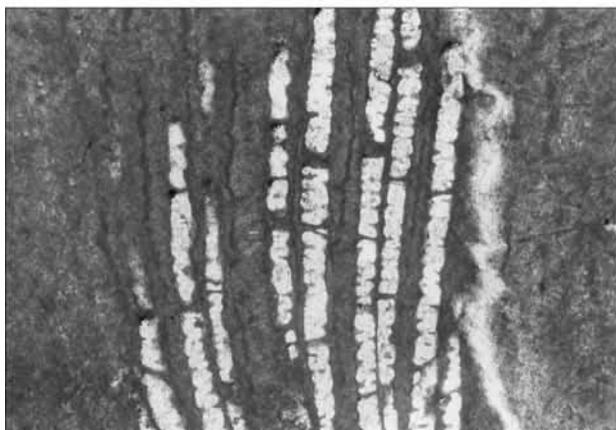
3



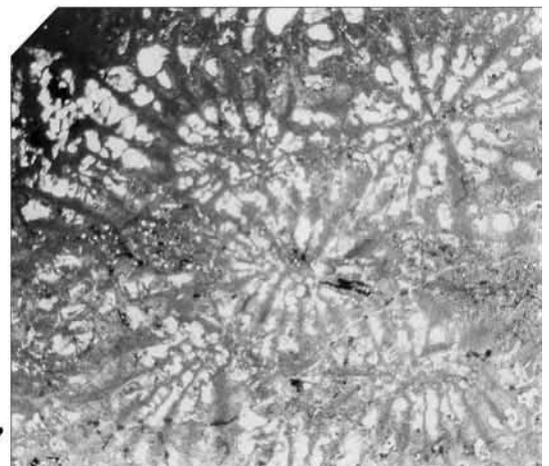
4



5



6



7

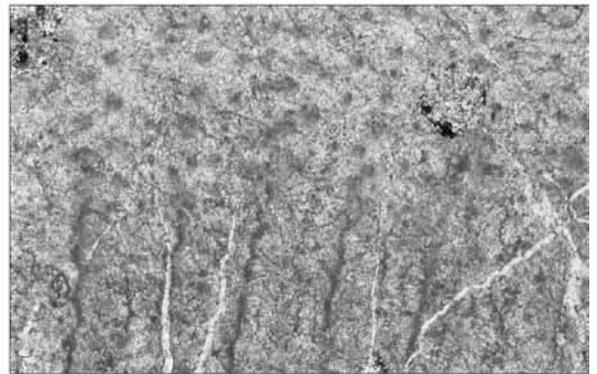
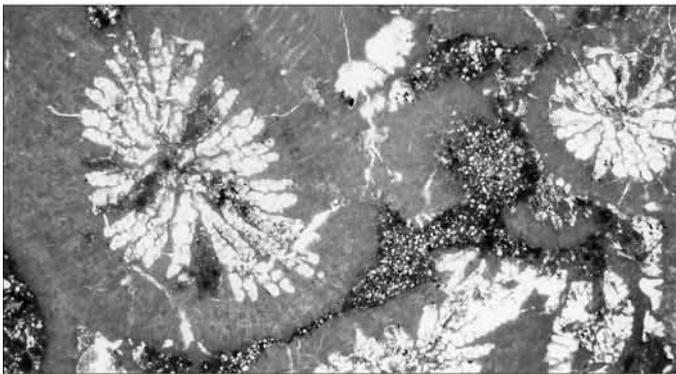
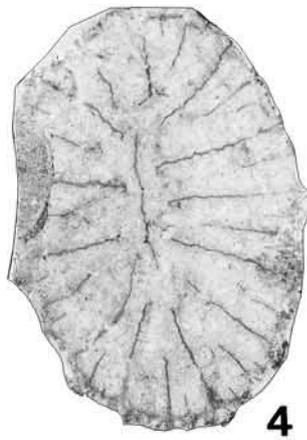
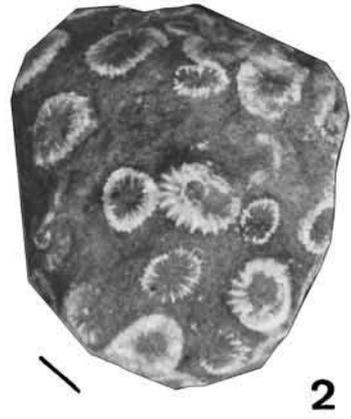
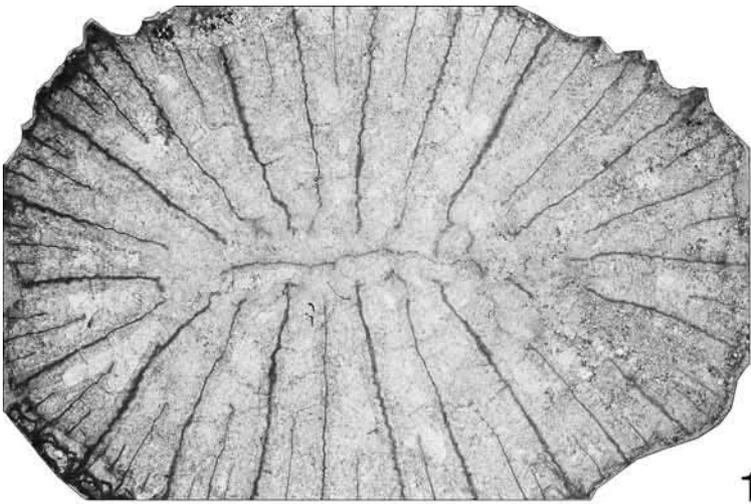
---

## Tafel 4

- Fig. 1: *Peplosmilia latona* (FELIX, 1903).  
Querschnitt eines mittleren Ontogeniestadiums.  
Probe: 33/l.
- Fig. 2: *Agathelia asperella* REUSS, 1854.  
Oberflächenansicht der Kolonie.  
Probe: 56/II.
- Fig. 3: *Peplosmilia latona* (FELIX, 1903).  
Querschnitt, Adultstadium.  
Probe: 33/l.
- Fig. 4: *Peplosmilia latona* (FELIX, 1903).  
Querschnitt, Juvenilstadium.  
Probe: 33/l.
- Fig. 5: *Peplosmilia latona* (FELIX, 1903).  
Vergrößerter Ausschnitt von Fig. 3.  
Probe: 33/l.
- Fig. 6: *Peplosmilia latona* (FELIX, 1903).  
Längsansicht des Kelches.  
Probe: 33/l.
- Fig. 7: *Agathelia asperella* REUSS, 1854.  
Querschnitt.  
Probe: 271/l.
- Fig. 8: *Agathelia asperella* REUSS, 1854.  
Mikrostruktur des Wandbereiches; distaler Kelchbereich: Bild oben, lumenwärtiger Bereich mit axialen Linien aus Kalzifikationszentren in den Septen.  
Probe: 56/II.

Maßstab: Fig. 1–4 und 6–8: 3 mm; Fig. 5: 1 mm.

---



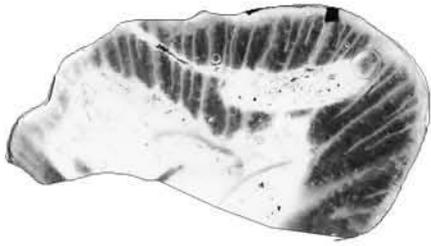
---

## Tafel 5

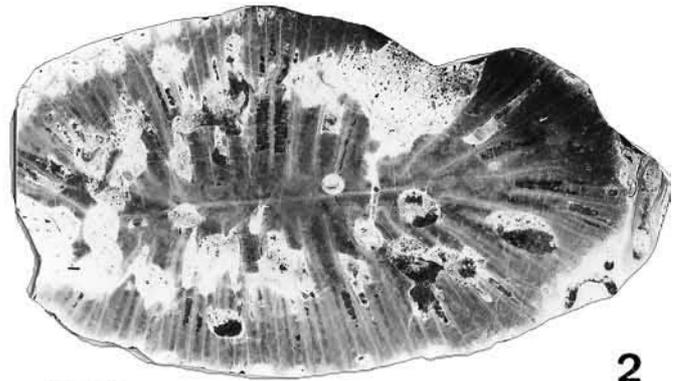
- Fig. 1–5 und 8: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**  
Entwicklung des Korallums im Querschnitt.  
Probe: 65/I.  
Fig. 1 und 3: Frühe Juvenilstadien.  
Fig. 5, 8, 2: Mittlere Juvenilstadien in der Reihenfolge.  
Fig. 4: Letztes am Individuum festgestelltes Ontogeniestadium mit deutlicher Knospungstätigkeit.
- Fig. 6: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**  
Längsansicht des Korallums.  
Probe: 58/II.
- Fig. 7: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**  
Längsansicht des Korallums.  
Probe: 63/II.
- Fig. 9: ***Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY, 1850).**  
Querschnitt eines Kelches, leicht schräg.  
Probe: 268/I.

Maßstab: 3 mm.

---



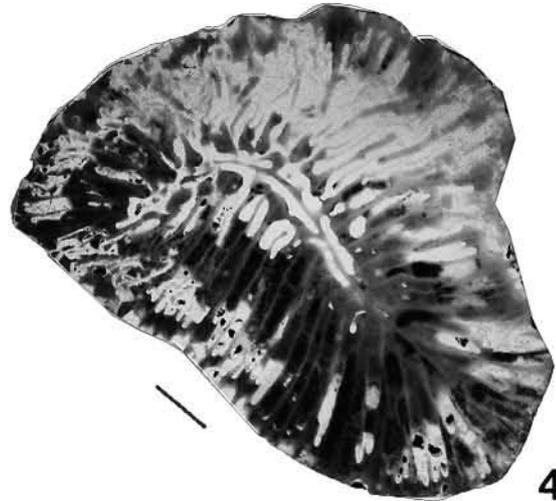
1



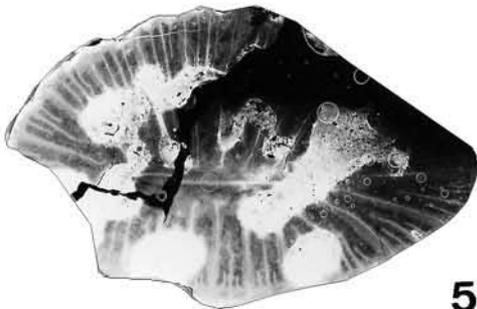
2



3



4



5



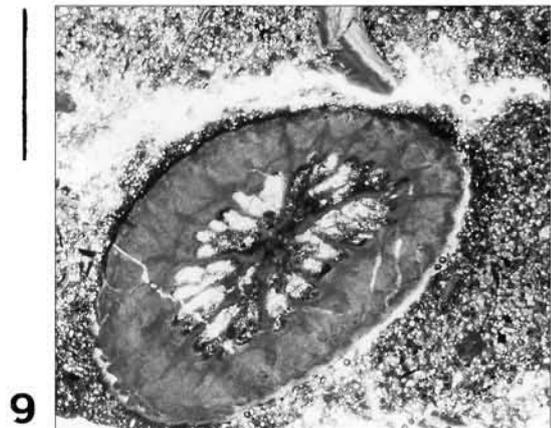
6



7



8



9

## Tafel 6

Fig. 1, 3, 4, 5, 7: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**

Probe: 44/l.

Fig. 1: Querschnitt, mittleres Juvenilstadium.

Fig. 3: Querschnitt, Adultstadium.

Fig. 4: vergrößerter Ausschnitt des Wandbereiches von Fig. 3.

Fig. 5: Längsansicht des Kelches.

Fig. 7: Longitudinalschnitt.

Fig. 2: ***Placosmilia fenestrata* (FELIX, 1900).**

Querschnitt des letzten am Individuum festgestellten Ontogeniestadiums mit deutlicher Entwicklung zur mäandroiden calicinalen Serie.

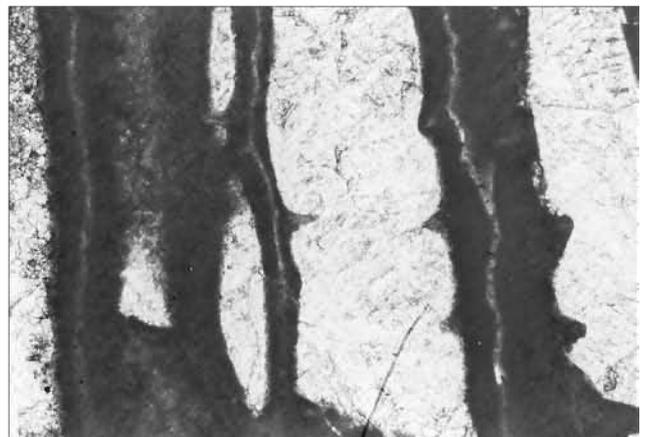
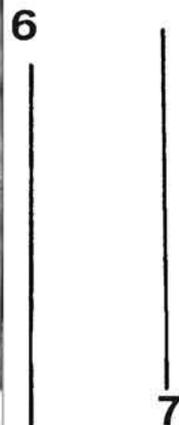
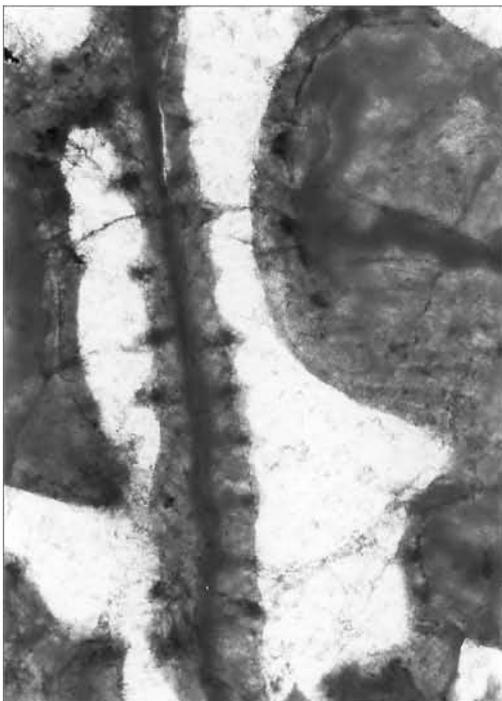
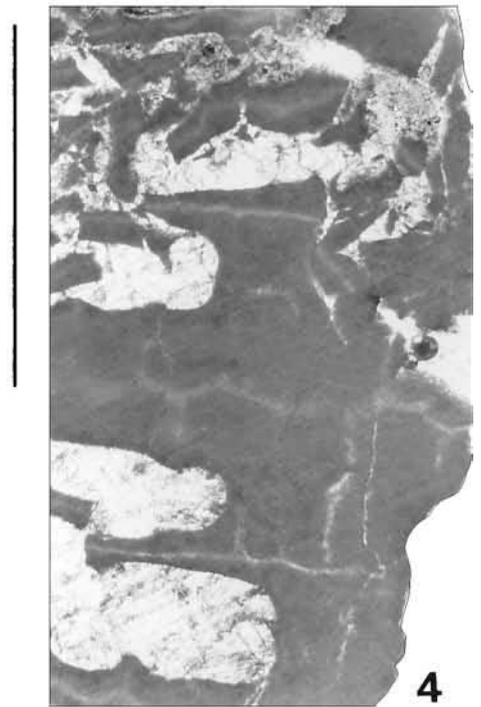
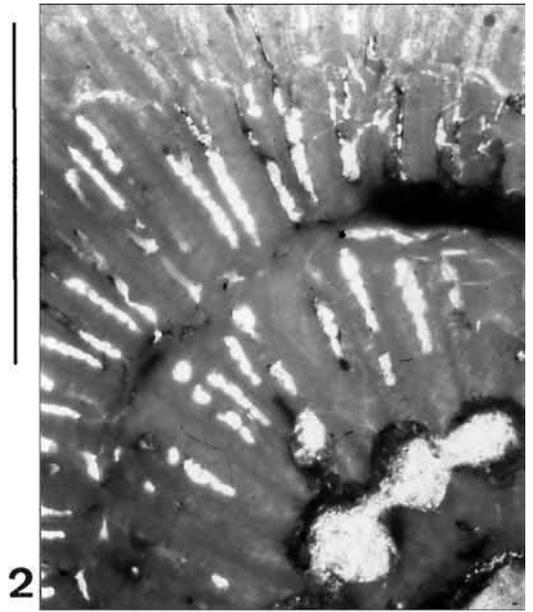
Probe: 85/l.

Fig. 6: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**

Stark vergrößerter Ausschnitt von Taf. 7, Fig. 4; Columella und axiale Septenenden.

Probe: 64/l.

Maßstab: Fig. 1–3 und 5: 3 mm; Fig. 4, 6 und 7: 2 mm.



---

## Tafel 7

Fig. 1–6: *Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).

Probe: 64/l.

Fig. 1: Querschnitt eines mittleren Juvenilstadiums.

Fig. 2: Vergrößerter Ausschnitt von Fig. 4.

Fig. 3: Septenentwicklung, vergrößerter Ausschnitt von Fig. 1.

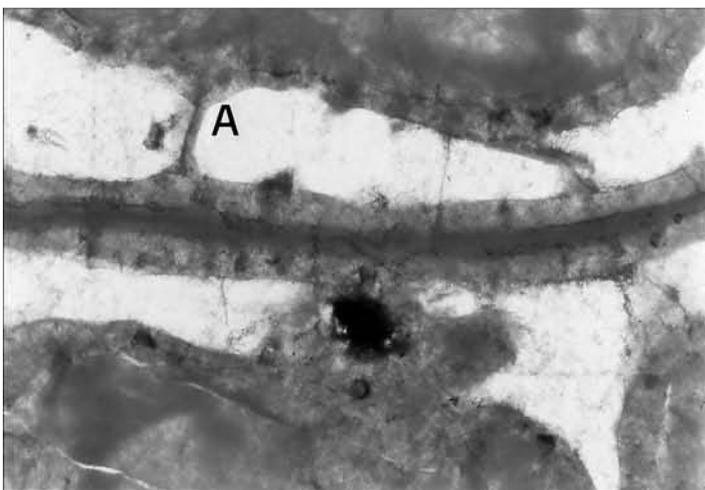
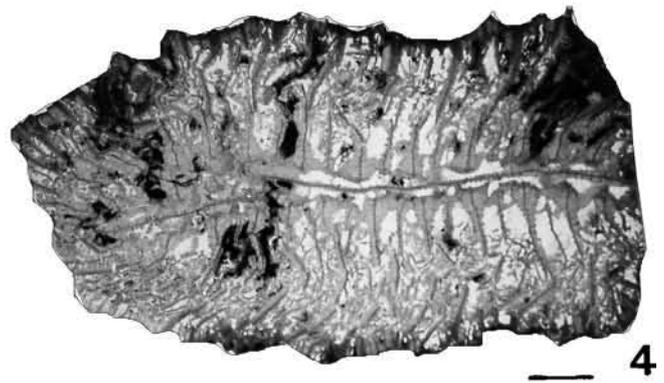
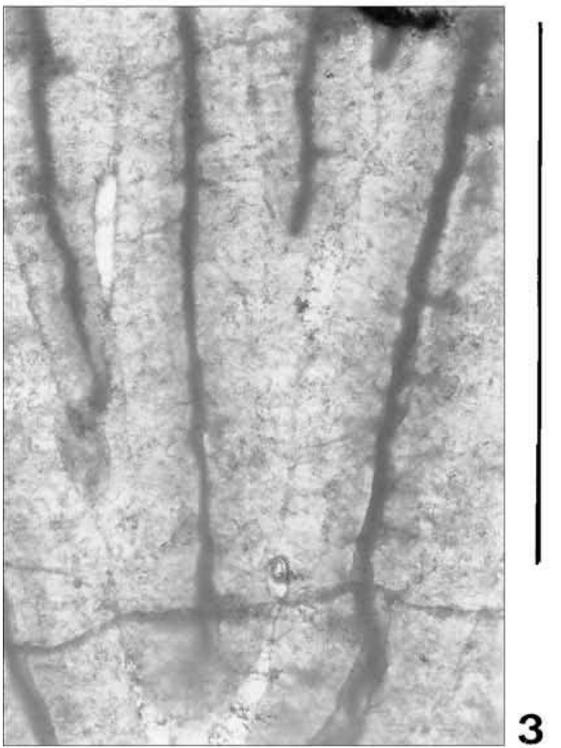
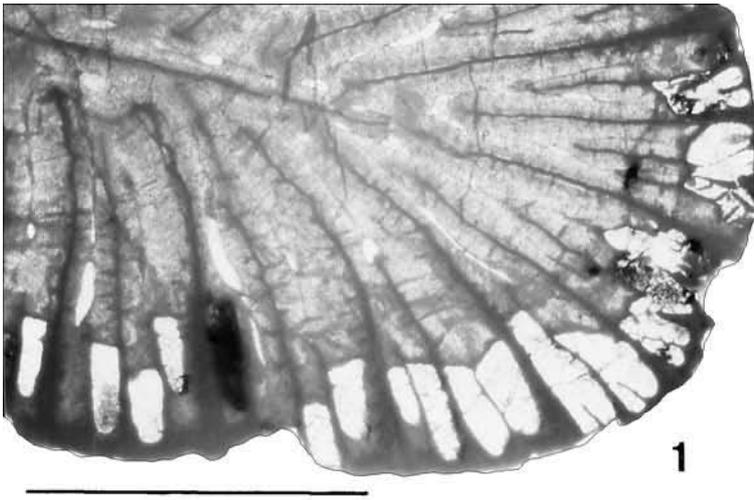
Fig. 4: Querschnitt des Korallums im letzten am Individuum festgestellten Ontogeniestadium.

