

DIE KORALLENFAUNA AUS DEM DEVON VON FEKE (ANTITAURUS, SE-TÜRKEI). II. RUGOSA

Bernhard Hubmann

Mit 9 Abbildungen, 5 Tabellen und 2 Tafeln

Zusammenfassung:

Aus dem Devon der Umgebung von Feke (NE Adana/SE-Türkei) werden rugose Korallen beschrieben: *Argutastrea lecomptei* (TSIEN), *Argutastrea taurensis* n.sp., *Hexagonaria* sp., *Mixogonaria schafferi* (PENECKE), *Pseudopexiphyllum supradevonicum* (PENECKE) und *Mictophyllum* sp.

Die Mehrzahl artgleicher oder vergleichbarer rugoser und tabulater Korallenarten der untersuchten Fauna hat ihre (Haupt-) Verbreitung im westeuropäischen (rhenohercynischen) Ablagerungsraum des höheren Givetiums bis tieferen Frasniums (siehe Aufstellung Tab. 5).

An neuen Taxa wurden aufgestellt: *Pseudopexiphyllum* n.g. mit der Typusart *P. supradevonicum* (PENECKE, 1903) und *Argutastrea taurensis* n. sp.

Abstract:

From the Devonian of Feke area (NE Adana/SE-Turkey) rugose corals are described: *Argutastrea lecomptei* (TSIEN), *Argutastrea taurensis* n.sp., *Hexagonaria* sp., *Mixogonaria schafferi* (PENECKE), *Pseudopexiphyllum supradevonicum* (PENECKE) and *Mictophyllum* sp.

The majority of the rugose and tabulate species of corals which are described herein are conspecific or comparable with taxa of which the bulk of occurrences have been reported from the upper Givetian to lower Frasnian deposits of Western Europe (Rhenohercynicum) (cf. tab. 5).

The following taxa are new: *Pseudopexiphyllum* n.g. with the type species *P. supradevonicum* (PENECKE, 1903) and *Argutastrea taurensis* n.sp.

1. Einleitung

Während einer geologischen Bearbeitung der näheren Umgebung von Feke/nordöstlich Adana, SE-Türkei (Abb. 1), durch KIRATLIOGLU (1959) wurden Korallen aufgesammelt. Mit der nun vorliegenden Studie, welcher als Teil I die Bearbeitung tabulater Korallen vorausging (HUBMANN, 1992), liegt nun die gesamte Korallenfauna in einer neuen taxonomischen Bearbeitung vor.

Das im folgenden beschriebene Material wird in der Typensammlung des Institutes für Geologie und Paläontologie der Karl-Franzens-Universität in Graz unter den Nummern UGP 3013-3018 hinterlegt.

2. Methodik

Massive Rugosa

Für koloniebildende Rugosa ergeben sich ähnliche Fragestellungen wie für tabulate Korallen, zumal mehrere

Koralliten im Stockverband vorliegen. Da diese bis auf wenige Ausnahmsituationen als asexuelle Produkte (Knospungen) eines Stammkoralliten aufzufassen sind, ist es möglich, Variationsbreiten isogenetischer Individuen zu erfassen.

Bei unbekanntem Weichkörper stützt sich sowohl die Taxonomie, wie auch die Phänotypie ausschließlich auf Skelettelemente. Demzufolge können intraspezifische Variationen durch Meßdaten „morphologischer Baueinheiten“ ermittelt und somit Typen besser definiert werden.

Die an allen hier beschriebenen koloniebildenden Korallen angewandten statistischen Auswertungen folgen den von IMBRIE (1956), WEBER (1956), MARSAL (1967), DAVIS (1986) u.a. beschriebenen Verfahren. Diese wurden bereits durch FLÜGEL & SCHIMUNEK (1960) und KRÄMER (1982) an cerioiden Korallen durchgeführt und kommen daher im folgenden nicht näher zur Beschreibung.

Abkürzungen und Erläuterungen

Septen 1. Ordnung.....S.1.O.

Septen 2. Ordnung.....S.2.O.

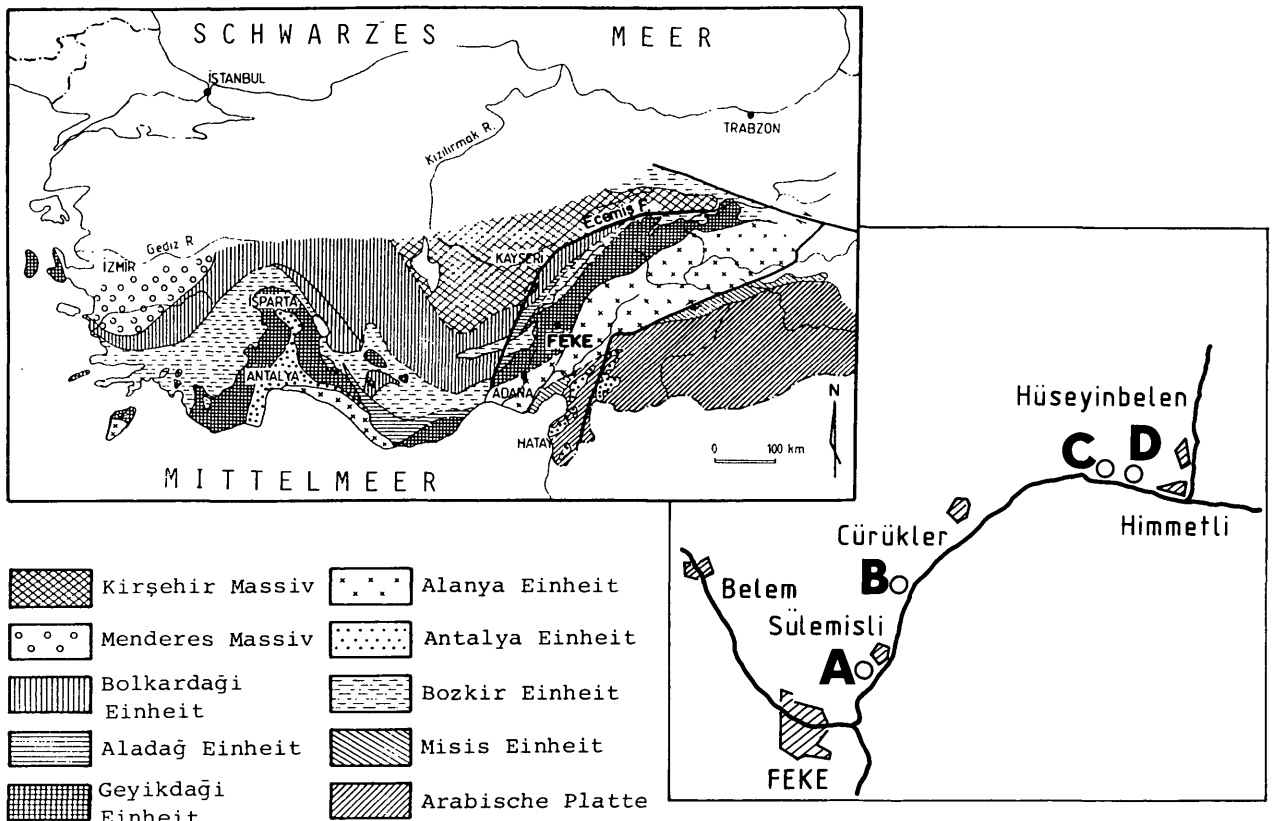


Abb. 1: Lage der Fundpunkte (A bis D) in der Umgebung von Feke/SE-Türkei (Abbildungsgrundlage verändert nach CAPKINOGLU, 1991)

Kelchdurchmesser (x) ... wird errechnet aus der halben langen Achse plus der kurzen Achse des Korallitendurchmesser

Septenzahl (y) Summe von S.1.O. plus S.2.O.

Für die Errechnung der Wachstumsgeraden, bzw. Wachstumstrendgeraden der Gleichungsform

$$y = ax + b$$

ergibt sich die Steigung a (Wachstumsverhältnis) aus dem Quotienten der Standardabweichungen der Septenzahlen zu den Standardabweichungen der Kelchdurchmesser:

$$a = \sigma_y / \sigma_x$$

Der initiale Wachstumsindex errechnet sich aus der Gleichung

$$b = \bar{y} - a\bar{x},$$

wobei \bar{y} der arithmetische Mittelwert der Septenzahlen, \bar{x} der arithmetische Mittelwert der Kelchdurchmesser ist.

Zu allen Datensets wurde das 99%-Konfidenzintervall errechnet. Konfidenzgrenzen um P (x/y) in Form von Konfidenzrechtecken der untersuchten Typen werden in einem Diagramm (Abb. 5) dargestellt.

Korrelationen der Stockparameter wurden ebenfalls bei 99%igen Konfidenzgrenzen errechnet.

Um Vergleichbarkeit untereinander zu gewährleisten, wurden einheitlich an allen Kolonien 45 Koralliten untersucht.

3. Unterklasse Rugosa MILNE-EDWARDS & HAIME, 1850

3.1. Familie Disphyllidae HILL, 1939

3.1.1. Gattung *Argutastrea* CRICKMAY, 1960

Bemerkungen: Der Genusdiagnose von CRICKMAY (1960:10f) zufolge werden zu *Argutastrea* cerioide Rugosa mit tiefen, radialsymmetrischen, glockenförmigen Kelchen vereinigt, die folgende Charakteristika aufweisen:

Koralliten polygonal mit starken peripheren Wandbildungen. Septen von zwei Ordnungen mit erheblich unterschiedlichen Längen vorhanden. Diese sind im Dissepi-

mentarium stark erweitert und schwach carinat, während sie im Tabularium sehr dünn sind.

Dissepimente sind einfach, zur Achse hingeneigt und in mehreren Reihen ausgebildet.

Tabularium von mittlerer Größe mit vollständigen und unvollständigen Böden.

Argutastrea besitzt bis an die Korallitenränder durchgehende Septen. Sie unterscheidet sich dadurch deutlich von jenen koloniebildenden Formen, welche lonsdaleoide Blasen (keine durchgehenden Septen!) aufweisen, wie z.B. *Disphyllia*, *Wapitiphyllum*, *Spongophyllum*, *Pseudohexagonaria*, *Parasmithiphyllum* etc.

Ähnlichkeiten unter cerioiden *Rugosa* mit durchgehenden Septen (also ohne lonsdaleoide Blasen) sind vor allem mit *Hexagonaria* gegeben. Der wesentliche Unterschied zwischen *Hexagonaria* und *Argutastrea* liegt in der Ausbildung der Dissepimente, bzw. in deren Anordnung: *Hexagonaria* hat deutlich horizontale Blasen, nur die inneren Reihen neigen sich zur Achse hin. Außerdem sind sinusförmig geschwungene periachbiale Tabellae ein wichtiges Gattungsmerkmal von *Hexagonaria* (KRÄMER, 1982:650).

***Argutastrea lecomptei* (TSIEN, 1977)**

(Taf. 1, Fig. 1, 2, Abb. 6)

1977 *Hexagonaria lecomptei* n.sp. – TSIEN, S. 211, Abb. 22 a–c

1980 *Argutastrea lecomptei* (TSIEN) – COEN-AUBERT, S. 20–22, Taf. 4, Fig. 5, Taf. 5, Fig. 3–6 [mit Synonymie!]

Material: RUG 6 brotlaibförmige Kolonie, ca. 75 x 60 x 40 mm; 3 Dünnschliffe.

Fundpunkt: Südlich Isabeyli, bzw. Cürükler (Abb. 1 B).