Fig. 5: Mikrostruktur der Columella und axialer Septenenden; entlang endothekaler Bildungen (A) vollziehen sich Kalzifikationsprozesse, welche komplette Verschmelzung der axialen Septenenden mit der Columella zur Folge haben können.

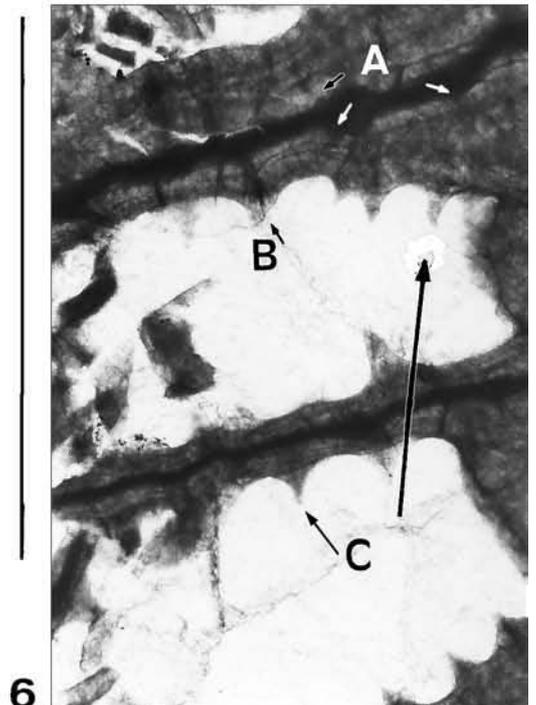
Fig. 6: Mikrostruktur der Septen im Adultstadium: Von den axialen Septenlinien gehen Granulae aus, welche durch die laterale Anlagerung fibro-lamellarer Schichten eingeebnet werden können (A) oder ihr Wachstum weiterführen (B). Daneben finden sich Granulae, welche sich aus Kalzifikationskeimen auf den fibro-lamellaren Schichten entwickeln (C).

Maßstab: 3 mm.

---



5



6

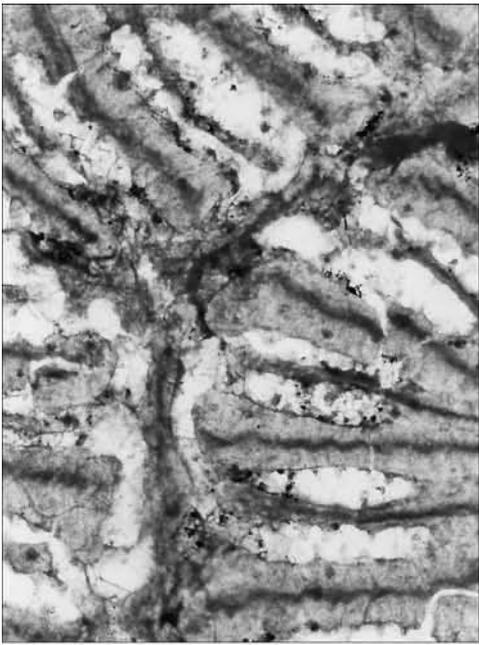
---

## Tafel 8

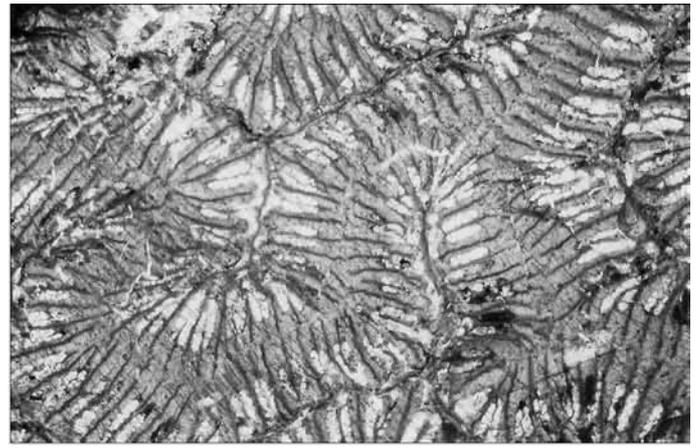
- Fig. 1: *Orbignygyra tenella* (GOLDFUSS, 1826).  
Querschnitt; vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2.  
Probe: 263/l.
- Fig. 2: *Orbignygyra tenella* (GOLDFUSS, 1826).  
Querschnitt.  
Probe: 263/l.
- Fig. 3: *Dictuophyllia radiata* (MICHELIN, 1847).  
Querschnitt.  
Probe: 91/l.
- Fig. 4: *Dimorphastraea scutellum* OPPENHEIM, 1930.  
Querschnitt, Ausschnitt aus Fig. 6; Probe: 281/l.
- Fig. 5: *Acrosmilium elongatum* (REUSS, 1854).  
Längsansicht des Korallums.  
Probe: 62/II.
- Fig. 6: *Dimorphastraea scutellum* OPPENHEIM, 1930.  
Querschnitt.  
Probe: 281/l.
- Fig. 7: *Orbignygyra tenella* (GOLDFUSS, 1826).  
Longitudinalschnitt.  
Probe: 263/l.
- Fig. 8: *Acrosmilium elongatum* (REUSS, 1854).  
Querschnitt, Adultstadium.  
Probe: 62/II.

Maßstab: Fig. 1 und 7: 1 mm; Fig. 2–4, 6, 8: 3 mm; Fig. 5: 10 mm.

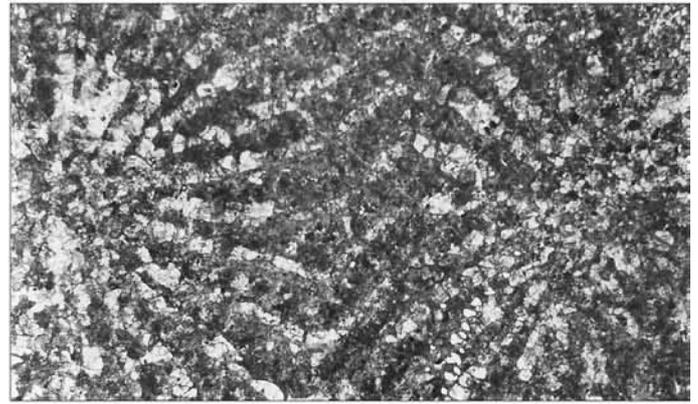
---



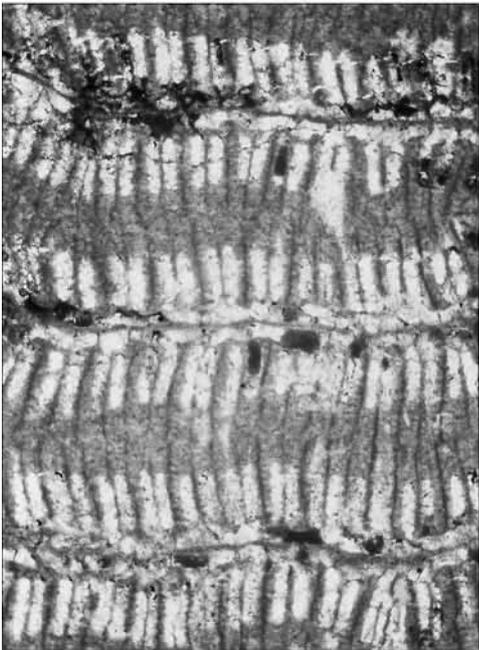
1



2



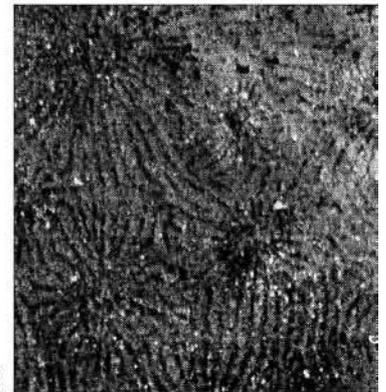
4



3



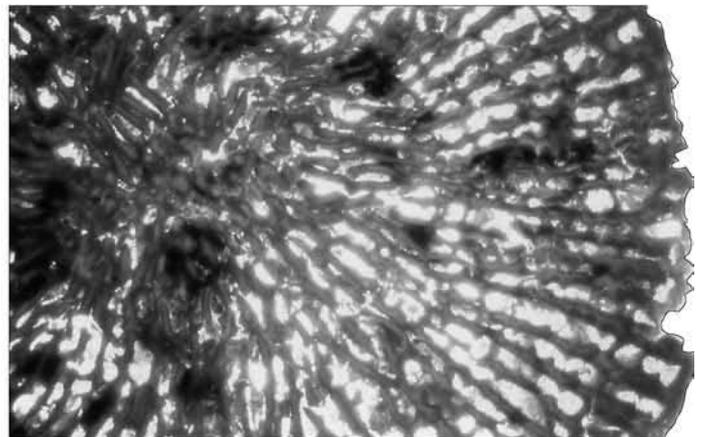
5



6



7



8

## Tafel 9

Fig. 1: ***Heterocoenia verrucosa* REUSS, 1854.**

Querschnitt.

Probe: 92/l.

Fig. 2: ***Heterocoenia grandis* REUSS 1854.**

Querschnitt.

Probe: 274/l.

Fig. 3–5: ***Cladocora gracilis* (D'ORBIGNY).**

Intracallicinale Vermehrung.

Probe: 268/l.

Fig. 3: Beginnende Teilung charakterisiert durch die bilaterale Entwicklung des Septalapparates und damit verbunden eine elliptische Ausbildung des Korallitquerschnitts.

Fig. 4: Fortgeschrittenes Stadium mit stetiger Verlängerung bis zur Verschmelzung zweier sich gegenüber liegender Septen, welche zum ersten Septenzyklus gehören.

Fig. 5: Spätes Stadium mit medianer Wandlinie und neuen Septen auf der Wandoberfläche sowie beginnender Abschnürung der Korallitkammern voneinander.

Fig. 6: ***Heterocoenia exigua* (MICHELIN, 1846).**

Querschnitt.

Probe: 133/l.

Fig. 7: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**

Querschnitt des Adultstadiums.

Probe: 44/l.

Fig. 8: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**

Longitudinalschnitt.

Probe: 44/l.

Fig. 9: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**

Oberflächenansicht des Korallums.

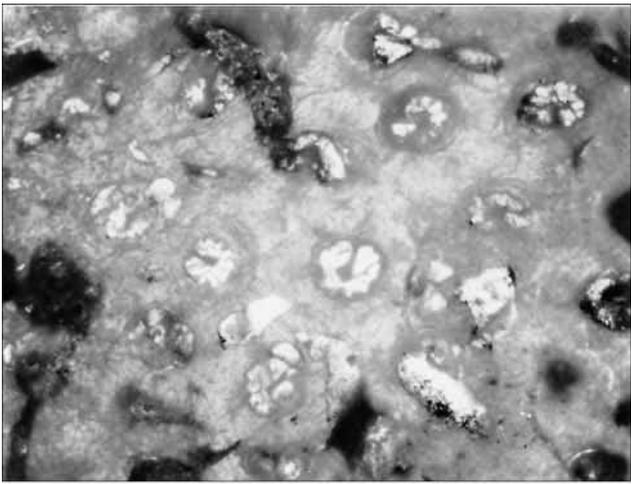
Probe: 2/l.

Fig. 10: ***Placosmilia martini* (MICHELIN, 1846).**

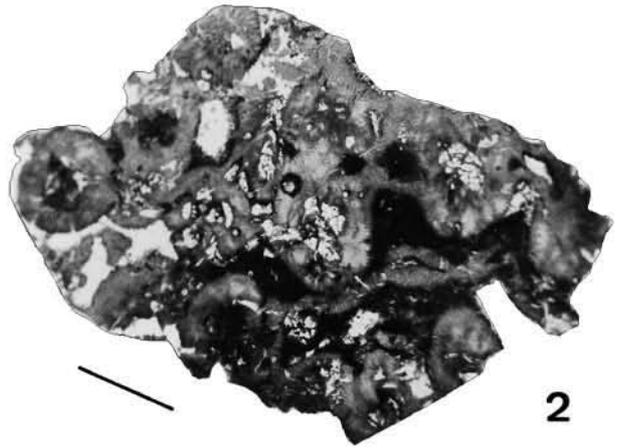
Querschnitt, mittleres Juvenilstadium.

Probe: 44/l.

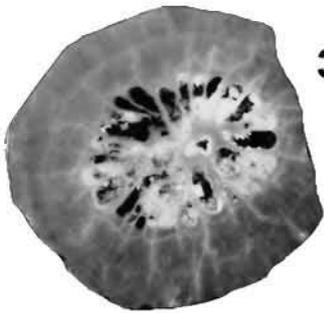
Maßstab: 3 mm.



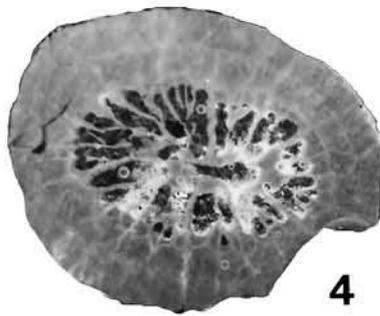
1



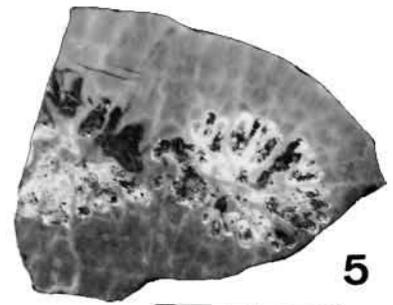
2



3



4



5



6



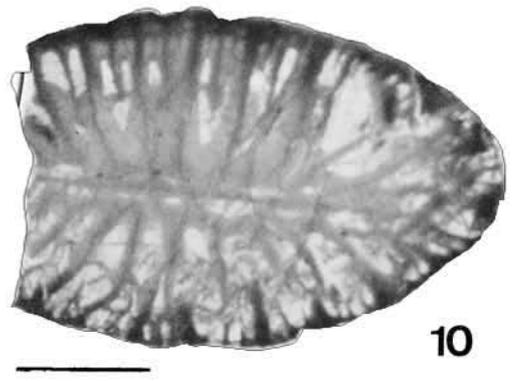
7



8



9



10

---

## Tafel 10

Fig. 1–6: *Aulosmilia aspera* (SOWERBY, 1832).

Probe: 32/l.

Fig. 1–3: Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen im 12er-System in einem frühen ontogenetischen Stadium (Fig. 1). Die Entwicklung der Septen im 12er-System wird undeutlicher (Fig. 3 zeigt ein mittleres Juvenilstadium) und führt zur Septenentwicklung im 24er-System im adulten Stadium (Fig. 2). Die Mikrostruktur zeigt während der Ontogenie gleichartige Entwicklung.

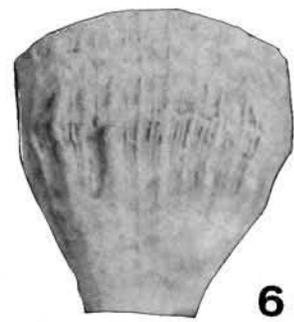
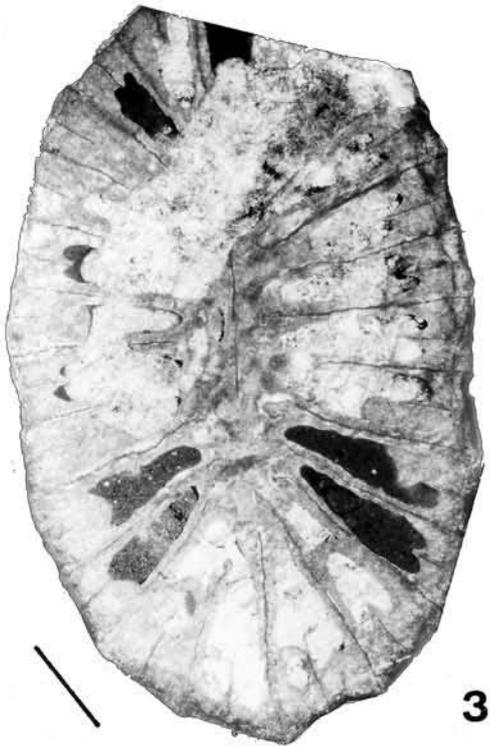
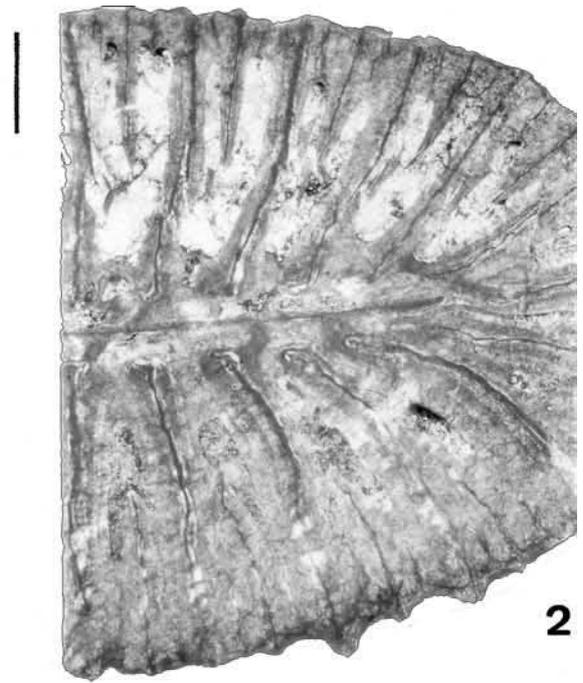
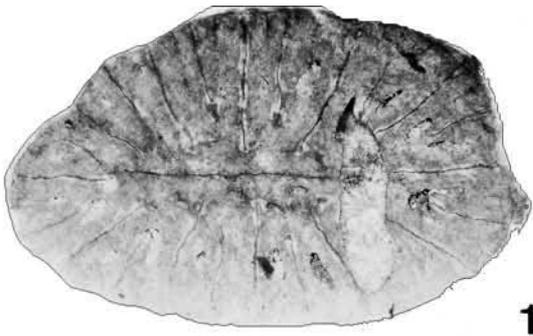
Fig. 4: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2.