Beschreibung: Die cerioide Kolonie besitzt sechseckige, seltener fünfeckige (ontogenetisch jüngere Stadien) Koralliten. Septen beider Ordnungen vorhanden. S.1.O. erreichen beinahe das Korallitenzentrum. Sie sind durchwegs nicht carinat, marginal verdickt und verzüngen sich zur Korallitenachse hin. S.2.O. sind deutlich kürzer als S.1.O.; sie erreichen entweder nicht das Tabularium oder werden von diesem begrenzt. Die Septenanzahl schwankt zwischen 30 und 36, die häufigsten Werte liegen bei 34 und 36. Das Tabularium weist vollständige und unvollständige Böden und Tabellae auf. Das Dissepimentarium besteht aus 2 bis 6 zur Korallitenachse hin geneigten Dissepimentalblasen. Auf 1 cm Korallitenlänge kommen etwa 10 bis 14 Böden.

Biometrie: Für *Argutastrea lecomptei* lautet die nach der eingangs erwähnten Berechnungsmethode ermittelte Wachstumstrendgerade: $y = 0,70x + 25,33$.

Zwischen den Meßparametern ergeben sich zum Teil hochsignifikante, direkt proportionale Verknüpfungen, welche sich nach ihrer Signifikanz (Korrelation) wie folgt ordnen:

Kurze Achse der Korallitenø: Kelchø ... $r = 0,987$

Kurze Achse der Korallitenø: lange Achse der Korallitenø... $0,893$

Polygonalität: Kelchø... $r = 0,878$

Septenzahl: Kelchø... $r = 0,863$

Auffallend sind die Beziehungen der Polygonalität und der Septenzahl zum Kelchdurchmesser. D.h. die Polygonalität kann als Indikator der Korallitenontogenie bewertet werden, ebenso die Septenanzahl.

Bemerkungen: Die vorliegende Form weist weitgehende Übereinstimmung mit jenen aus der Literatur bekannten Angaben auf. Charakteristisch für *A. lecomptei* ist – im Vergleich zu anderen Arten dieser Gattung – die relativ geringe Anzahl der Septen. TSIEN (1977: 213) gibt 32–34, COEN-AUBERT (1980: 20), 32–38 Septen an. Am unter-

Tab. 1

	EXTREMWERTE	ARITHMETISCHER MITTELWERT	STANDARD-ABWEICHUNG	99%-IGES KONFIDENZINTERVALL
SEPTENANZAHL	30 - 36	33,80	1,99	31,76 - 35,44
KORALLITEN-Ø LANGE ACHSE	6,04 - 12,33	9,12	2,05	7,01 - 11,23
KORALLITEN-Ø KURZE ACHSE	4,82 - 10,40	7,54	1,87	5,61 - 9,47
KELCHDURCHMESSER	8,00 - 15,83	12,10	2,83	9,19 - 15,01
POLYGONALITÄT	5 - 6	5,70	0,48	5,20 - 6,20

suchten Stoff schwankt die Septenzahl zwischen 30 und 36, der arithmetische Mittelwert aller beobachteten Koralliten beträgt 34 (auf ganze Zahl gerundet).

Stratigraphische und geographische Verbreitung: *Argutastrea lecomptei* tritt an der Typuslokalität in Tailfer/Belgien im tiefen Frasnium auf (TSIEN, 1977: 213).

***Argutastrea taurensis* n.sp.**
(Taf. 1, Fig. 3–5, Abb. 2–6)

1903 *Cyathophyllum sedgwicki* MILNE-EDWARDS & HAIME – PENECKE, S. 147, Taf. 5, Fig. 3a–c
1959 *Prismatophyllum sedgwicki* (MILNE-EDWARDS & HAIME) – KIRATLIOGLU, S. 17

Holotypus: Das auf Taf. 1, Fig. 3–5 abgebildete Exemplar, RUG 4, UGP-Nr. 3013.

Locus typicus: Sülemisli, Antitaurus, SE-Türkei.

Stratum typicum: „Korallenkalke im Hangend der Ton-schiefer-Lydit-Flaserkalkserie“ (KIRATLIOGLU, 1959: 17) = Safaktepe-Formation ?

Paratypus: RUG 5.

Derivatio nominis: taurensis (lat.): nach dem Gebirgszug Taurus, in welchem diese Art vorkommt.

Material: RUG 4 diskusförmige Kolonie, ca. 110 x 90 x 55 mm; 4 Dünnschliffe, 4 Acetatfolien. RUG 5 kugelförmige Kolonie, ca. 75 x 65 x 55 mm; 4 Dünnschliffe.

Fundpunkt: Beide Korallenstöcke stammen von der Fundstelle südlich Sülemisli (Abb. 1A; KIRATLIOGLU 1959: 1a).

Diagnose: Art von *Argutastrea* mit 36–40, zumeist 36 ± carinaten Septen beider Ordnungen. Lange Korallitendurchmesserachsen zwischen 5,7 und 12,2 mm, kurze Korallitendurchmesserachsen zwischen 4,5 und 8,8 mm. Koralliten im Querschnitt vier- bis siebeneckig. Vollständige und unvollständige Tabulae, sowie konkav zur Wachstumsrichtung geneigte Tabellae im Tabularium.