Fig. 5: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 3.

Fig. 6: Gesamtansicht des Exemplars.

Maßstab: Fig. 1–5: 1 mm; Fig. 6: 10 mm.

---



---

## Tafel 11

Fig. 1–6: *Aulosmilia aspera* (SOWERBY, 1832).

Probe: 37/1.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen im 12er-System in einem frühen (Fig. 1) und mittleren ontogenetischen Stadium (Fig. 4). Septen im 24er-System sind im adulten Stadium (Fig. 2) ausgebildet. Die Mikrostruktur zeigt während der Ontogenie gleichartige Entwicklung.

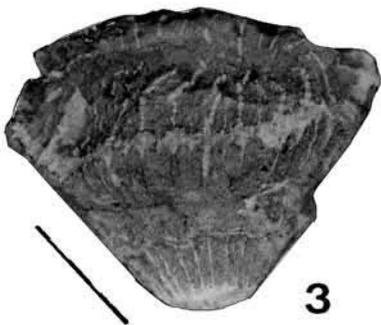
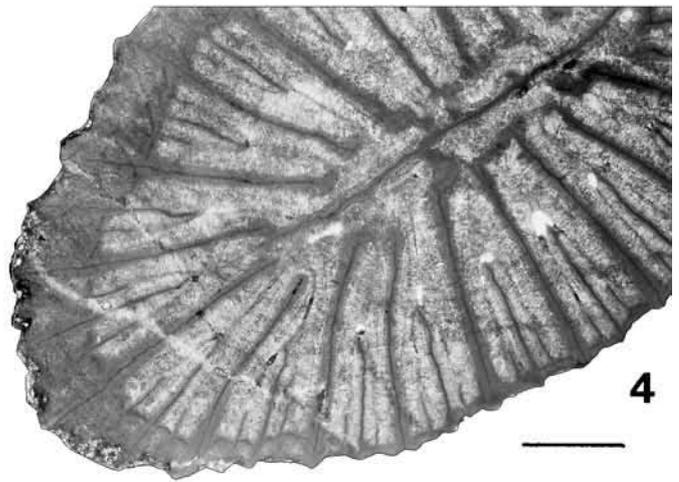
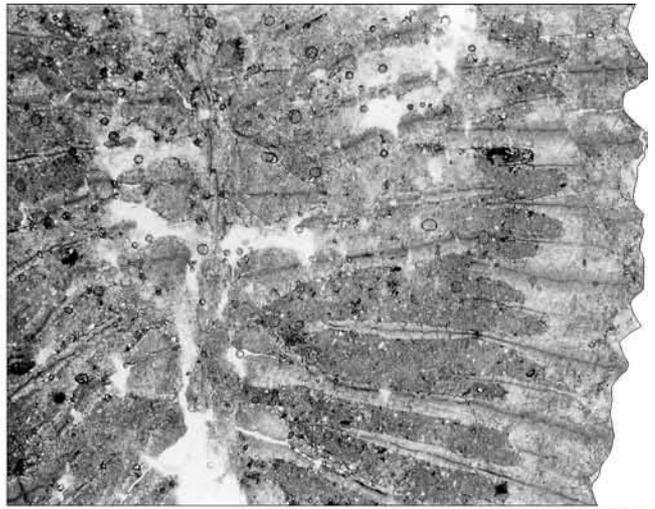
Fig. 4: Gesamtansicht des Exemplars.

Fig. 5: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2.

Fig. 6: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 1.

Maßstab: Fig. 1, 2, 4–6: 3 mm; Fig. 3: 10 mm.

---



---

## Tafel 12

Fig. 1–6: *Aulosmilia aspera* (SOWERBY, 1832).

Probe: 47/II.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen im 12er-System in einem frühen bis mittleren Stadium (Fig. 2) und mittleren ontogenetischen Stadium (Fig. 1) mit undeutlich werdender-Systemenausbildung. Septen im 24er-System sind im adulten Stadium (Fig. 4 und 5) zu beobachten.

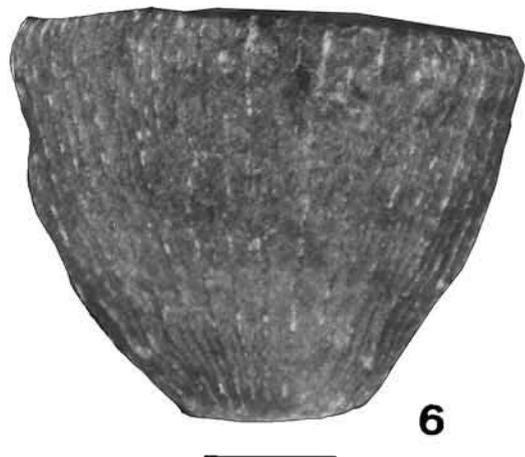
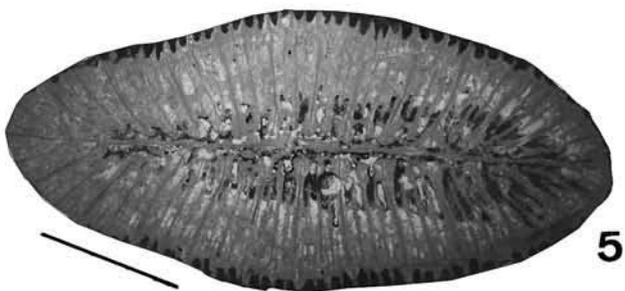
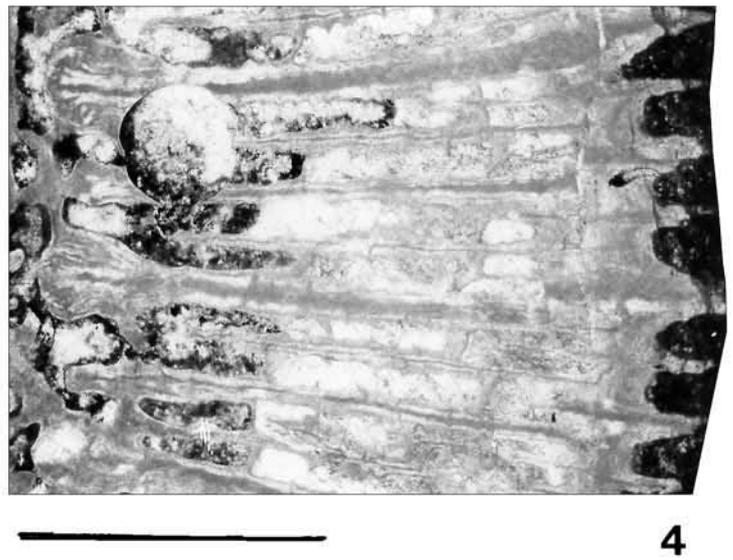
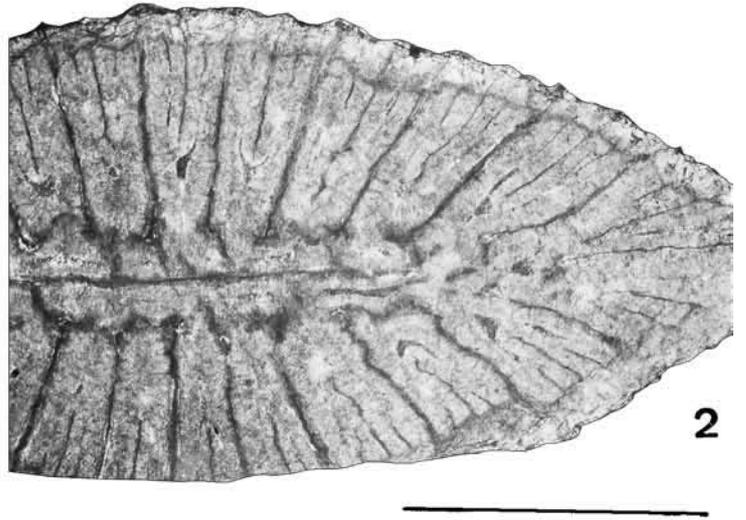
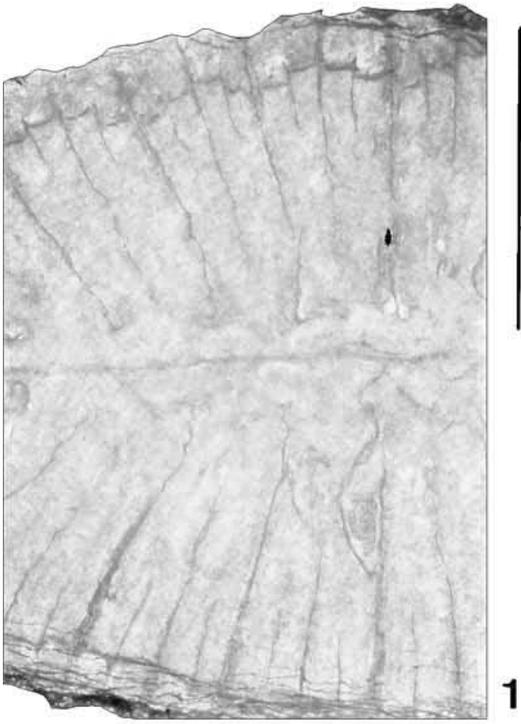
Fig. 3: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 4.

Fig. 5: Gesamtansicht des Exemplars im Querschnitt.

Fig. 6: Längsansicht des Korallums.

Maßstab: Fig. 1–4: 3 mm; Fig. 5, 6: 10 mm.

---



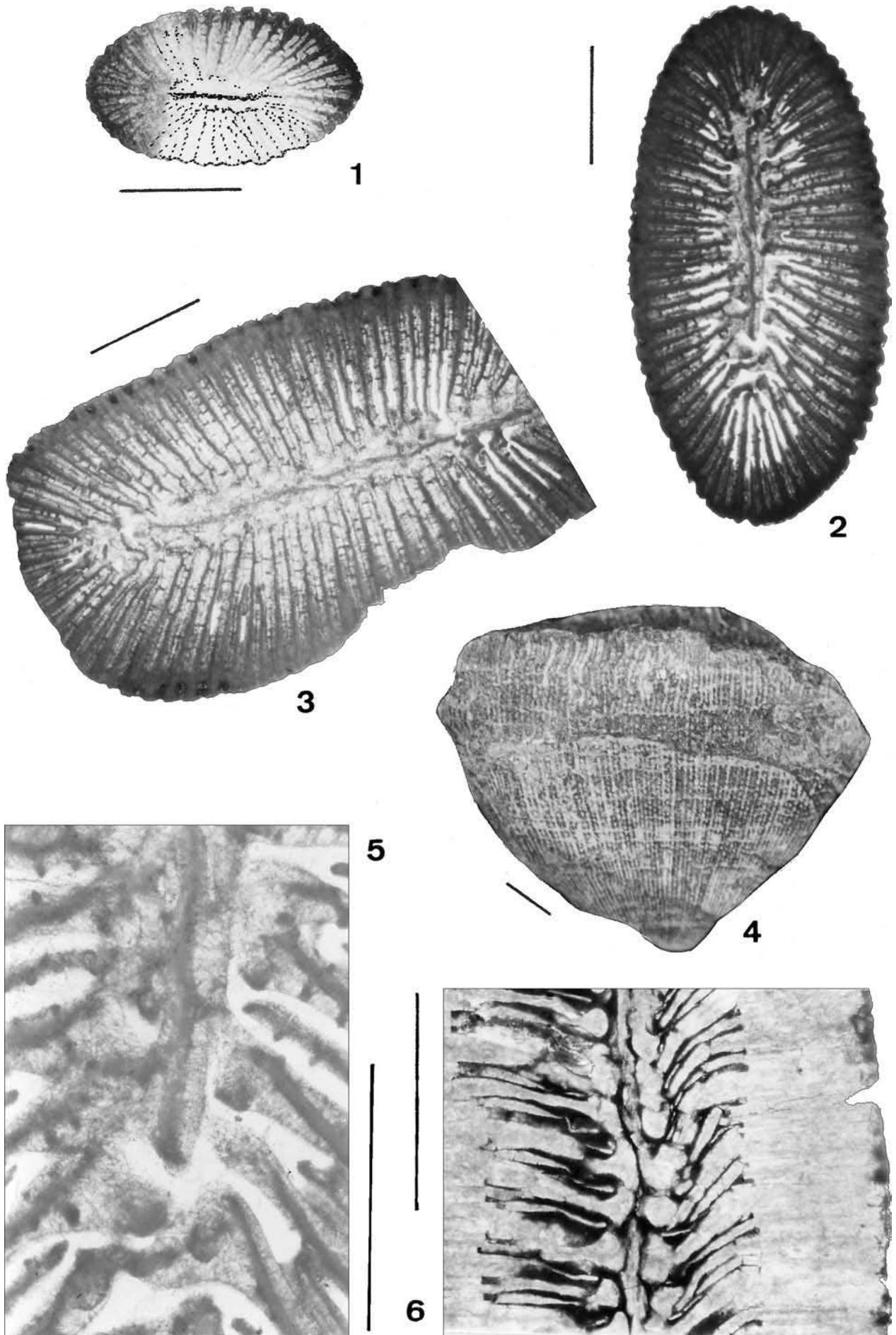
---

## Tafel 13

- Fig. 1–3, 5: *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903).  
Probe: 42/l.  
Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenentwicklung in 3–4 Ordnungen in jedem Stadium.  
Fig. 1: Querschnitt des frühen Juvenilstadiums.  
Fig. 2: mittleres Juvenilstadium im Querschnitt.  
Fig. 3: Adultstadium.  
Fig. 5: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 3.
- Fig. 4: *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903).  
Längsansicht des Korallums.  
Probe: 41/l;
- Fig. 6: *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903).  
Querschnitt, Adultstadium.  
Probe: 41/l.

Maßstab: 5 mm.

---



---

## Tafel 14

Fig. 1–12: *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903).

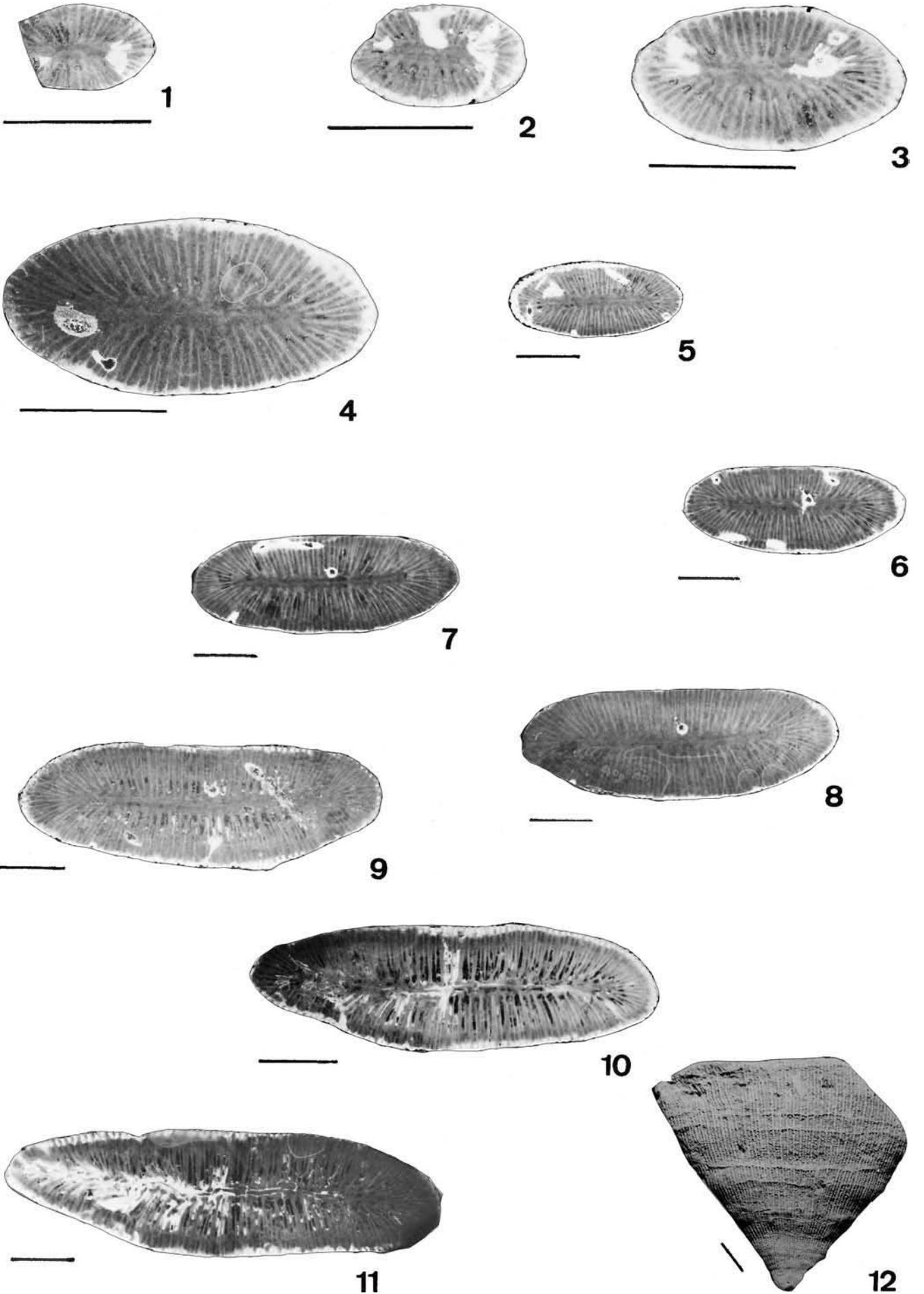
Probe: R/C.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars von frühen Juvenilstadien (Fig. 1–3) über mittlere bis späte Juvenilstadien (Fig. 4–8) bis zum Adultstadium (Fig. 9–11) mit einem minimalen Korallitdurchmesser von  $d$  (min) ab 8 mm und einer Septendichte von 10–12 auf 2 mm.

Fig. 12: Längsansicht des Korallums.

Maßstab: 5 mm.

---



---

## Tafel 15

Fig. 1–6: *Phyllosmilia didymophila* (FELIX, 1903).

Probe: GB/V.

Fig. 1: REM-Aufnahmen der Septalstrukturen in der Übersicht mit Verdickung der axialen Septenenden durch sekundäre Kalzifikation.

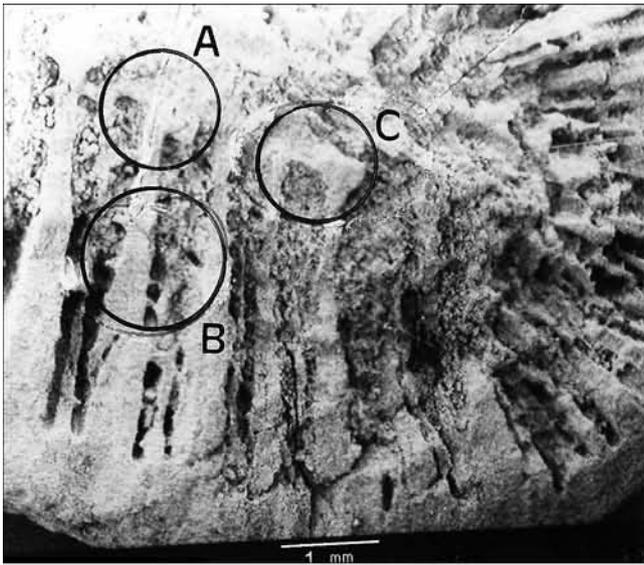
Fig. 2: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 1 „A“.

Fig. 3: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig 1 „B“: spiniforme („S“) und gerundete („G“) Granulae auf den lateralen Septenflächen.

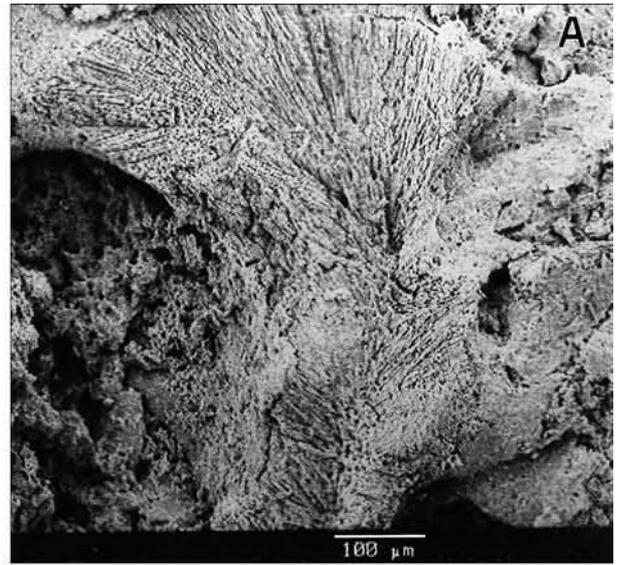
Fig. 4: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2.

Fig. 5: Mikrostruktur eines Septums: Kalzifikationszentren mit anlagerten Fasikelschichten.

Fig. 6: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 1 „C“).



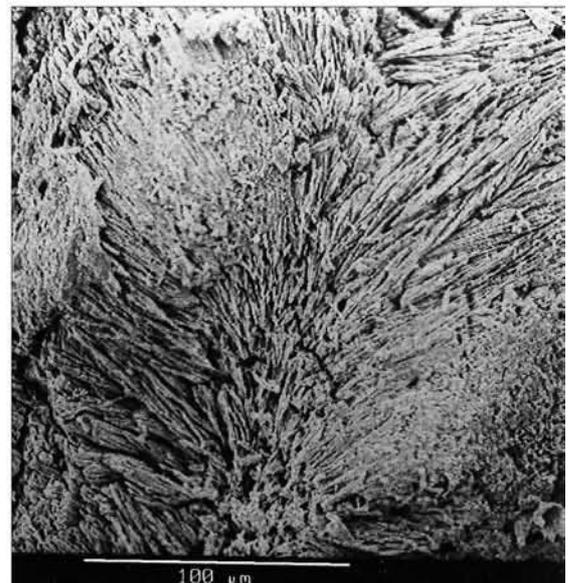
1



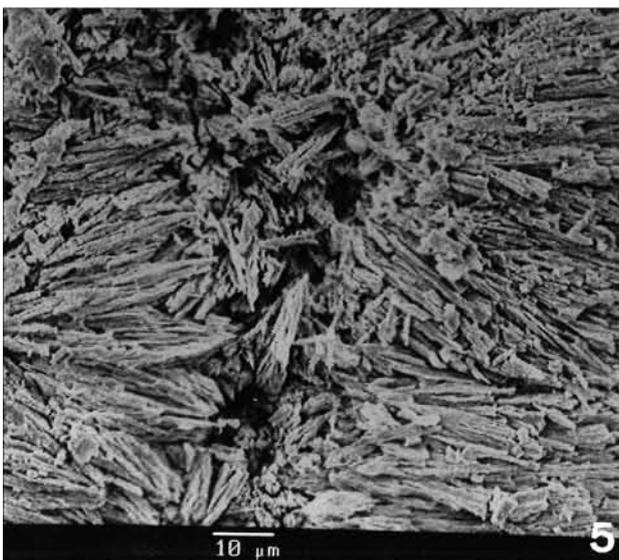
2



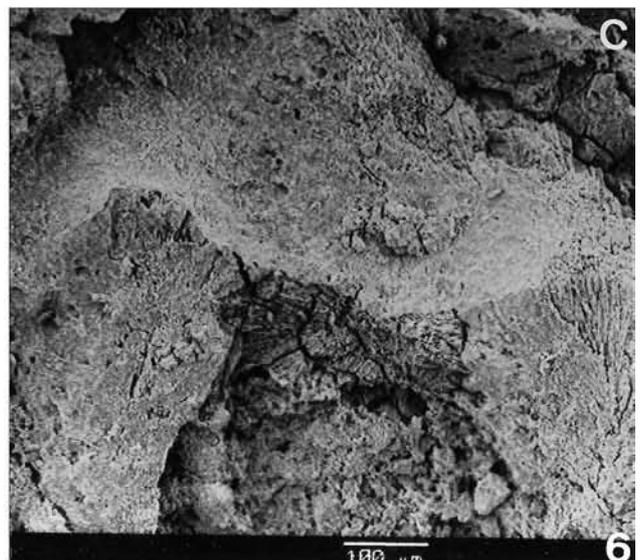
3



4



5



6

---

## Tafel 16

Fig. 1–8: *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, 1854.

Probe: 22/II.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen in 6er-Systemen in frühen ontogenetischen Stadien (Fig. 1 und 2, Fig. 1: Image verstärkt, S = Septen des ersten Zyklus), Übergangsstadien mit undeutlicher werdender Ausbildung von Septenzyklen und allmählicher Entwicklung von Septenordnungen (Fig. 3–7).

Fig. 8: Gesamtansicht des Exemplars.

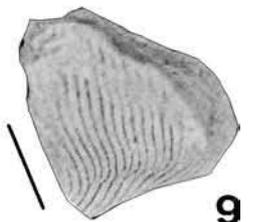
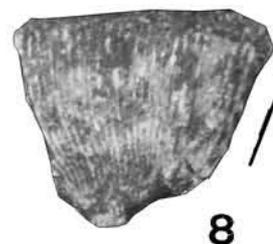
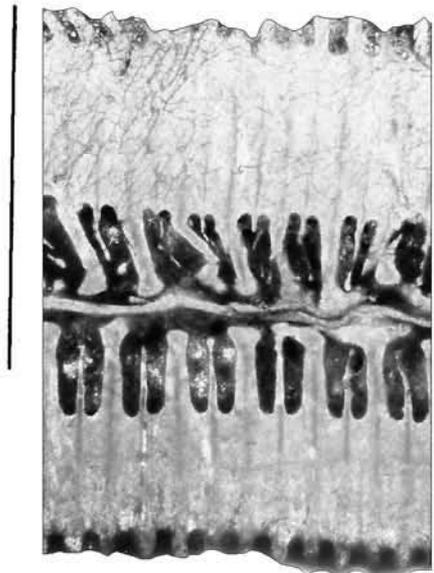
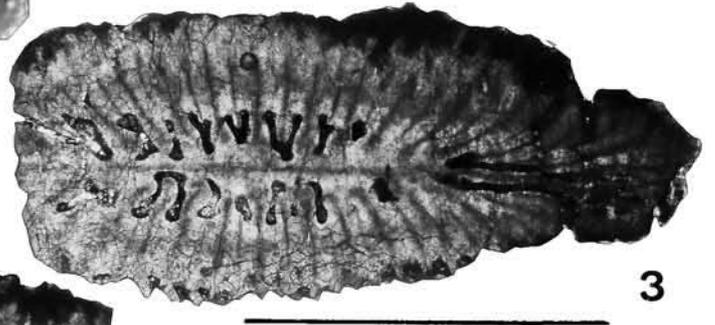
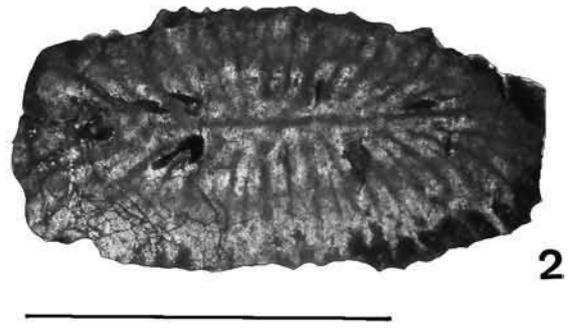
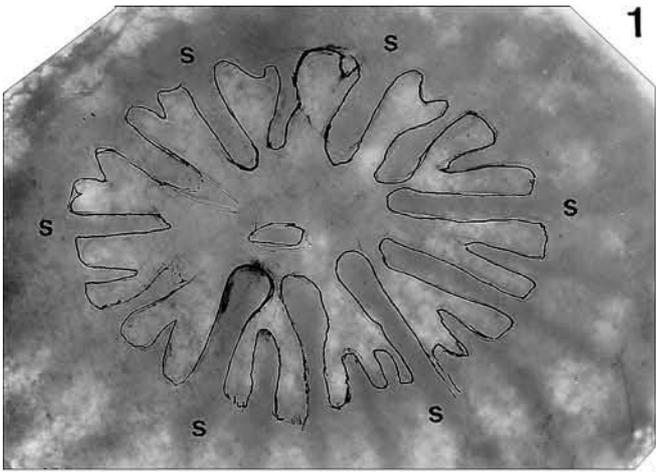
Fig. 9: *Diploctenium ferrumequinum* REUSS, 1854.

Längsansicht des Korallums mit gut entwickelten Außenrippen.

Probe: 18/I.

Maßstab: Fig. 1: 2 mm; Fig. 2–9: 5 mm.

---



## Tafel 17

Fig. 1–5: *Flabellomilia bisinatum* (REUSS, 1854).

Probe: 38/l.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen in 6er-Systemen in frühen ontogenetischen Stadien (Fig. 1), Übergangsstadien mit undeutlicher werdender Ausbildung von Septenzyklen (Fig. 3, mittleres Juvenilstadium) und allmählicher Entwicklung von Septenordnungen (Fig. 4, Adultstadium bzw. letztes am Individuum festgestelltes Ontogeniestadium).

Fig. 2: Gesamtansicht des Exemplars. Die Abfolge des Exemplars zeigt eine weniger lineare Größenzunahme und eine etwas schwächere Ausbildung des für diese Gattung charakteristisch rautenartigen Korallitquerschnitts. Das Verhältnis „minimaler-maximaler“ Korallitdurchmesser schwankt in den einzelnen Phasen zwischen 0,3 und 0,51.

Fig. 5: Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 4.

Fig. 6: *Flabellomilia bisinatum* (REUSS, 1854).

Mittleres Juvenilstadium.

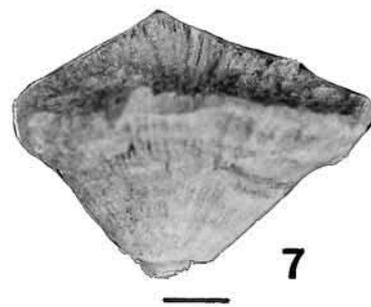
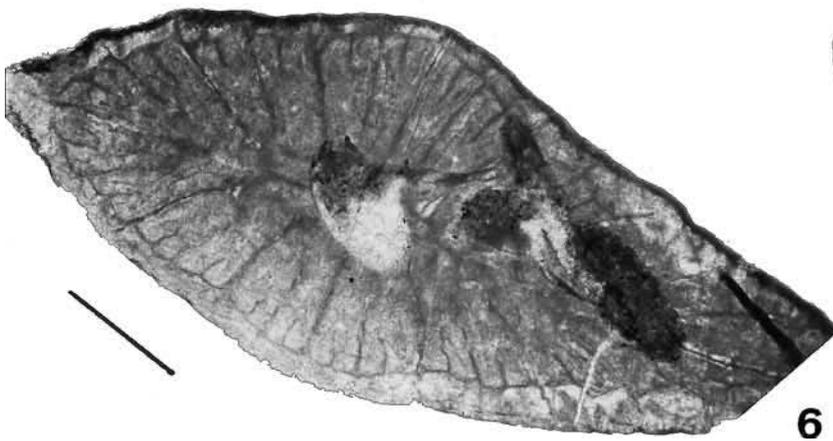
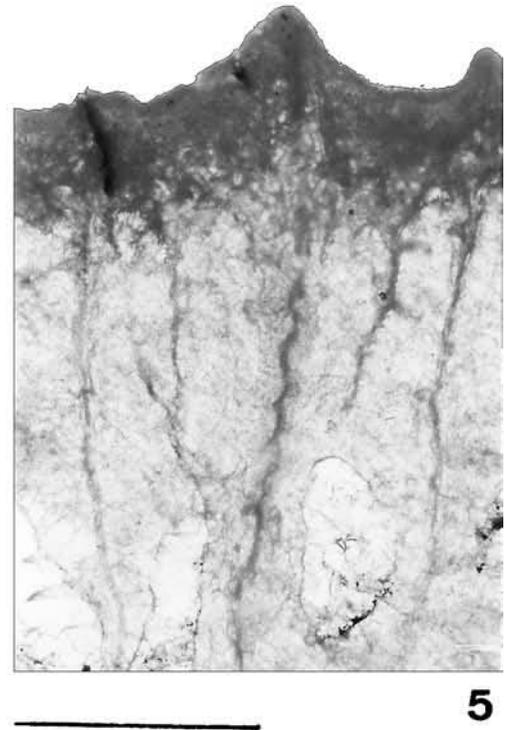
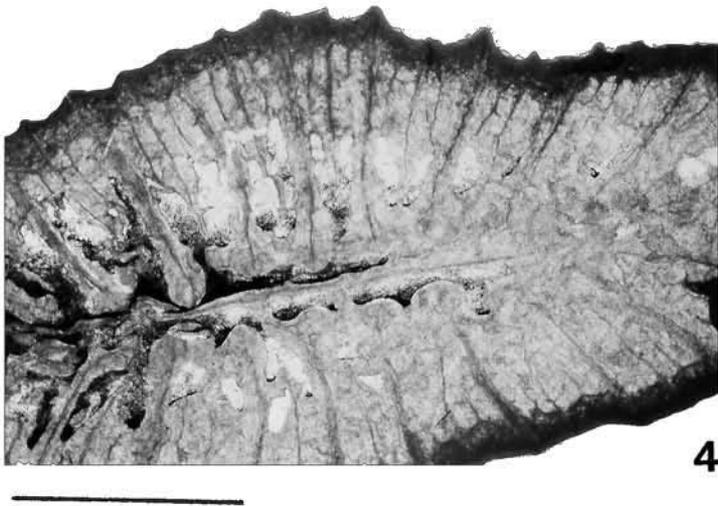
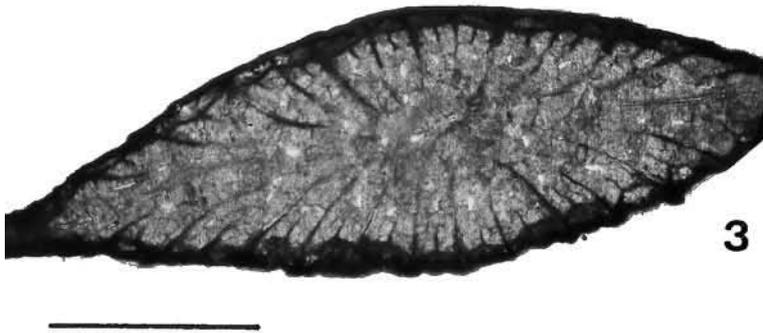
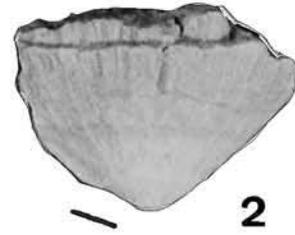
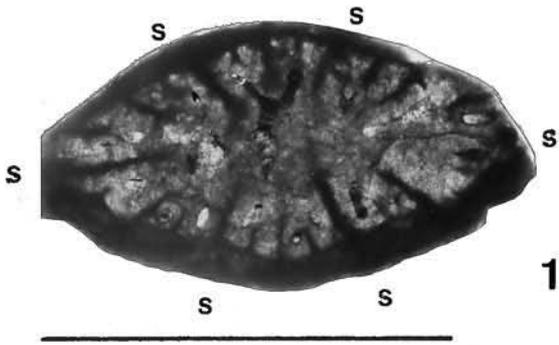
Probe: 28/l.

Fig. 7: *Flabellomilia bisinatum* (REUSS, 1854).

Längsansicht des Korallums.

Probe: 27/l.

Maßstab: Fig. 1–4 und 6–7: 3 mm; Fig. 5: 1 mm.



---

## Tafel 18

Fig. 1–6: *Flabellomilia bisinatum* (REUSS, 1854).

Probe: 56/l.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit sehr linearer Größenzunahme und dem für diese Gattung charakteristischen raunenartigen Korallitquerschnitt. Das Verhältnis „minimaler-maximaler“ Korallitdurchmesser beträgt in jeder Phase zwischen 0,39 und 0,46 (Fig. 1, 2, 3, 5).

Fig. 4: Längsansicht des Korallums.

Fig. 7–8: *Flabellomilia bisinatum* (REUSS, 1854).

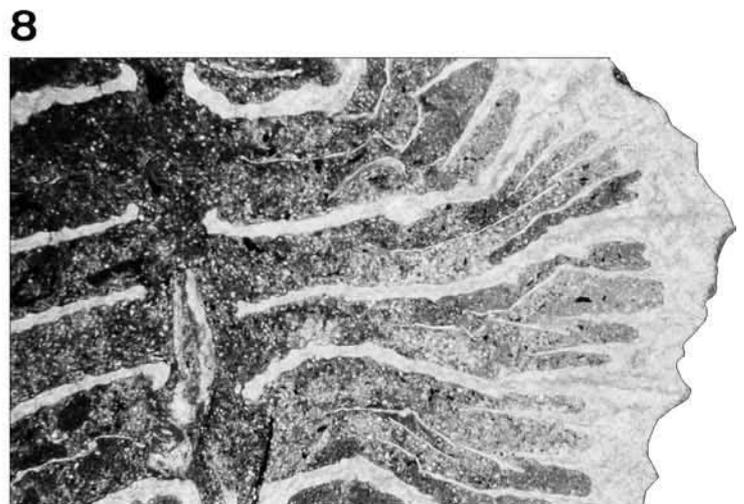
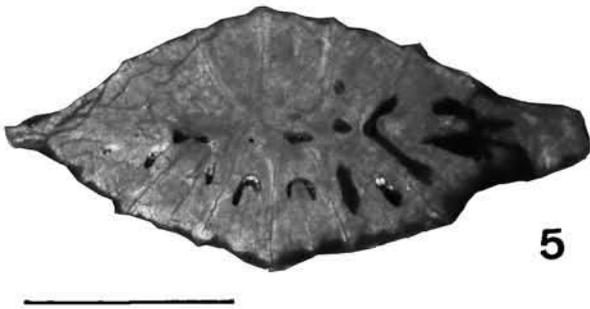
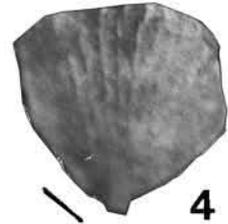
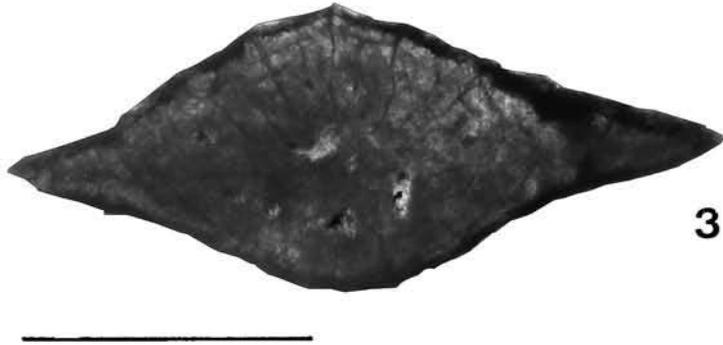
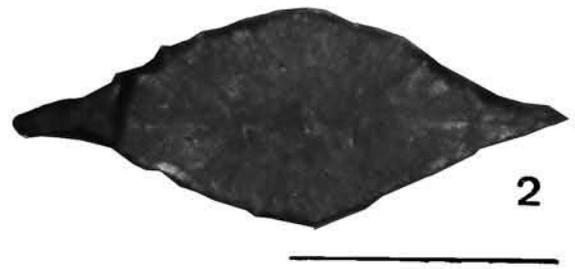
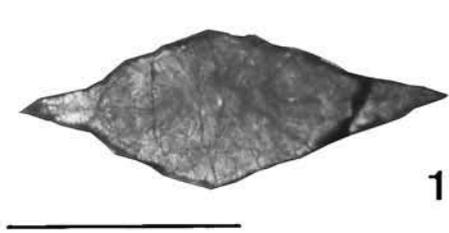
Adultstadien.