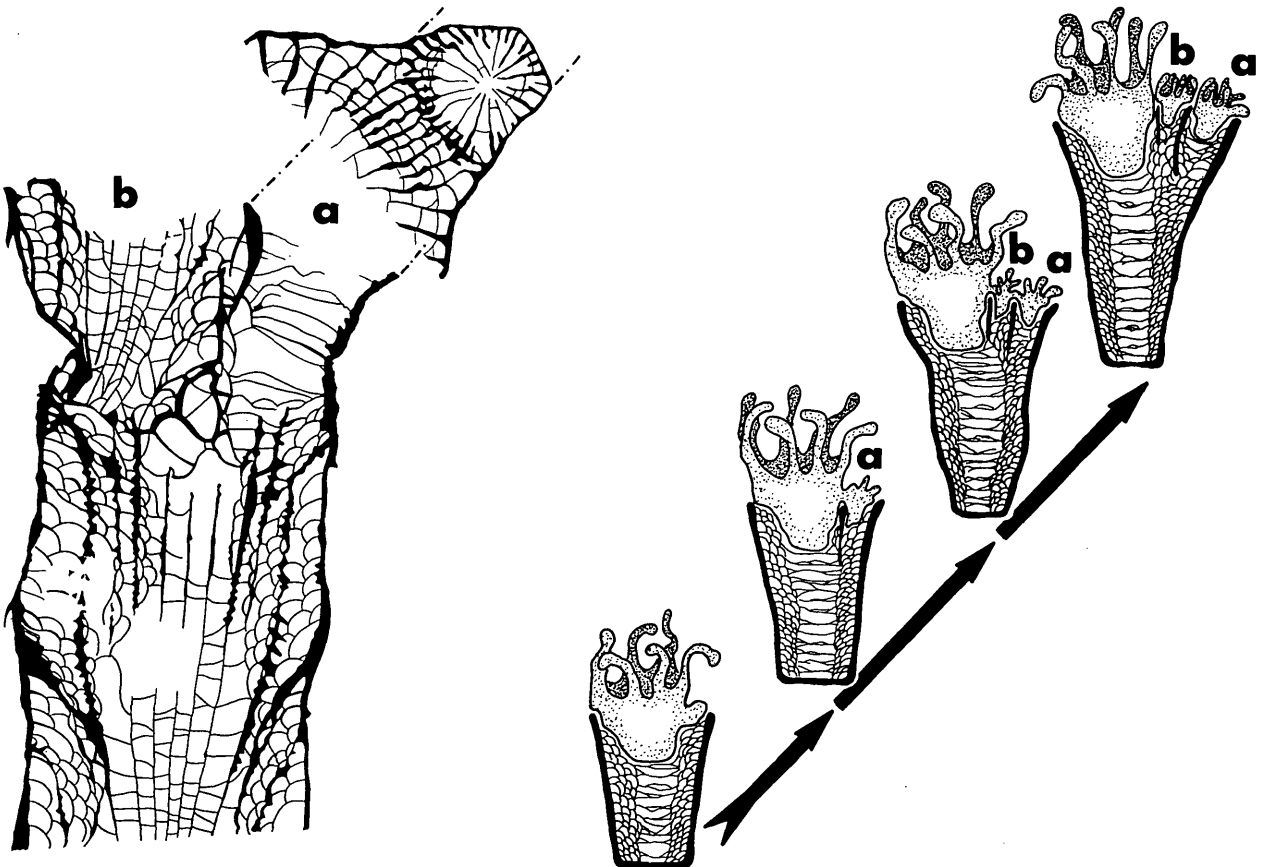


Abb. 2: Marginale Knospungen bei *Argutastrea taurensis* n.sp.

Beschreibung: Die cerioiden Stöcke besitzen polygonale, meist sechseckige Koralliten. Der Kelchtyp ist nicht eindeutig feststellbar, es dürfte sich aber um Krempekelche handeln. Septen beider Ordnungen vorhanden. S.1.O. können bis in das Korallitenzentrum reichen, S.2.O. enden zumeist kurz außerhalb des Dissepimentariums. Das Tabularium weist vollständige und unvollständige Tabulae, sowie periphere, konkav zur Wachstumsrichtung gerichtete Tabellae auf. Stellenweise Ansätze zu Cyathothek („Innenwand“-)Bildungen. Dissepimente in 4–6, zumeist 5 Reihen, schräg zur Achse hin mit einem durchschnittlichen Winkel von 40–48° geneigt.

Differentialdiagnose: *Argutastrea taurensis* n.sp. ist mit *A. quadrigemina* (GOLDFUSS, 1826) vergleichbar. Unter beiden Arten herrscht gewisse Übereinstimmung in der Ausbildung der Skelettelemente, sowie in der Anzahl der Septen und der Kelchdurchmesser (vergl. FLÜGEL & SCHIMUNEK, 1960: 9–10; BIRENHEIDE, 1978: 92, COEN-AUBERT, 1980: 28; LÜTTE & OEKENTORP, 1988: 224; COEN-AUBERT & LÜTTE, 1990: 21).

Auffallendes Unterscheidungskriterium ist aber die Art und Weise der Korallitensprossung. Für *A. quadrigemina* ist die, jener Art namengebende, vierteilige Kelchsprossung (quadriparte Parricidalsprossung) charakteristisch. Da an *A. quadrigemina* s.str. nur dieser Sprossungstyp auftritt, wird diesem Charakteristikum höchste taxonomische Signifikanz zuerkannt (COEN-AUBERT & LÜTTE, 1990).

A. taurensis n.sp. fehlt diese parricidale Sprossung, bei ihr tritt marginale (laterale) Knospung (Bildung von „offsets“) auf. (Abb. 2).

Inwieweit durch YÜ et al. (1974), WANG et al. (1974) und JIA et al. (1977) bekannte Formen von *A. quadrigemina* aus dem chinesischen Raum, welche keine artcharakteristische Sprossung aufweisen, der hier neu beschriebenen Art *taurensis* zuzuweisen sind, bleibt einer detaillierten Untersuchung vorbehalten.

Bemerkungen: Innerhalb der untersuchten Stöcke lassen sich in Querschliffen (welche natürlich nicht isochrone Korallitenstadien erfassen) unterschiedliche Verdickungen von Skelettelementen beobachten (Abb. 3). Diese betreffen einerseits die Interkorallitenwände, andererseits aber vor allem die Ausbildung der Septen. Letztere zeigen in einer ersten „Verdickungsphase“ vom Grundtypus mit gegen das Zentrum verjüngenden Septen (A) insoferne Abweichungen, als sie Septen mit Yardarm-Carinen im Dissepimentalraum besitzen (B). In einer weiteren „Verdickungsphase“ (C) werden bei Verdickung der Korallitenwände auch die Septen im Dissepimentalraum stereoplasmatisch spindelförmig (ähnlich den Hexagonarien) verdickt. Dies kann z.T. auf Kosten der Septallängen gehen; S.1.O. erreichen dann nicht mehr den achsialen Bereich (D). In einer letzten „Verdickungsphase“ (E) werden zusätzlich die Wände der proximalen Dissepimente verstärkt und Ansätze einer Cyathothek entwickelt.