Probe: 28/l.

Fig. 8: Letztes am Individuum festgestelltes Ontogeniestadium im sehr oberflächennahen Anschnitt.

Maßstab: Fig. 1–5 und 7–8: 3 mm; Fig. 6: 1 mm.

---



---

## Tafel 19

Fig. 1: *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930.  
Querschnitt, vergrößert aus Fig. 3.  
Probe: 93/l.

Fig. 2: *Synastrea procera* (REUSS, 1854).  
Querschnitt.  
Probe: 160/l.

Fig. 3: *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930.  
Querschnitt.  
Probe: 93/l.

Fig. 4: *Brachycoenia leptophylla* (REUSS, 1854).  
Gesamtansicht der Kolonie.  
Probe: 53/l.

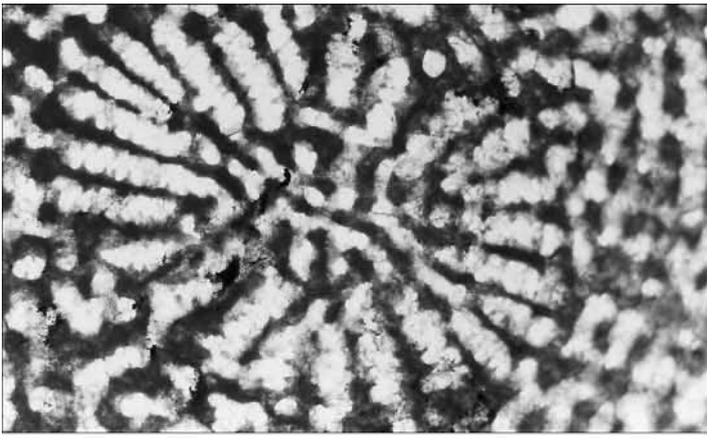
Fig. 5: *Brachycoenia leptophylla* (REUSS, 1854).  
Querschnitt.  
Probe: 82/l.

Fig. 6: *Thamnosseris morchella* (REUSS, 1854).  
Querschnitt.  
Probe: 80/l.

Fig. 7: *Brachycoenia leptophylla* (REUSS, 1854).  
Longitudinalschnitt.  
Probe: 82/l.

Maßstab: Fig. 1 und 7: 1 mm; Fig. 2–3 und 5–6: 3 mm; Fig. 4: 10 mm.

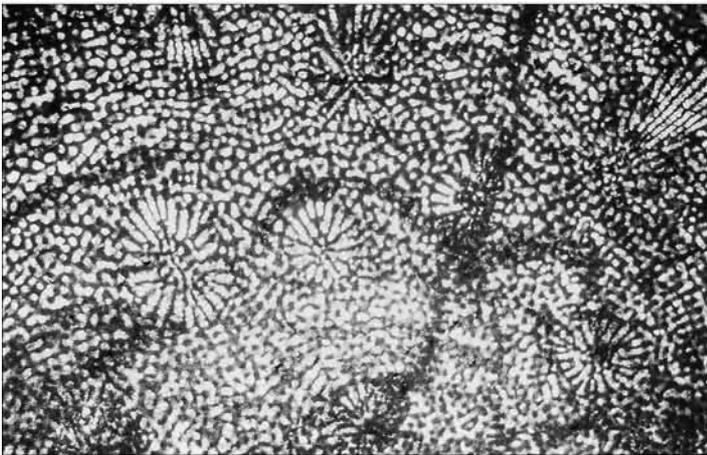
---



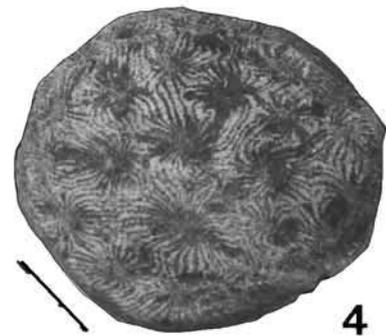
1



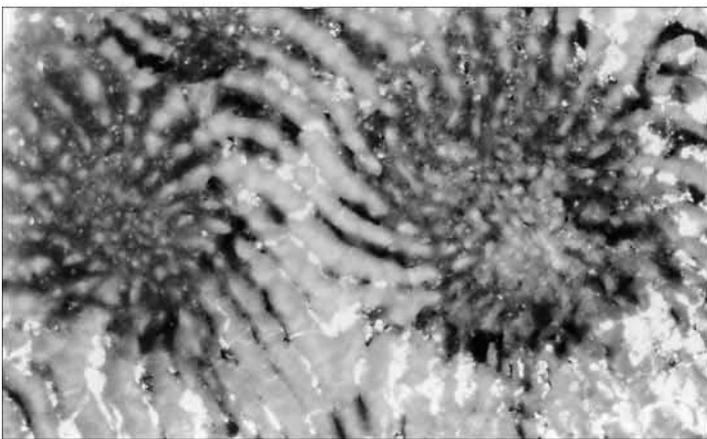
2



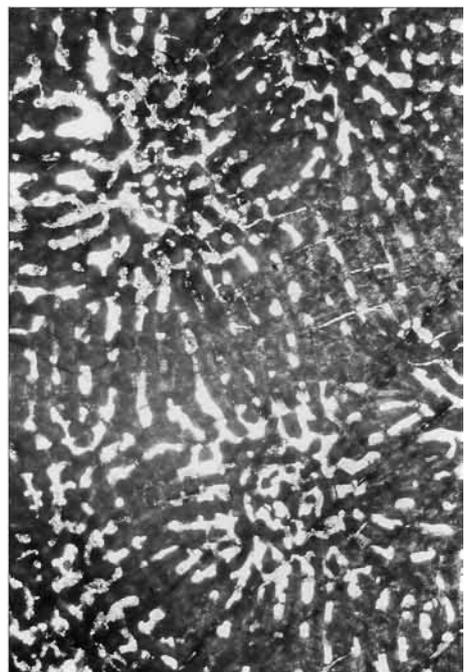
3



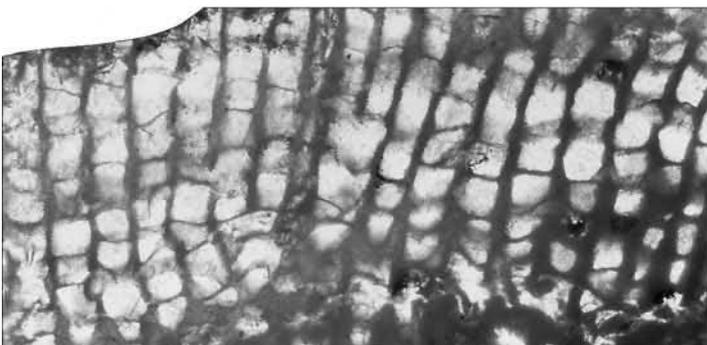
4



5



6



7

---

## Tafel 20

Fig. 1: *Neocoeniopsis excelsa* (FROMENTEL, 1867).

Querschnitt.  
Probe: 140/II.

Fig. 2: *Brachyphyllia felixi* BARON-SZABO, 2000.

Querschnitt.  
Probe: 275/I.

Fig. 3: *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930.

REM-Aufnahme des Septalapparates mit Anastomosis von Septen (Pfeile).  
Probe: 93/I.

Fig. 4: *Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854).

Querschnitt, Adultstadium.  
Probe: 81/I.

Fig. 5: *Actinacis parvistella* OPPENHEIM, 1930.

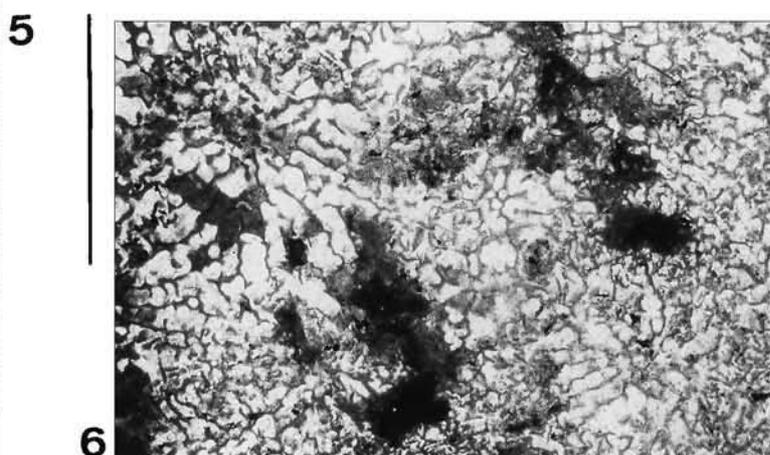
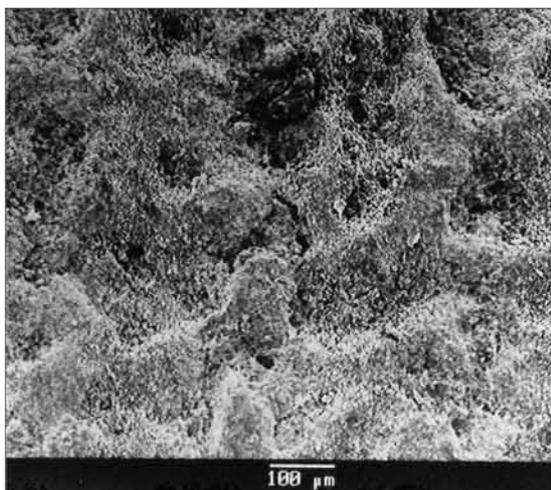
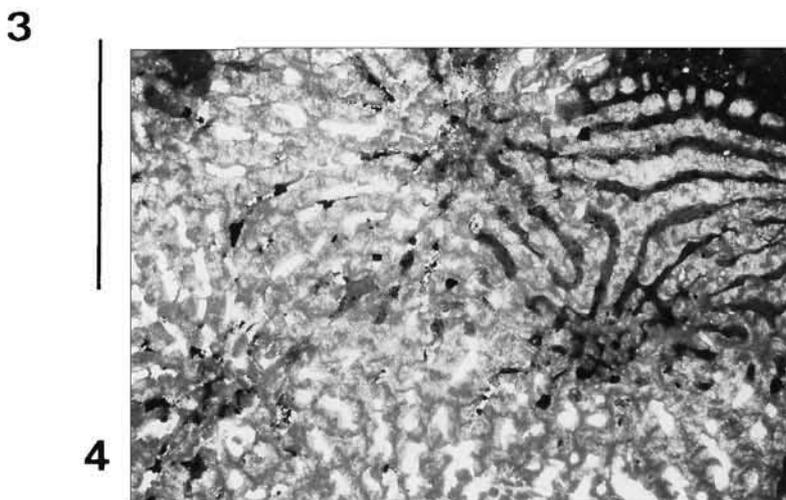
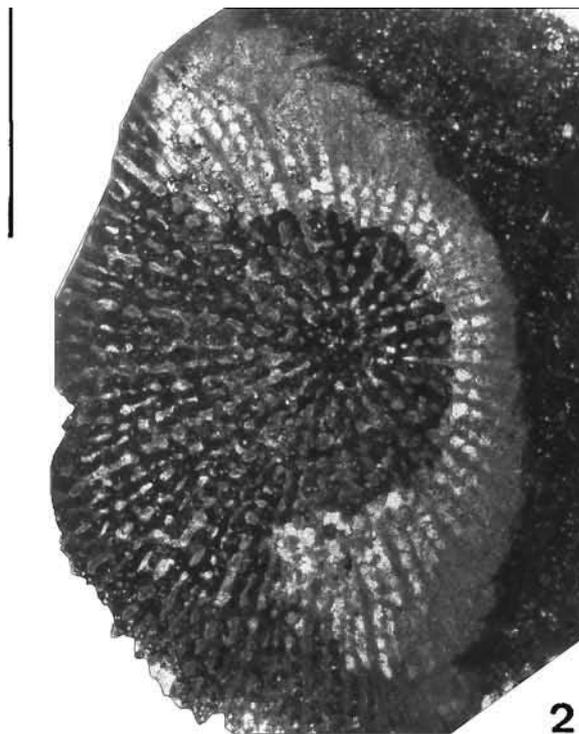
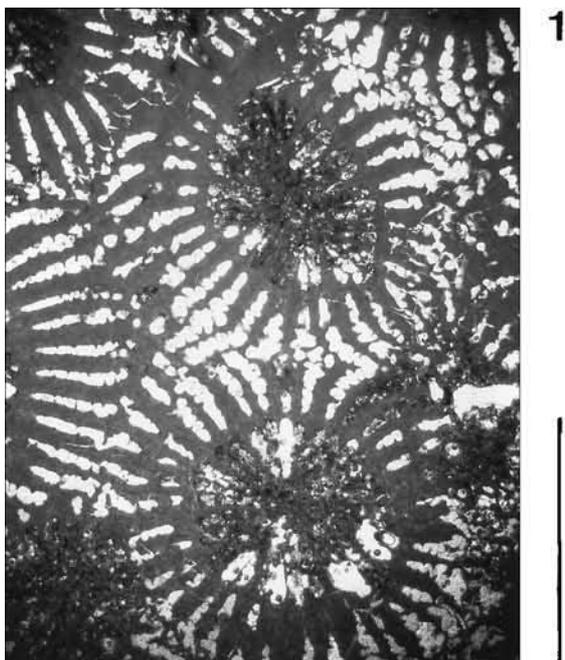
REM-Aufnahme des Wandbereiches. Die Wand kann wechselnd aus 1 (Pfeil 1) oder 2 (Pfeil 2) Synaptikeln gebildet werden.  
Probe: 93/I.

Fig. 6: *Fungiastraea exigua* (REUSS, 1854).

Querschnitt, Juvenilstadium.  
Probe: 81/I.

Maßstab: 3 mm.

---



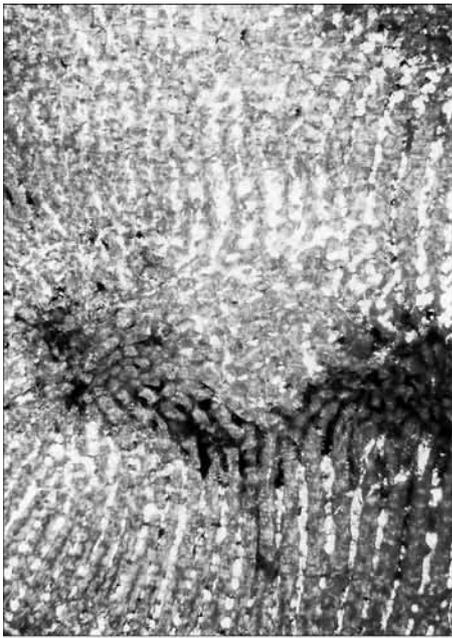
---

## Tafel 21

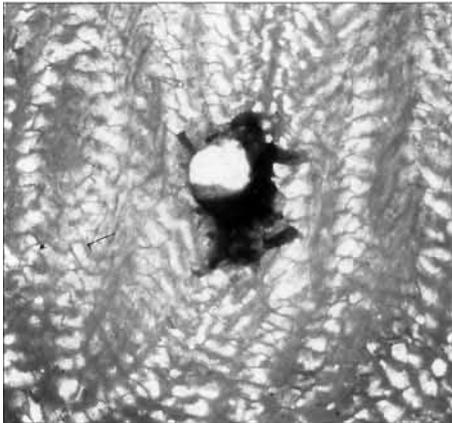
- Fig. 1: *Lophomeandra felixi* BEAUVAIS, 1982.  
Querschnitt.  
Probe: 267/l.
- Fig. 2: *Thamnoseria morchella* (REUSS, 1854).  
Longitudinalschnitt mit Studie der Mikrostruktur.  
Probe: 80/l.
- Fig. 3: *Astraraea media* (SOWERBY, 1832).  
Longitudinalschnitt.  
Probe: 77/l.
- Fig. 4: *Koiloromorpha tenuisepta* (REUSS, 1854).  
Vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 5.  
Probe: 79/l.
- Fig. 5: *Koiloromorpha tenuisepta* (REUSS, 1854).  
Longitudinalschnitt.  
Probe: 79/l.
- Fig. 6: *Astraraea media* (SOWERBY, 1832).  
Querschnitt.  
Probe: 77/l.
- Fig. 7: *Koiloromorpha tenuisepta* (REUSS, 1854).  
Querschnitt.  
Probe: 79/l.

Maßstab: Fig. 1, 3, 5–7: 3 mm; Fig. 2 und 4: 200  $\mu$ m.

---



1



3



6

2



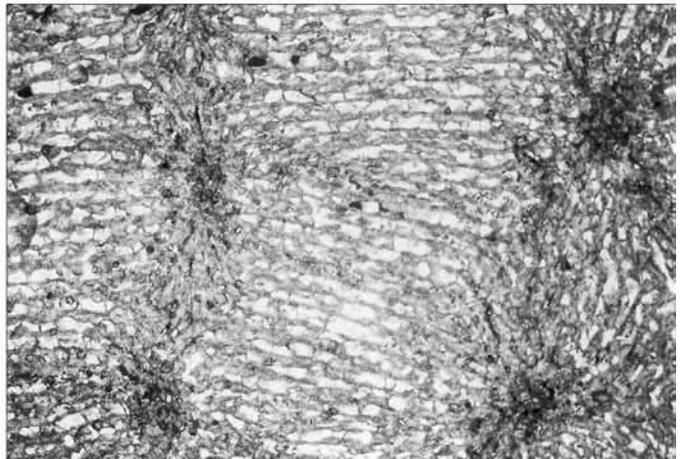
4



5



7



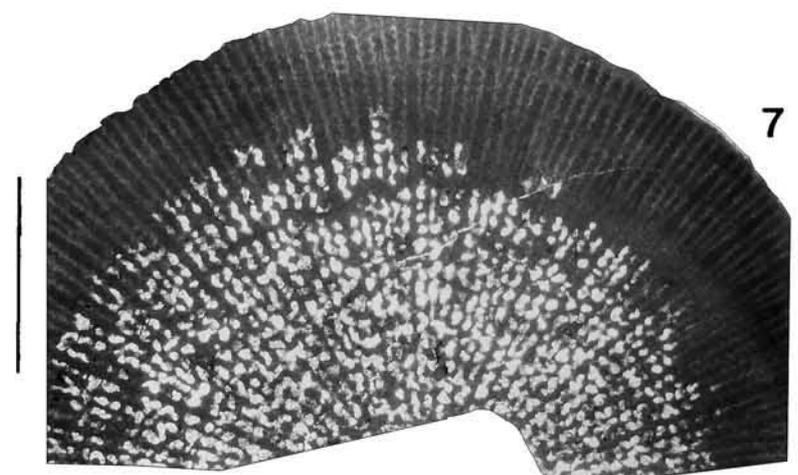
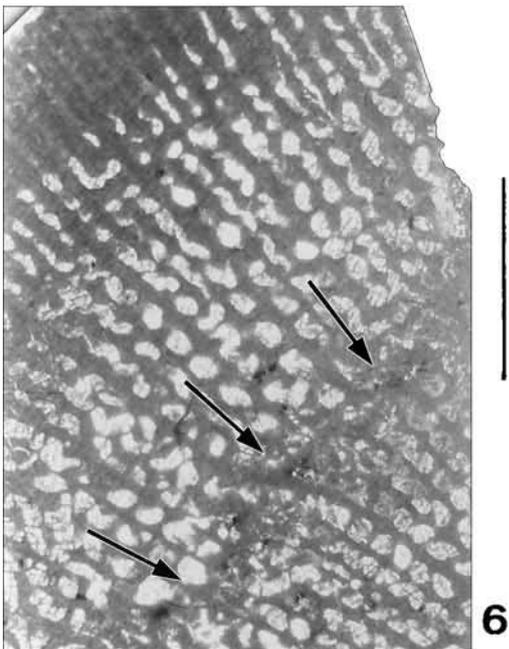
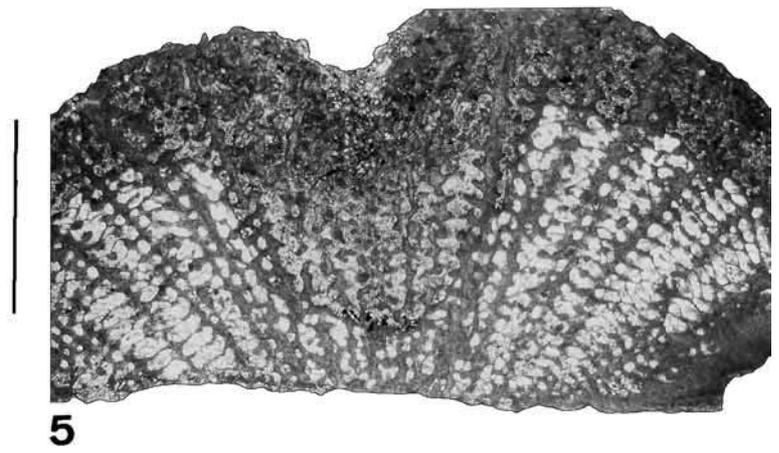
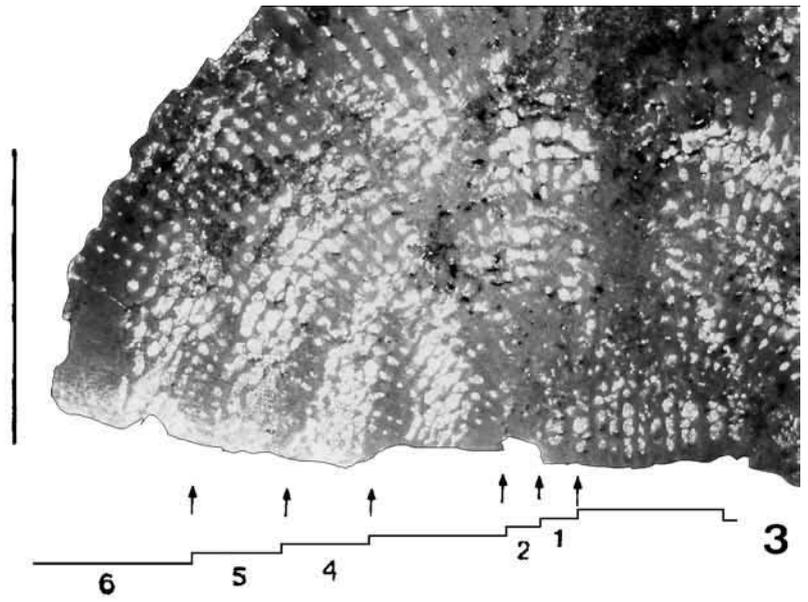
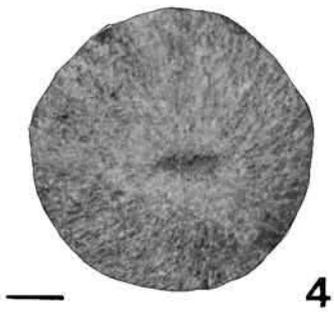
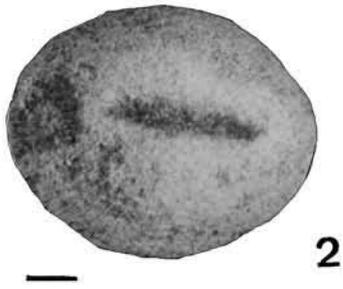
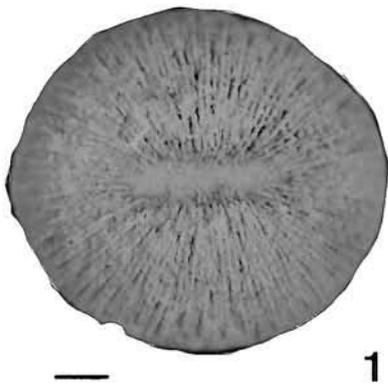
---

## Tafel 22

- Fig. 1: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**  
Gesamtansicht des Exemplars.  
Probe: 19/I.
- Fig. 2, 3, 6: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**  
Probe: 25/II.  
Fig. 2: Gesamtansicht des Exemplars.  
Fig. 3: Longitudinalschnitt.  
Fig. 6: Querschnitt mit 6 angezeigten Wachstumsschüben, Initialentwicklung nicht berücksichtigt.  
Pfeile: Beginn eines Wachstumsschubes.
- Fig. 4: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**  
Gesamtansicht des Exemplars.  
Probe: 67/II.
- Fig. 5, 7: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**  
Probe: 4/II.  
Fig. 5: Longitudinalschnitt.  
Fig. 7: Querschnitt der Basis.

Maßstab: Fig. 1–5 und 7: 3 mm; Fig. 6: 1 mm.

---



---

## Tafel 23

Fig. 1: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**

REM-Aufnahme einer Pennula.

Probe: 251/II.

Fig. 2: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**

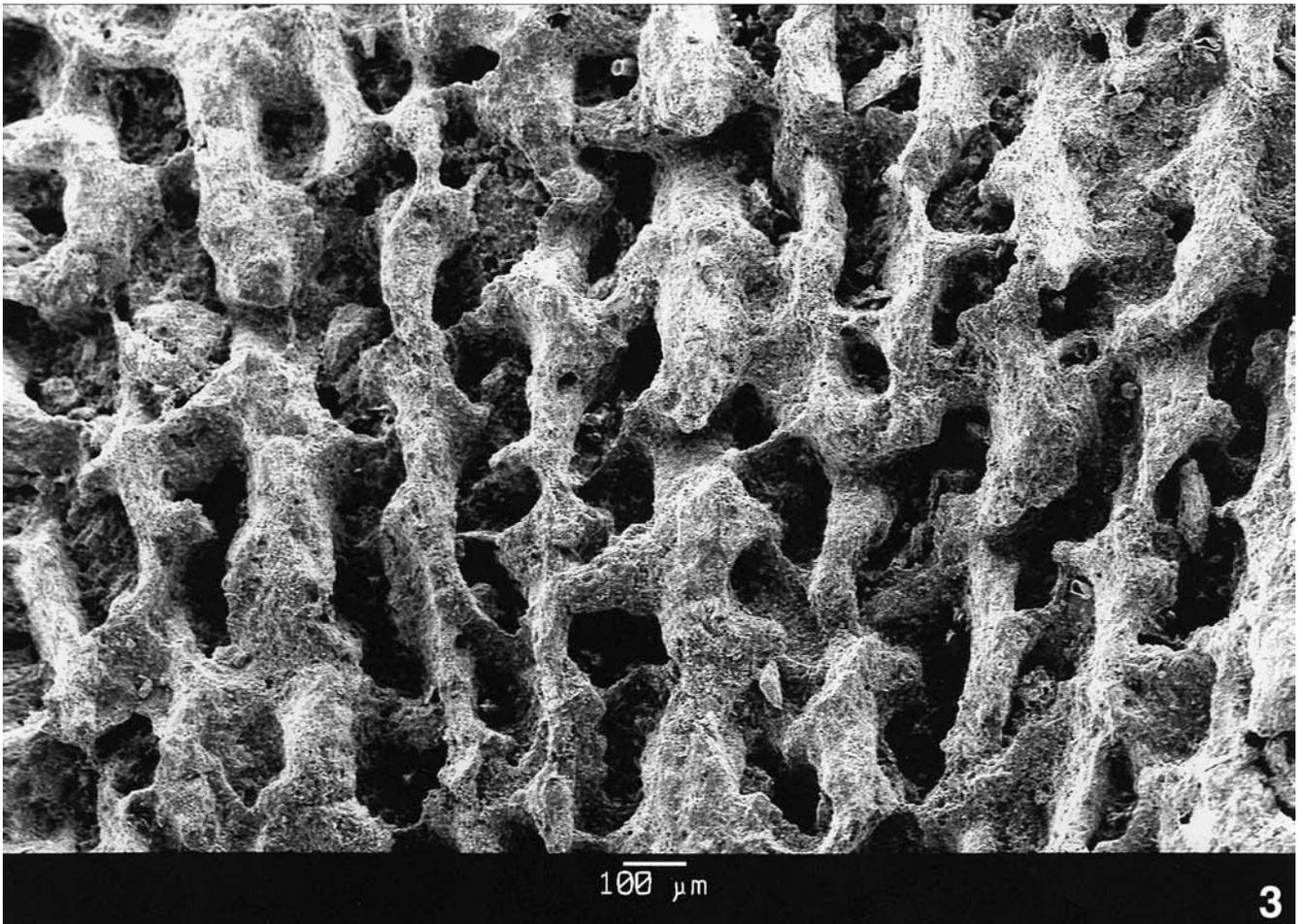
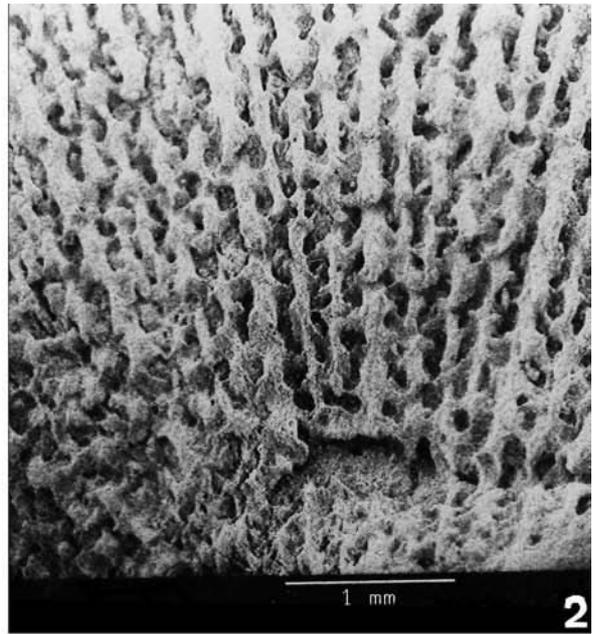
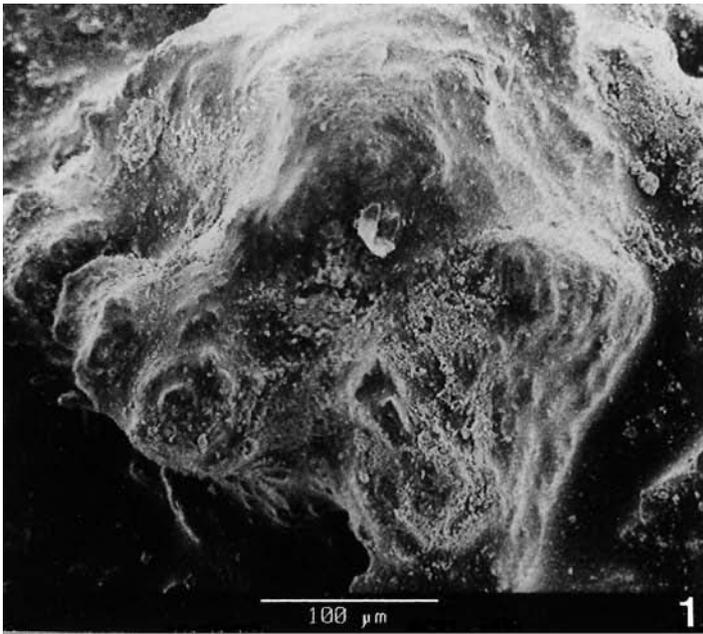
REM-Aufnahme der Basis des Korallums.

Probe: 165/II.

Fig. 3: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**

REM-Aufnahme der Basis des Korallums; vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 2.

Probe: 165/II.



## Tafel 24

Fig. 1: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**

REM-Aufnahme der Basis des Korallums mit Relikten der epithekalen Wand und angezeigten Wachstumsschüben (Pfeile).  
Probe: 140/II.

Fig. 2–7: ***Cunolites polymorpha* (GOLDFUSS, 1826).**

Probe: R/I.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen in 6er-Systemen in jedem ontogenetischen Stadium.

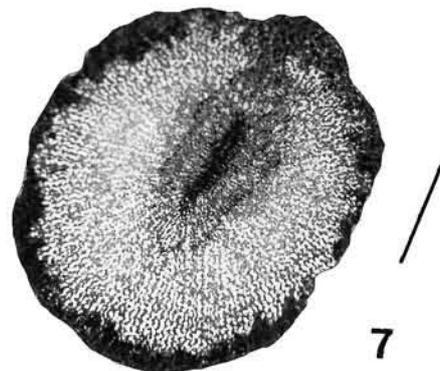
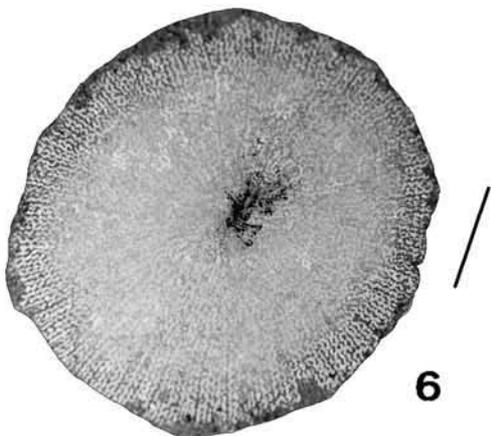
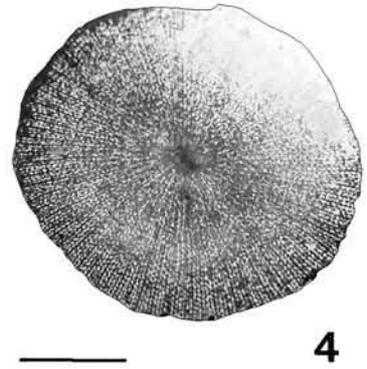
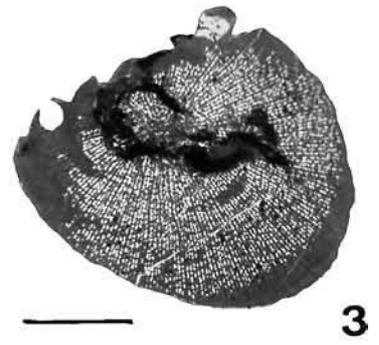
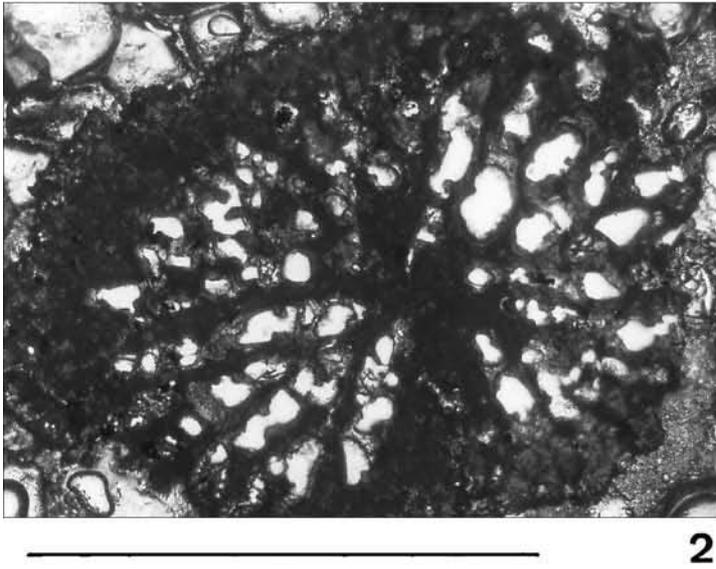
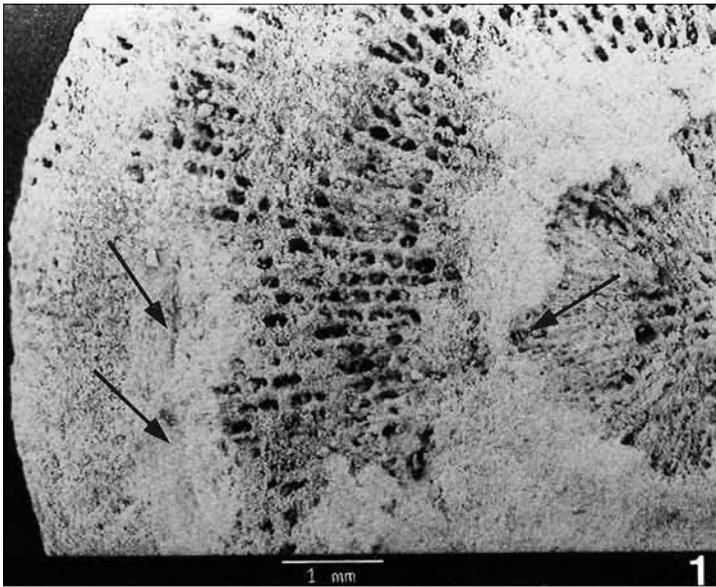
Die Position der Mundspalte relativ zu ihrer Position im Juvenilstadium sowie ihre Größe im Verhältnis zum maximalen Korallitdurchmesser ändern sich während der gesamten ontogenetischen Entwicklung.

Fig. 2: Frühes Juvenilstadium; Mundspalte in ca. horizontaler Ausrichtung.

Fig. 3–7: Schnittlagen ontogenetisch späterer Stadien in gleicher Orientierung mit dem Juvenilstadium. Die Werte des Verhältnisses der Größe der Mundspalte zum maximalen Korallitdurchmesser schwanken während der ontogenetischen Entwicklung zwischen 0,09 und 0,27. Die Position der Mundspalte zeigt in den einzelnen ontogenetischen Stadien variierende Orientierung.

Anmerkung: Fig. 7 zeigt eine Schnittlage des oberen Bereiches des Korallums. Infolge seiner konvexen Ausbildung entspricht dieser Durchmesser nicht dem des maximalen Korallitdurchmessers. Der maximale Korallitdurchmesser ist identisch mit dem in Fig. 6 dargestellten.

Maßstab: Fig. 2: 1 mm; Fig. 3–7: 6 mm.



## Tafel 25

Fig. 1–5: *Aspidastraea orientalis* KÜHN, 1933.

Probe: 280/l.