Biometrie: Daten stammen vom Stock RUG 4.

Für *Argutastrea taurensis* n.sp. lautet die Wachstumsgerade $y = 0,62x + 29,44$.

Unter den oben aufgelisteten Meßdaten (Tab. 2) ergeben sich statistisch signifikante, direkt proportionale Verknüpfungen. Diese sind, nach ihrer Signifikanz (Größe der Korrelationsfaktoren r) geordnet:

Kurze Achse der Korallitenø: Kelchø... $r = 0,976$

Kurze Achse der Korallitenø: lange Achse der Korallitenø... $r = 0,889$

Polygonalität: Kelchø... $r = 0,811$

Lange Achse der Korallitenø: Kelchø... $r = 0,561$

Geringe Verknüpfungen sind für die Beziehungen von Septenanzahl zu Kelchdurchmesser ($r = 0,172$) und Septenzahl zu Polygonalität ($r = 0,186$) gegeben.

Zunehmende Polygonalität ist also als Ausdruck der Koralliten „reife“ zu deuten; sie nimmt mit steigendem Kelchdurchmesser zu. Die Zahl der Septen folgt **nicht** diesem Trend.

Tab. 2

	EXTREMWERTE	ARITHMETISCHER MITTELWERT	STANDARD-ABWEICHUNG	99%-IGES KONFIDENZINTERVALL
SEPTENANZAHL	36 - 40	36,53	1,42	36,11 - 38,29
KORALLITEN-Ø LANGE ACHSE	5,68 - 12,19	10,26	2,11	8,64 - 11,88
KORALLITEN-Ø KURZE ACHSE	4,45 - 8,81	7,38	1,29	6,39 - 8,37
KELCHDURCHMESSER	7,32 - 14,69	12,52	2,29	10,76 - 14,28
POLYGONALITÄT	4 - 7	5,53	0,92	4,83 - 6,24

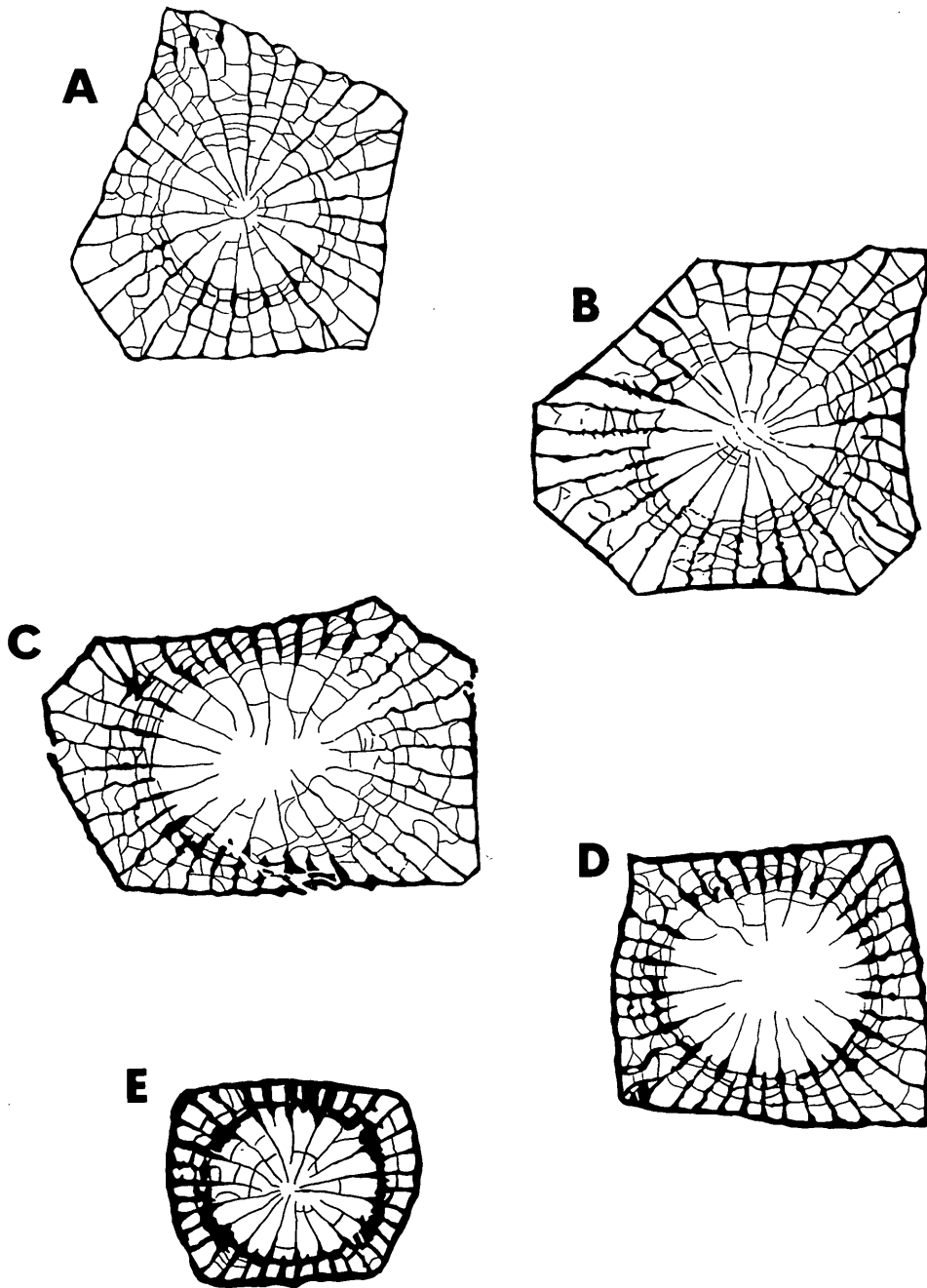


Abb. 3: Skelettelement-Verdickungen bei *Argutastrea taurensis* n.sp. (Erläuterungen siehe Text).