Ontogenetische Abfolge des Exemplars mit Septenzyklen in 6er-Systemen in jedem ontogenetischen Stadium.

Fig. 1: Frühes Juvenilstadium (schräge Schnittlage; S = Septen des ersten Zyklus).

Fig. 2: Größenzunahme des Korallums; Stadium ohne erkennbare Knospungstätigkeit.

Fig. 4: Beginnende Knospungstätigkeit (Pfeile), welche extracalical ist.

Fig. 3: Fortgeschrittenes Stadium mit mehreren Tochtergenerationen; sowohl extracalical (Entstehung neuer Serien) als auch intracalical (Vermehrung innerhalb derselben Serie) Knospungstätigkeit tritt auf.

Fig. 5: Letztes am Exemplar festgestelltes Ontogeniestadium.

Fig. 6: *Parapolytremacis septifera* (GREGORY, 1900).

Vergrößert Ausschnitt von Fig 7.

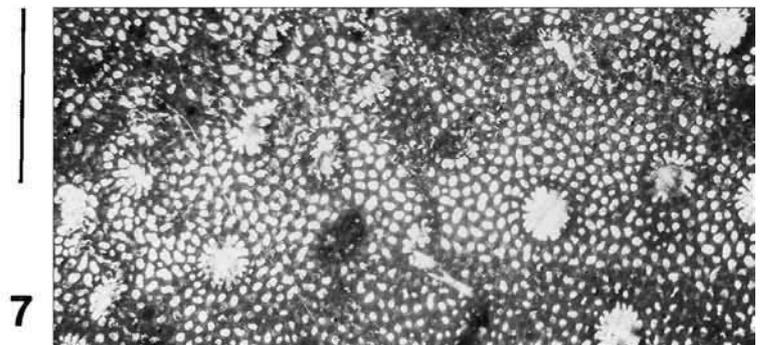
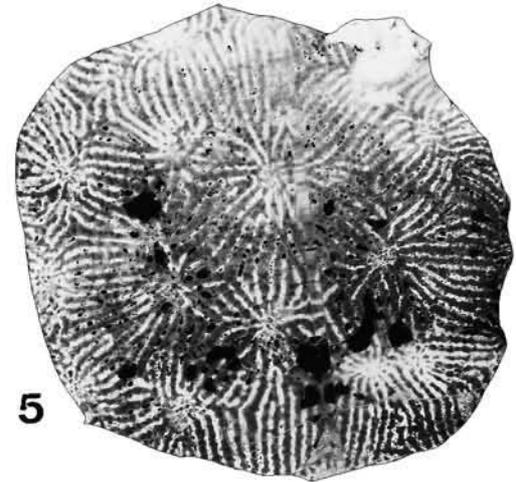
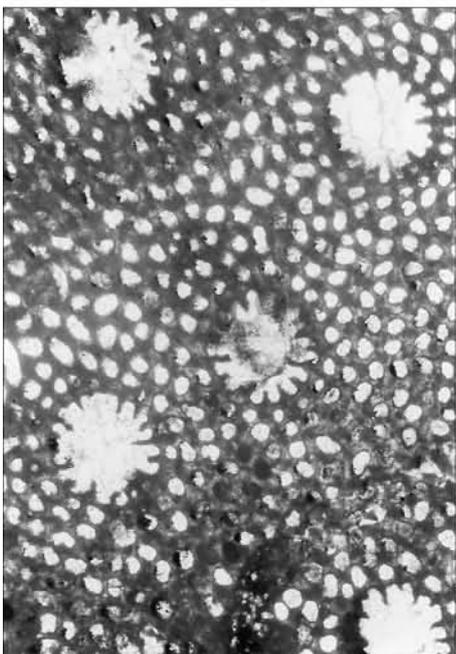
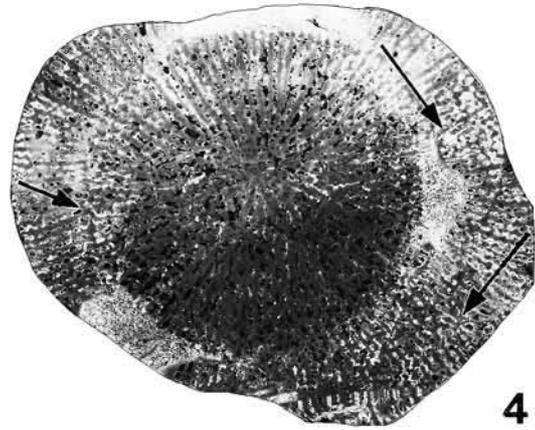
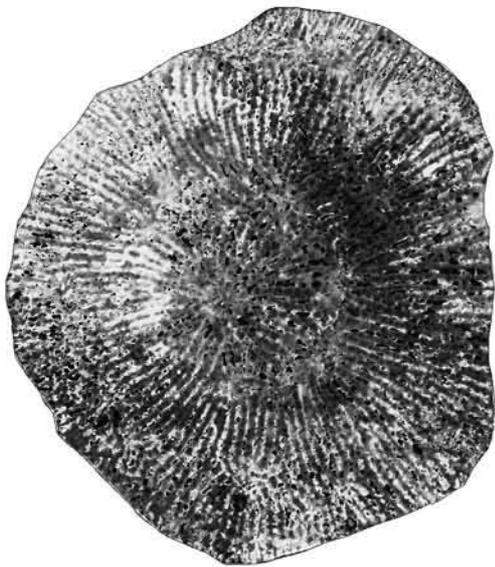
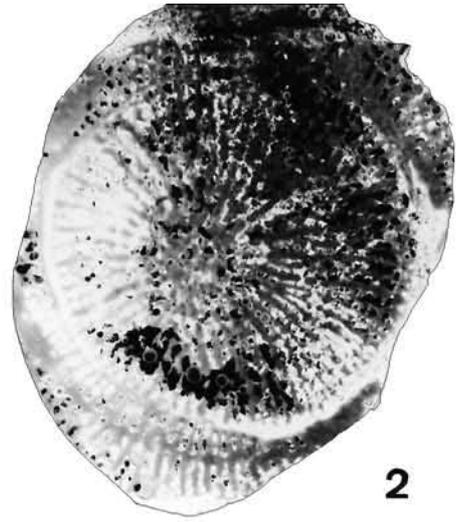
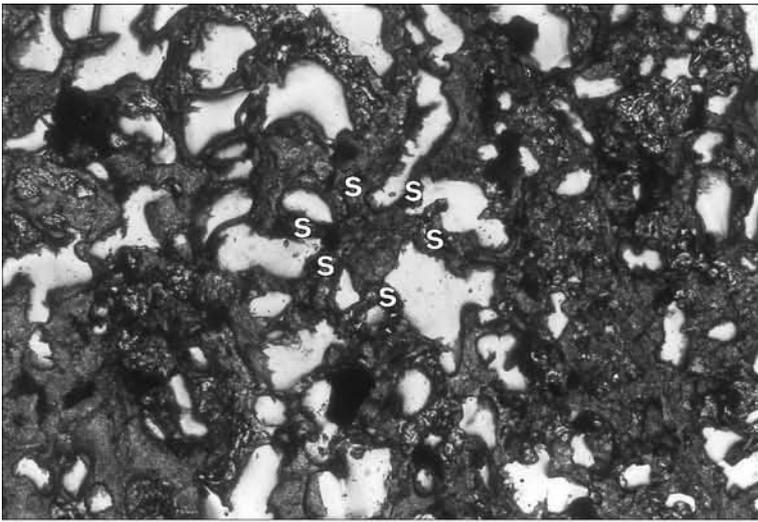
Probe: 272/l.

Fig. 7: *Parapolytremacis septifera* (GREGORY, 1900).

Querschnitt.

Probe: 272/l.

Maßstab: Fig. 1: 100  $\mu$ m; Fig. 2–7: 3 mm.



## Literatur

- ALLOITEAU, J.: Polypiers fossiles de Madagascar. – Formes du Crétacé de la Province d'Analalava. – Annales géologiques du Service des Mines de Madagascar, VI, **218**, 41–53, Tananarive 1936.
- ALLOITEAU, J.: Polypiers récoltés par M.P. Sènesse dans le Santonien de la Jouane, Commune de Sougraigne (Aude). – Bulletin de la Société géologique de France, (5), **9**, 3–21, Paris 1939.
- ALLOITEAU, J.: Révision de collection H. MICHELIN. Polypiers d'anthozoaires (1): Crétacé. – Mém. Mus. Nat. d'Hist. Nat., (N.S.), **16** (1), 1–100, Paris 1941.
- ALLOITEAU, J.: Embranchement des Coelentérés. II. Madreporaires post-paléozoïques. – In: PIVETEAU, J. (ed.): Traité de Paléontologie, **1**, 539–684, Paris (Masson) 1952a.
- ALLOITEAU, J.: Sur le genre *Diploctenium* GOLDFUSS dans le Crétacé supérieur français. – Bulletin de la Société géologique de France, (6), **2**, 537–573, Paris 1952b.
- ALLOITEAU, J.: Le genre *Actinastrea* d'Orbigny, 1849 dans le Crétacé supérieur Français. – Annales Hébert et Haug, **8**, 9–104, Paris 1954a.
- ALLOITEAU, J.: Du genre *Phyllosmilia* de FROMENTEL dans le Crétacé supérieur français. – Annales du Centre d'Études et de Documentation paléontologique, **8**, 1–30, Paris 1954b.
- ALLOITEAU, J.: Contribution à la systématique des Madréporaires fossiles. – Thèse Centre National Recherche Scientifique, 462 pp., Paris 1957.
- ANGELIS D'OSSAT, G. DE: Coralli del Cretacico inferiore della Catalogna. – Paleontographica Italica, **11**, 169–251, Pisa 1905.
- BARON-SZABO, R. C.: Korallen der höheren Unterkreide („Urgon“) von Nordspanien (Playa de Laga, Prov. Guernica). – Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen, (E) **9**, 147–181, Berlin 1993.
- BARON-SZABO, R.C.: Zur Korallenfazies der ostalpinen Kreide (Helvetikum: Allgäuer Schrätenkalk; Nördliche Kalkalpen: Brandenberger Gosau), Taxonomie, Palökologie. – Zitteliana, **21**, 3–98, München 1997.
- BARON-SZABO, R.C.: A new coral fauna of the Campanian from north Spain (Torallola village, Prov. Lleida). – Geologisch-Paläontologische Mitteilungen Innsbruck, **23**, 127–191, Innsbruck 1998.
- BARON-SZABO, R.C.: Upper Cretaceous scleractinian corals of the Gosau Group (Weissenbachalm, Steiermark, Austria). – In: LOBITZER, H. & GRECU, P. (eds): Geologie ohne Grenzen. Festschrift zum 150-jährigen Jubiläum, Abhandlungen der geologischen Bundesanstalt Wien, **56** (2), 441–464, Wien 1999.
- BARON-SZABO, R.C.: Late Campanian–Maastricht corals from the United Arab Emirates–Oman border region. – Bulletin of The Natural History Museum, **56** (2), 91–131, London 2000.
- BARON-SZABO, R.C.: Corals of the Theresienstein reef (Upper Turonian–Coniacian, Salzburg, Austria). – Bulletin of the Biological Society of Washington, **10**, 257–268, Lawrence (Allen Press) 2001.
- BARON-SZABO, R.C. & GONZÁLEZ-LEÓN, C.M.: Lower Cretaceous corals and stratigraphy of the Bisbee Group (Cerro de oro und Lampazos areas), Sonora, Mexico. – Cretaceous Research, **20**, 465–497, London (Academic Press) 1999.
- BARON-SZABO, R.C. & STEUBER, T.: Korallen und Rudisten aus dem Apt im tertiären Flysch des Parnass-Gebirges bei Delphi-Arachowa (Mittelgriechenland). – Berliner geowissenschaftliche Abhandlungen E **18**, 3–75, Berlin 1996.
- BATALLER, J.R.: Contribución al estudio de los políperos Cretácicos de Cataluña. – Ibérica, **1103**, 38–46, Barcelona 1936.
- BATALLER, J.R.: La fauna corallina del Cretacico de Catalunya i regions limitrofes. – Arxius de l'Escola superior d'Agricultura, Nova ser., **8** (1), 1–299, Barcelona 1937.
- BATALLER, J.R.: Enumeración de las especies nuevos del Cretácico de España. – Mem. Real Acad. Cien. Art. Barcelona, (3), **27** (11), 1–71, Barcelona 1945.
- BEAUVAIS, L.: Sur la Taxonomie des Madréporaires Mésozoïques. – Acta palaeontologica Polonica, **25** (3–4), 345–360, Warszawa 1981.
- BEAUVAIS, L. & BEAUVAIS, M.: Studies on the world distribution of the Upper Cretaceous corals. – Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Corals Reef Symposium, Brisbane, **1**, 475–494, Brisbane 1974.
- BEAUVAIS, L. & BEAUVAIS, M.: Une nouvelle famille dans le sous-ordre des Stylinida Alloiteau: les Agatheliidae nov. fam. (Madréporaires mésozoïques). – Bulletin de la Société géologique de France, (7), **17** (4), 576–581, Paris 1975.
- BEAUVAIS, M.P.: Revision des Madréporaires de forme cyclolitoïde des couches de Gosau de la collection F. QUENSTEDT. – Bulletin de la Société géologique de France, (7), **6**, 535–544, Paris 1964.
- BEAUVAIS, M.P.: Le nouveau sous-ordre des Heterocoeniida. – Mémoires du Bureau de recherches Géologiques et Minières, **89**, 271–282, Paris 1977.
- BEAUVAIS, M.P.: Révision systématique des Madréporaires des couches de Gosau (Crétacé supérieur, Autriche). – Travaux du Laboratoire de Paléontologie des Invertébrés, I–V, Paris 1982.
- BEAUVAIS, M.P., BERTHOU, Y. & LAUVERJAT, J.: Le gisement campanien de Mira (Beira litorale, Portugal): sédimentologie, micropaléontologie, revision des Madreporaires. – Comunic. Serv. Geol. Port., **59**, 37–58, Lisboa 1975.
- BENDUKIDZE, N.S.: Upper Cretaceous corals from the Godogani and Udzlouri areas. – Trudy Geologicheskogo Instituta Akademiyi Nauk Gruzinskoy SSR, (Seriya Geologiya), **9** (2), 79–125, Tblisi 1956.
- BENDUKIDZE, N.S.: Kizuceniju niznemelovih korallov Krima. – Trudy Geologicheskogo Instituta Akademiyi Nauk Gruzinskoy SSR, (Seriya Geologiya), **12** (17), 5–40, Tblisi 1961.
- BENDUKIDZE, N.S.: To the ecology, ontogeny and systematics of the genus *Diploctenium*. – In: SOKOLOV, B.S. & IVANOVSKIY, A. B. (eds.): Skleraktinii mezozoya SSSR, Trudy 1 Vsesoyuznogo simpoziuma po izucheniyu iskopaemykh korallov, **4**, 20–24, Moskva (Nauka) 1965.
- BLAINVILLE, H.M. DE: Dictionnaire des Sciences naturelles: Zoophytes, **60**, 274–364, Paris (F.G. Levrault) 1830.
- BOURNE, G.C.: Anthozoa. – In: LANKESTER, R. (ed.): Treatise on Zoology, **II**, London 1900.
- BRONN, H.G.: Index palaeontologicus. – **1**, 1–775, Stuttgart (Schweizerbart) 1848.
- BRUGUIÈRE, J.G.: Description d'une nouvelle espèce de Madrépore. – Journal d'Histoire naturelle rédigé par M.M. LAMARCK, BRUGUIÈRE OLIVER, HAUÏ et PELLETIER, **1**, 461pp, Paris 1792.
- CAIRNS, S.D.: A generic revision and phylogenetic analysis of the Turboniliidae (Cnidaria: Scleractinia). – Smithsonian Contribution to Zoology, **591**, 36 pp., Washington, DC (Smithsonian Institution Press) 1997.
- CUIF, J.-P. & PERRIN, C.: Micromorphology and microstructure as expressions of scleractinian skeletogenesis in *Favia fragum* (Esper, 1795) (Faviidae, Scleractinia). – Zoosystema, **21** (2), 137–156, 1999.
- DEFRANCE, M.J.L.: Dictionnaire des Sciences naturelles. - Paris 1820–1828.
- DIETRICH, W.O.: Steinkorallen des Malm und der Unterkreide im südlichen Deutsch-Ostafrika. – Palaeontographica Supplement, **7** (1), 40–102, Stuttgart (Schweizerbart) 1926.
- DI STEFANI, C.: Fossili della Creta superiore raccolti da Michele Sforza in Tripolitania. – Palaeontographia Italica, **19**, 255–299, Pisa 1913.
- DUNCAN, P.M.: A monograph of the British fossil corals (4, 1): Corals from the zone of Ammonites planorbis und Ammonites angulatus in the Liassic formation. – Paleontographical Society Monographs, **20**, 1–43, London 1867.
- DUNCAN, P.M. & WALL, G.P.: Notice of the Geology of Jamaika, with descriptions of Cretaceous, Eocene und Miocene corals. – Quarterly Journal of the Geological Society, **21**, 1–14, London 1865.
- EHRENBERG, C.G.: Die Corallenthiere des Rothen Meeres physiologisch untersucht und systematisch verzeichnet. – 156 pp., Berlin 1834.
- ELIÁŠOVÁ, H.: Archaeocoeniina, Stylinina, Astraeoïna, Meandrina et Siderastraeidae (Scleractiniaires) du Crétacé de Bohême (Céno-manien supérieur–Turonien inférieur; Turonien supérieur, Tchécoslovaquie). – Vestník Ceskeho geologickeho ústavu, **67** (6), 399–414, Praha 1992.
- ELIÁŠOVÁ, H.: Scleractiniaires de Stránská skála (Oxfordien inférieur/supérieur, Brno, Moravie, République tchèque). – Vestník Ceskeho geologickeho ústavu, **69** (4), 65–74, Praha 1994.
- ELIÁŠOVÁ, H.: Coraux de encore décrits ou redécrits du Crétacé supérieur de Bohême. – Vestník Ceskeho geologickeho ústavu, **72** (1), 61–79, Praha 1997.
- FELIX, J.P.: Beiträge zur Kenntnis der Astrocoeniinae. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, **50**, 247–256, Berlin 1898.