Septen sind in Längsschliffen durch konvex-fächerförmig angeordnete monacanth Trabekel gekennzeichnet (vgl. HILL, 1936: 194; WANG & HE, 1985: 143).

An 10 Septen ermittelte Häufigkeitsverteilungen von Trabekelwinkel (vgl. SORAUF, 1969) sind in Abb. 4 dargestellt. Bezogen auf Interkorallitenwände liegt der häufigste Winkelwert der Trabekel zwischen 18 und 88°. Durchschnittlich liegt dieser Winkel bei etwa 45–65°. Bezugnehmend auf die innere Begrenzung des Dissepimentariums betragen durchschnittliche Septaltrabekelwinkel etwa 50–70°.

Zyklomorphe Variationen: In Längsschliffen von RUG 4 ist auffallender horizontweiser Wechsel von Zonen mit großen und Zonen mit kleinen Dissepimenten zu erkennen (Abb. 5). Diese zyklomorphen Änderungen (BONDARENKO, 1985) ergeben sich zebrastreifenartig durch „high and low density bands“ (SCRUTTON, 1989; SCRUTTON & LE TISSIER, 1991). Sie sind Ausdruck von Skelettelementverdichtung in Horizonten mit kleinen, enger aneinanderliegenden Dissepimentalblasen. Tabulae scheinen von diesem Trend weitgehend ausgespart zu sein.

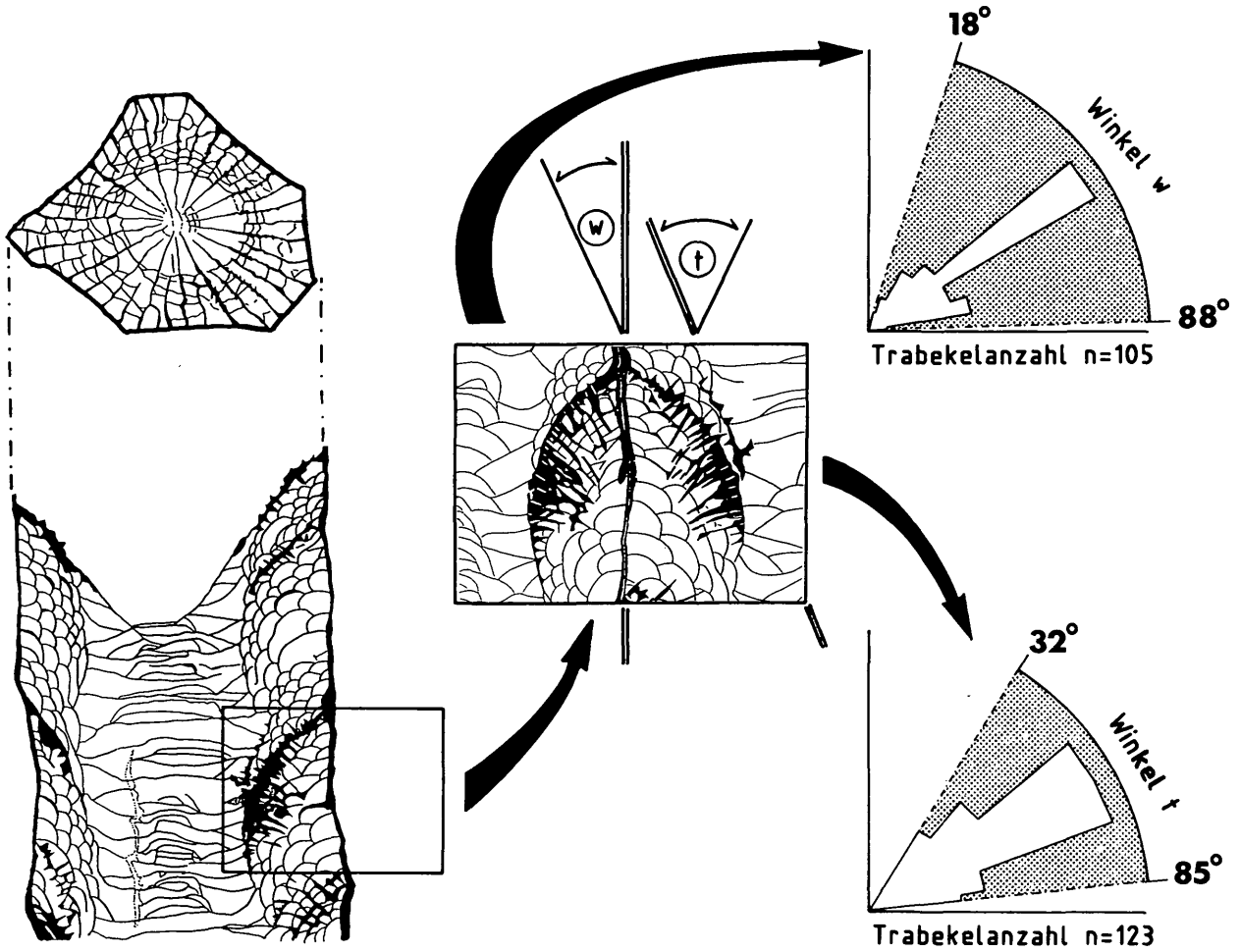


Abb. 4: Quantifizierung der Trabekelwinkel in Form von Häufigkeitspolygonen. Winkel w bezeichnet den Winkel zwischen Trabekel und den Interkorallitenwänden. Winkel t gibt Winkelbeträge zwischen Trabekel und der inneren Begrenzungslinie des Dissepimentariums (zum Tabularium hin) an.

Wenn auch die Ursachen solcher Rhythmen nicht vollständig geklärt sind – seien diese jahreszeitlich (ökologisch) oder sexuell (Bildungen von Planula-Larven) determiniert – so steht doch fest, daß Perioden erhöhten (Bildungen von großen Blasen) mit solchen geringen Vertikalwachstums (Bildungen von kleinen Blasen) in ständigem Wechsel lagen.

Mauern getrennt werden und durchgehende, meist mit Yardarm-Carinen besetzte Septen zeigen, die spindelförmig verdickt sind. Im Längsschnitt zeigen Koralliten in achsiale Tabulae und periachsiale Tabellae differenzierte Tabularien. Die Tabellae sind charakteristisch sinusförmig geschwungen. Das Dissepimentarium weist horizontale Dissepimentalblasen auf. Nur die inneren Reihen können zur Korallitenachse hin geneigt sein.

Unterfamilie Hexagonariinae BULVANKER, 1958

3.1.2 Gattung *Hexagonaria* GÜRICH, 1896

Bemerkungen: Das Genus *Hexagonaria* GÜRICH wird vor allem durch Arbeiten des letzten Jahrzehnts strikter gefaßt.

Entsprechend dem Generotyp (*H. hexagona* (GOLDFUSS, 1826)) werden zu dieser Gattung cerioide Kolonien vereinigt, deren Koralliten durch polygonale

Hexagonaria sp.
(Taf. 1, Fig. 6,7, Abb. 6)

Material: RUG 1 discoidale Kolonie, ca. 50 x 50 x 25 mm; 3 Dünnschliffe.

Fundpunkt: Südlich Isabayli, bzw. Cürükler (Abb. 1 B)
Beschreibung: Kleine, cerioide Kolonie mit flachen Kremenkelchen. Koralliten sechseckig, in ontogenetisch jüngeren Stadien sogar bis nur dreieckig. Korallitendurch-

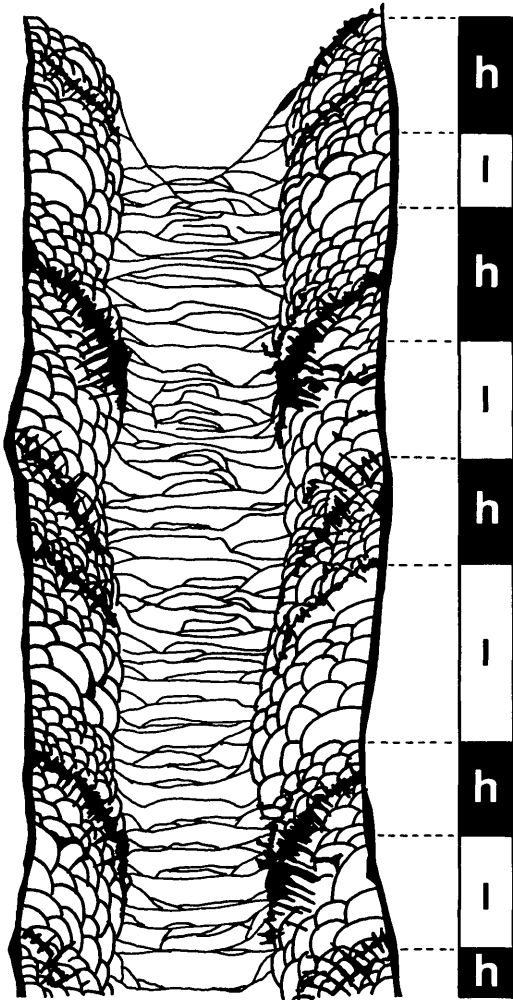


Abb. 5: Zyklomorphe Variationen („density banding“) der Dissepimente im Längsschliff von *Argutastrea taurensis* n.sp. l...., „low density bands“
h...., „high density bands“

messer um 5–10 mm. Septen beider Ordnungen vorhanden. S.1.O. und S.2.O. zwischen 26 und 34 schwankend, zumeist 30–32. Carinen wechselnd stark entwickelt. Tabularium aus zumeist unvollständigen Böden mit tellerförmig achsial aufgebogenen Anteilen und periachsialen, sinusförmigen Tabellae aufgebaut. Das Dissepimentarium besteht aus zwei, seltener sogar nur einem, maximal bis fünf aneinandergereihten Blasen. Diese sind achsial zum Korallitenzentrum geneigt.

Biometrie: Für *Hexagonaria* sp. lautet die Wachstumstrendgerade $y = 1,03x + 18,67$.

Aus dem Vergleich mit Trendgeraden der Typusart *Hexagonaria hexagona* mit $y = 1,19x + 22,79$ (FLÜGEL & SCHIMUNEK, 1960), bzw. $y = 1,21x + 17,52$ (KRÄMER, 1982) ergeben sich gewisse Ähnlichkeiten. Zwar weicht die Steigung der Wachstumsgerade der türkischen Form etwas ab (1,03 gegenüber 1,19 bzw. 1,21) so ist der Verlauf der Geraden aber nahezu parallel zu jener von