- FELIX, J.P.: Studien an cretaceischen Anthozoen. – Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, **51**, 3, 378–387, Berlin 1899.
- FELIX, J.P.: Über zwei neue Gattungen aus den ostalpinen Kreideschichten. – Sitzungsberichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig, 37–40, Leipzig 1900.
- FELIX, J.P.: Studien über die Korallenführenden Schichten der oberen Kreideformation in den Alpen und in den Mediterrangebieten. – *Palaeontographica*, **49**, 163–359, Stuttgart (Schweizerbart) 1903a.
- FELIX, J.P.: Korallen aus dem portugisischen Senon. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, **55**, 45–55, Berlin 1903b.
- FELIX, J.P.: Fossilium Catalogus. 1: Animalia. – Pars 5–7. Anthozoa palaeocretacea, 273 pp., Berlin (Junk) 1914.
- FISCHER VON WALDHEIM, G.: Museum Demidoff (mise en ordre systématique et décrit par G. Fischer). Ou catalogue des curiosités de la nature et de l'art. Données à l'Université Impériale de Moscou par Son Excellence Monsieur Paul de Demidoff. – **3**, 1–330, Moscou (Imprimerie de l'Université Impériale) 1807.
- FOSTER, A.B.: Neogene paleontology in the northern Dominican Republic. 3. The family Poritidae (Anthozoa: Scleractinia). – *Bulletins of American Paleontology*, **90**, 43–123, Ithaca 1986.
- FROMENTEL, E. DE: Introduction à l'étude des Polypiers fossiles. – *Mémoires de la Société d'Émulation du Département du Doubs*, **5**, 1–357, Besançon 1858–1861.
- FROMENTEL, E. DE: Polypiers. – In: MARTIN, J. (ed.): Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du département de la Côte d'Or suivi d'un aperçu paléontologique sur le même assises dans le Rhône, l'Ardeche et l'Isère. – *Mémoires de la Société Géologique de France* (2), **7**, 100 pp., Paris 1860.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrains crétacés (2-3). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 49–144, Paris (Masson) 1862.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrains crétacés (4). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 145–240, Paris (Masson) 1863.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, terrain crétacé (5). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 193–240, Paris (Masson) 1864.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, terrain crétacé (6). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 241–288, Paris (Masson) 1867.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, terrain crétacé (10). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 337–384, Paris (Masson) 1870.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrains crétacés (10). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 433–480, Paris (Masson) 1877.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrains crétacés (11). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 481–512, Paris (Masson) 1879.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrains crétacés (12). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 523–528, Paris (Masson) 1883.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrain crétacé (13). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 529–560, Paris (Masson) 1884.
- FROMENTEL, E. DE: Zoophytes, Terrain crétacé (15). – In: D'ORBIGNY, A. DE (ed): Paléontologie Française, **8**, 577–624, Paris (Masson) 1886.
- GILL, G.A.: Essai de regroupement des Stylines (Hexacoralliaires) d'après la morphologie des bords internes de leurs septes. – *Second International Symposium on Corals and Coral Reefs*, 175, *Mémoires du Bureau de recherches Géologiques et Minières*, **89**, 283–295, Paris 1977.
- GILL, G.A. & COATES, A.G.: Mobility, growth patterns and substrate in some fossil and Recent corals. – *Lethaia*, **10**, 119–134, Oslo 1977.
- GOLDFUSS, A.: Petrefacta Germaniae. – **1**, 1–252, Düsseldorf (Arnz) 1826–1833.
- GRAY, J.E.: An outline of an arrangement of stony corals. – *Annals and Magazine of Natural History*, **19**, 120–128, London 1847.
- GREGORY, W.: Polytrema and the ancestry of Helioporidae. – *Proceedings of the Royal Society London*, ser. B, **66**, 291–305, London 1900.
- HAECKEL, E.H.P.A.: *Generelle Morphologie der Organismen: allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von C. Darwin reformierte Decendenz-Theorie.* – **1 & 2**, Berlin (Reimer) 1866.
- HÖFLING, R.: Faziesverteilung und Fossilvergesellschaftungen im karbonatischen Flachwasser-Milieu der alpinen Oberkreide (Gosau-Formation). – *Münchener geowissenschaftliche Abhandlungen*, **3** (A), 1–241, München 1985.
- HÖFLING, R.: Substrate-induced morphotypes and intraspecific variability in Upper Cretaceous scleractinians of the eastern Alps (West Germany, Austria). – *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **8**, 51–60, Brisbane 1989.
- ILJINA, T.G.: The problem of origin of hexacorals. – In: SOKOLOV, B. S. (ed.): *Mezozoyiskie korally SSSR, Trudy 2 Vsesoyuznogo simpoziuma po izucheniyu iskopaemykh koralliv*, **4**, 6–14, Moskva (Nauka) 1970 [in russisch].
- KARAKASCH, N.I.: Le Crétacé inférieur de la Crimée et sa faune. – *Trav. Soc. Imp. Natur. St.-Petersbourg*, **32** (5), 1–482, St. Petersburg 1907 [in russisch].
- KOBY, F.: *Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse* (9). – *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, **16**, 457–586, Basel 1889.
- KOBY, F.: Description de la faune jurassique du Portugal. Polypiers du Jurassique supérieur. – *Commission du Service Géologique du Portugal*, **4**, 1–167, Lisboa 1905.
- KOLOSÁRY, G.: Les coralliaires du crétacé de la Hongrie. – *Annales de l'institut géologique de la Hongrie*, **42**, 124–163, Budapest 1954.
- KÜHN, O.: Das Becken von Isfahan-Saidabad und seine Altmiocäne Korallenfauna. – *Palaeontographica A*, **79**, 143–221, Stuttgart (Schweizerbart) 1933.
- KÜHN, O. & ANDRUSOV, D.: Korallen aus der Klippenhülle der Karpathen. – *Zvlátní otisk Vestník Stát geol úst Českoslov rep.*, **Rocník**, **6** (4/6), 4–14, Praha 1930.
- KÜHN, O. & ANDRUSOV, D.: Weitere Korallen aus der Oberkreide der Westkarpathen. – *Vestník Královské české společnosti nauk. (Třída math-přirodoved)*, **2**, 1–18, Praha 1937.
- KUZMICHEVA, E.I.: Stratigraphical and facial distribution of hexacorals (scleractinians) in the Neocomian of the Mountain Crimea. – *Prirodnye i Trudovye Resursy Levoberezhnoy Ukrainy i ikh Ispolzovanie*, 58–63, Moskva (Nedra) 1966.
- KUZMICHEVA, E.I.: Upper Cretaceous and Paleogene corals of the USSR. – *Verkhnenelovye paleogenovye korallij SSSR*, 187 pp., Moskva (Nauka) 1987 [in russisch].
- LEYMERIE, A.: Description géologique et paléontologique de Pyrénées de la Haut-Garonne. – 1–1010, Toulouse 1881.
- LIAO, WEIHUA & XIA, JINBAO: Upper Jurassic and Lower Cretaceous Scleractinia from Bangoon district of northern Xizang (Tibet). – *Mem Nanjing Inst. Geol. Palaeont.*, **21**, 119–174, Nanjing 1985.
- LIAO, WEIHUA & XIA, JINBAO: Mesozoic and Cenozoic scleractinian corals from Xizang. – *Palaeontologica Sinica, New Series B*, **184** (31), 252 pp., Beijing 1994 [in chinesisches, mit englischer Kurzfassung].
- LÖSER, H.: Lower Campanian corals from Amasya (Turkey). – *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde*, **20**, 77–87, Magdeburg 1997.
- LÖSER, H.: Upper Cretaceous corals from the Ptoon Mountains (Central Greece). – *Abhandlungen und Berichte für Naturkunde*, **21**, 49–61, Magdeburg 2000.
- MALLADA, L.: *Catalogo general de las especies fosiles encontradas en España.* – *Boletin de la Comision del Mapa geologico de España*, **18**, 1–253, Madrid 1892.
- MICHELIN, H.: *Iconographie zoophytologique. – Description par localités et terrains des polypiers fossiles de France*, **2**, 17–148, Paris (Bertrand) 1841–1843.
- MICHELIN, H.: *Iconographie zoophytologique. – Description par localités et terrains des polypiers fossiles de France*, **4–5**, 179–348, Paris (Bertrand) 1845–1847.
- MILNE EDWARDS, H.: *Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits* (2). – **8**, 1–633, Paris (Librairie encyclopédique de Roret) 1857.
- MILNE EDWARDS, H.: *Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits*. – **3**, 1–560, Paris (Librairie encyclopédique de Roret) 1860.

- MILNE EDWARDS, H. & HAIME, J.: Recherches sur la structure et la classification des polypiers récents et fossiles (4). – Monographie des Astréides, **11**, 233–312, Paris (Martinet) 1848–1849.
- MILNE EDWARDS, H. & HAIME, J.: A monograph of the British fossil corals (1): Tertiary and Cretaceous. – Palaeontographical Society Monographs, **3**, i-lxxxv, 1–71, London 1850.
- MILNE EDWARDS, H. & HAIME, J.: A monograph of the British fossil corals (2): Corals from the oolitic formations. – Palaeontographical Society Monographs, **5**, 73–146, London 1851.
- MILNE EDWARDS, H. & HAIME, J.: A monograph of the British fossil corals (5). Corals from the silurian formation. – Palaeontographical Society Monographs, **5**, 245–299, London 1854.
- MILNE EDWARDS, H. & HAIME, J.: Histoire naturelle des Coralliaires ou polypes proprement dits. – I (1857), 1–326, II (1857), 1–633, III (1860), 1–560, Paris 1857–1860.
- MORI, K., OMURA, A. & MINOURA, K.: Ontogeny of euthecal and meta-septal structures in colonial scleractinian corals. – *Lethaia*, **10**, 327–336, Oslo 1977.
- MORYCOWA, E.: Hexacorallia et Octocorallia du Crétacé inférieur de Rarar (Carpathes orientales roumaines). – *Acta Palaeontologica Polonica*, **16**, 3–149, Warszawa 1971.
- MORYCOWA, E. & RONIEWICZ, E.: Revision of the genus *Cladophyllia* and description of *Apocladophyllia* gen. n. (*Cladophylliidae* fam. n., Scleractinia). – *Acta Palaeontologica Polonica*, **35**, 165–190, Warszawa 1990.
- MORYCOWA, E. & RONIEWICZ, E.: Scleractinian septal microstructure; taxonomical aspects. – Corals in the past, present and future. – In: LATHULIÈRE, B. & GEISTER, J. (eds.): *International Society of Reef Studies*, Luxembourg, **94**, Luxembourg 1994.
- MORYCOWA, E. & RONIEWICZ, E.: Microstructural disparity between Recent fungine and Mesozoic microsolenine scleractinians. – *Acta Palaeontologica Polonica*, **40**, 361–385, Warszawa 1995.
- MOSELEY, H.N.: On the structure and relations of the *Alcyonaria Heliopora caerulea*, and remarks on the affinities of certain Paleozoic corals. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, **166**, 91–129, London 1876.
- OPPENHEIM, P.: Die Anthozoen der Gosauschichten in den Ostalpen. – 1–604, Berlin-Lichterfelde (Oppenheim, im Selbstverlag) 1930.
- ORBIGNY, A. DE: Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle. – I, 394 pp., Paris (Masson) 1849.
- ORBIGNY, A. DE: Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle. – II, 428 pp., Paris (Masson) 1850.
- PETERS, C.: Beiträge zur Kenntniss der Lagerungsverhältnisse der oberen Kreideschichten an einigen Localitäten der östlichen Alpen. – *Abhandlungen der geologischen Reichs-Anstalt*, **1** (1), 1–20, Wien 1852.
- PICTET, F.-J.: *Traité élémentaire de paléontologie ou histoire naturelle des animaux fossiles* (2. ed.). – 1–4, Genève 1857.
- PLÖCHINGER, B.: Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50 000; Blatt 95 „Sankt Wolfgang im Salzkammergut“. – Wien (Geologische Bundesanstalt) 1982.
- POCTA, P.: Die Anthozoen der Böhmisches Kreideformation. – *Abhandlungen der Königlichen Böhmisches Gesellschaft der Wissenschaften*, **7**, 1–60, Praha 1887.
- QUENSTEDT, F.A.: *Petrefactenkunde Deutschlands* (6): Röhren- und Sternkorallen (2). – 625–912, Leipzig (Fues) 1880.
- QUENSTEDT, F.A.: *Petrefactenkunde Deutschlands* (6): Röhren- und Sternkorallen (3). – 913–1094, Leipzig (Fues) 1881.
- QUENSTEDT, F.A.: *Handbuch der Petrefactenkunde* (3. Ed.). – 1–1239, Tübingen (Laup & Sieber) 1885.
- RAKOVEC, I.: *Vodnik po zbirkah Narodnega muzeja v Ljubljani. -Prirodopisni del. Geološko-paleontološki oddelek. Narodni muzej.*, 119–213, Ljubljana 1933.
- REIG ORIOL, J.: *Madreporarios cretácicos de Cataluña*, **60**, 1–30, Barcelona 1994.
- REUSS, A.E.: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. – *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, **7**, 73–133, Wien 1854.
- REUSS, A.E.: Die fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oberburg in Steiermark. – *Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematische-Naturwissenschaften Classe*, **23** (1), 1–38, Wien 1864.
- RONIEWICZ, E.: Les scleractinaires du Jurassique supérieur de la Dobrogea centrale, Roumanie. Avec les considérations stratigraphiques par A. Barbulescu. – *Palaeont. Polon.*, **34**, 1–121, Warszawa-Kraków 1976.
- RONIEWICZ, E.: Jurassic scleractinian coral *Thamnoseris* ÉTALLON, 1864, and its homeomorphs. – *Acta Palaeont. Polonica*, **24** (1), 51–61, Warszawa 1979.
- RONIEWICZ, E. & MORYCOWA, E.: Triassic scleractinia und the Triassic/Liassic boundary. – *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists*, **8**, 347–354, Brisbane 1989.
- RONIEWICZ, E. & STOLARSKI, J.: Evolutionary trends in the epithecate scleractinian corals. – *Acta Palaeontologica Polonica*, **44** (2), 131–166, Warszawa 1999.
- SANDERS, D. & BARON-SZABO, R.C.: Coral-rudist bioconstructions in the Upper Cretaceous Haidach section (Gosau Group; Northern Calcareous Alps, Austria). – *Facies*, **36**, 69–90, Erlangen 1997.
- SCHEIBNER, E.: Some new occurrences of the corals in the Klippen belt in Slovakia. – *Geologicky sbornik*, **11** (2), 281–282, Bratislava 1960.
- SCHOLZ, H.: Paläontologie, Aufbau und Verbreitung der Bioherme und Biostrome im Allgäuer Schratzenkalk. – Dissertation, 133 S., München 1979.
- SEARLES WOOD, W.: *Descriptive Catalogue of the Zoophytes from the Crag*. – *The Annals and Magazine of Natural History*, **13** (1), 10–21, London 1844.
- SEDGWICK, A. & MURCHISON, R.J.: A sketch of the structure of the Eastern Alps, with sections through the newer formations on the northern flanks of the chain etc. – *Trans. Geol. Soc.*, 2. ser., **3**, 1–301, London 1832.
- SIKHARULIDZE, G.Ya.: Ahermatypic corals of the family *Caryophylliidae*. – *Trudy geologicheskogo instituta AN Gruzinskoy SSR*, **47**, 52–60, Tbilisi 1975.
- SÖHLE, U.: *Das Ammergebirge*. – *Geognostische Jahreshefte*, **11**, 39–89, München 1899.
- SORAU, J.: Skeletal microstructure, geochemistry, and organic remnants in Cretaceous scleractinian corals: Santonian Gosau Beds of Gosau, Austria. – *Journ. Paleont.*, **73** (6), 1029–1041, Lawrence (Allen Press) 1999.
- SOWERBY: in SEDGWICK & MURCHISON, 1832.
- STOLARSKI, J.: Distribution of calcification centers in guyniid corals: their variability and consequences for taxonomy. – 8<sup>th</sup> International Symposium of Fossil Cnidaria & Porifera, September 1999, Sendai, Abstracts, 44, Sendai 1999.
- STOLICZKA, F.: Cretaceous fauna of southern India. The Corals or Anthozoa, with notes on the Sponges, Foraminifera, Arthrozoa and Spondylozoa. – *Palaeont. Indica*, ser. 8, **4**, 130–202, Calcutta 1873.
- SURARU, M.: Contributii la Cunoasterea faunei de coralieri din cretacicul superior al bazinului Borodului. – *Studia Universitates Babeş-Bolyai, (Geologia-Geographia)*, **1**, 123–135, Cluj 1961.
- TODORITA-MIHAILESCU, V.: Study on an Upper Cretaceous coral fauna from Rosia (Padurea Craiului Mountains). – *Analele Universitatii Bucuresti (Ser. stiintele naturii/geologie-geografie)*, **17** (1), 27–35, Bucuresti 1968 (in rumänisch).
- TRAUTH, F.: Die oberkretazische Korallenfauna von Klogsdorf in Mähren. – *Mähr. Landesmus., Z.*, **11**, 1–104, Brünn 1911.
- TRAUTSCHOLD, H.: *Le Néocomien de Sably en Crimée*. – *Trudy Imperatorskogo St.-Petersburgago Obshchestva Estestvoispytateley*, **15**, 119–129, St. Petersburg 1886.
- TSCHECHMEDJEVA, V.: Madreporian Cyclolitooids from the Maastrichtian of Breznik, south-western Bulgaria. – *Godizhnik na Sofiyskiya Universitet «Kliment Okhridski»*, geologo-geografski fakultet, **1**: geologie, **62**, 35–45, Sofia 1970 (für 1967/68).
- TSCHECHMEDJEVA, V.: Skleraktinii ot gornata kreda v jugozapna Blgariya. – *Godizhnik na Sofiyskiya Universitet «Kliment Okhridski»*, geologo-geografski fakultet, **1**: geologie, **75**, 23–33, Sofia 1985.
- TURNŠEK, D.: Solitary Senonian corals from Stranice und MT Medvednica (NW Yugoslavia). – *Razprave Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti* (4), **21** (3), 66–125, Ljubljana 1978.
- TURNŠEK, D.: Upper Cretaceous reef building colonial corals of Gosau facies from Stranice near Slovenske Konjice (Slovenia). – *Razprave Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti* (4), **35** (1), 3–41, Ljubljana 1994.
- TURNŠEK, D.: Mesozoic corals of Slovenia. – 512 pp. (Znanstvenoraziskovalni Center SAZU), Ljubljana 1997.

- TURNŠEK, D. & BUSER, S.: Cnidarian fauna from the Senonian breccia of Banjska Planota (NW-Yugoslavia). – *Razprave Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti* (4) **19**, 39–88, Ljubljana 1976.
- TURNŠEK, D. & POLŠAK, A.: Senonian colonial corals from the biolithite complex of Orešje on Mt. Medvednica (NW Yugoslavia). – *Razprave Slovenska Akademija Znanosti in Umetnosti* (4), **21** (4), 129–180, Ljubljana 1978.
- VAUGHAN, T.W.: Some Cretaceous und Eocene corals from Jamaica. – *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, **34** (1), 226–256, Cambridge (Mass) 1899.
- VAUGHAN, T.W.: Fossil corals from central America, Cuba, und Porto Rico, with an account of the American Tertiary, Pleistocene, und recent coral reefs. – *Smithsonian Institution Bulletin*, **103**, 189–524, Washington DC (Smithsonian Institution Press) 1919.
- VAUGHAN, T.W. & WELLS, J.W.: Revision of the suborders, families und genera of the Scleractinia. – *Geological Society of America, Special Paper*, **44**, 363 pp. Washington, DC 1943.
- VERRILL, A.E.: List of polyps und corals sent by the Museum of Comparative Zoology to other institutions in exchange, with annotations. – *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, **1** (3), 29–60, Boston (Harvard University) 1865.
- VIDAL, A.: Los Scleractinia de Collades de Bastús (Con.-Sant., prepirineo de la provincia de Lérida). – *Publ. Geol. Univ. Autón. Barcelona*, **11**, 1–94, Barcelona 1980.
- WELLS, J.W.: Corals of the Trinity Group of the Comanchean of Central Texas. – *Journ. Paleont.*, **6** (3), 225–256; Tulsa 1932.
- WELLS, J.W.: Corals of the Cretaceous of the Atlantic und Gulf Coastal Plains und Western Interior of the United States. – *Bulletin Amer. Paleont.*, **18** (67), 1–207, Ithaca 1933.
- WELLS, J.W.: Some fossil corals from the West Indies. – *Proceedings of the U.S. Natural Museum, Washington*, **83** (2975), 71–110, Washington, DC 1934.
- WELLS, J.W.: Scleractinia. – In: MOORE, C.R. (ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F*, 328–444, Lawrence 1956.
- ZITTEL, K.A. VON : *Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie)* (1): Invertebrata (1. Ed.). – 1–971, München (R. Oldenburg) 1885.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 4. März 2002