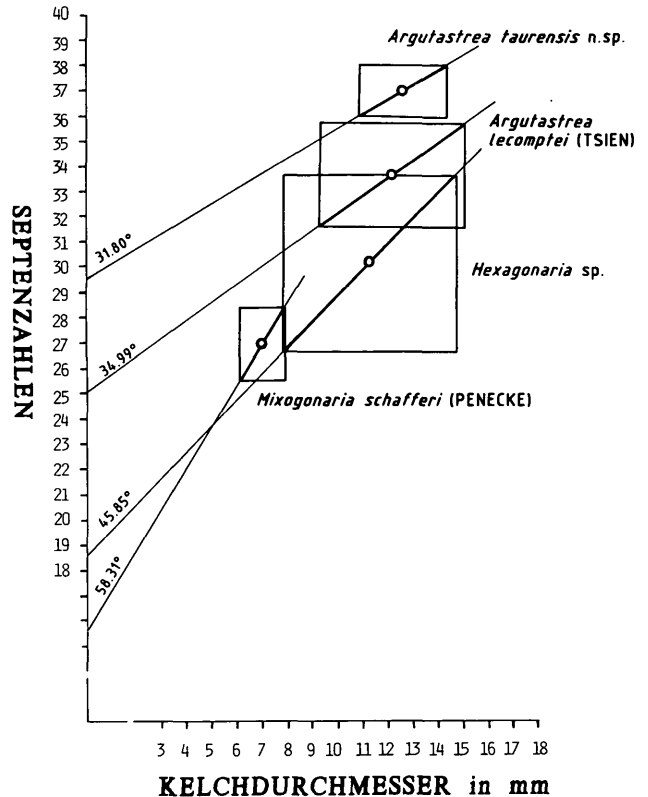


Abb. 6: Verhältnisse von Septenzahlen und Kelchdurchmessern cerioider Rugosa aus Feke in Form von Wachstumstrendgeraden und Konfidenzrechtecken (vgl. Text).

H. hexagona nach FLÜGEL & SCHIMUNEK (1960). Auffallend ist auch die recht gute Übereinstimmung der initialen Wachstumsindices (y-Achse) zwischen der türkischen Form (18,67) und jener von *H. hexagona* (17,52) bei KRÄMER (1982).

Signifikante proportionale Verknüpfungen einzelner Skelettparameter der türkischen Art ergeben sich wie folgt:

Kurze Achse der Korallitenø: Kelchø... $r = 0,988$

Lange Achse der Korallitenø: Kelchø... $r = 0,964$

Septenzahl: Kelchø... $r = 0,921$

Kurze Achse der Korallitenø: lange Achse der Korallitenø... $r = 0,913$

Septenzahl: Polygonalität... $r = 0,793$

3.1.3. Gattung *Mixogonaria* KONG (in KONG & HUANG), 1978

Bemerkungen: In *Mixogonaria* erstrecken sich „Trabekelfächer („Rhipidacanth“) fast immer über die ganze Breite der Mantelzone, und die „Hufeisenblasen“ sind streckenweise von ihren Nachbarblasen nicht abgrenzbar“ (LIAO & BIRENHEIDE, 1985:281).

Tab. 3

	EXTREMWERTE	ARITHMETISCHER MITTELWERT	STANDARD ABWEICHUNG	99%-IGES KONFIDENZINTERVALL
SEPTENANZAHL	26 - 34	30,20	3,46	26,65 - 33,75
KORALLITEN-Ø LANGE ACHSE	5,01 - 11,72	8,63	2,52	6,11 - 11,12
KORALLITEN-Ø KURZE ACHSE	4,00 - 10,91	9,93	2,23	4,62 - 9,21
KELCHDURCHMESSER	7,01 - 19,93	11,20	3,36	7,80 - 14,70
POLYGONALITÄT	3 - 6	5,30	0,95	4,32 - 6,28

Sieht BIRENHEIDE (1985; cit. in LIAO & BIRENHEIDE) aufgrund des letztgenannten Merkmals „Zweifel an der Zugehörigkeit von *Mixogonaria* zu den Phacellophyllidae“, so weist er diese dennoch in weiterer Folge (BIRENHEIDE, 1986) dieser Familie zu. Die von KONG in KONG & HUANG (1978) gegebene Abbildung der Typusart *Mixogonaria sanduensis* gibt keine eindeutig erkennbare (durchgehende) Reihe von Hufeisenblasen wieder. Dies, zusammen mit BIRENHEIDEs (1986:13) gemachter Feststellung, daß Dissepimental-Lamellen „so weit sie am Schlotzonenrand nicht durch Fächertrabekel ersetzt sind“, eine „überwiegend wenig ausgeprägte [sic!] Hufeisengestalt“ zeigen, läßt erkennen, welche geringe Bedeutung der Ausbildung von Hufeisenblasen den Vertretern dieser Gattung beigemessen wird. Auffallend ist auch, daß *Mixogonaria (Paramixogonaria) jipaoiana* LIAO & BIRENHEIDE, 1985 und *M. (P.) kayseri* BIRENHEIDE, 1986 jegliche Ansätze von Hufeisenblasen (vergl. auch McLEAN, 1989: 241) auch nur andeutungsweise fehlen. Von einer Zuweisung dieser Gattung zu Phacellophyllidae WEDEKIND, 1921 kann daher m.E. nur Abstand genommen werden. Vielmehr sollten dieser Familie nur solche Vertreter zugewiesen werden, die „echte“ Hufeisenblasen erkennen lassen, die eindeutig dem Bau anderer Blasen- bzw. Bodenstrukturen in ihrer Bildung vorausgingen.

***Mixogonaria schafferi* (PENECKE, 1903)**
(Taf. 2, Fig. 1, 2, Abb. 6)

1903 *Phillipsastraea Schafferi* n.sp. – PENECKE, S. 147–149, Taf. 6, Fig. 1 a, b, 2 a, b; Taf. 7, Fig. 1.
1959 *Phillipsastraea schafferi* PENECKE – KIRATLIOGLU, S. 17, S. 22.

Material: RUG 2, Koloniegestalt und -größe unbekannt, vermutlich um 95 x 60 x 40 mm; 5 Dünnschliffe.

Fundpunkt: Östlich von Himmetli (Abb. 1 C).

Beschreibung: PENECKE (1903:147-149) gibt eine sehr detaillierte Artdiagnose dieser cerioiden Koralle:

„[...] Die einzelnen Zellen haben 5–6 mm Durchmesser und besitzen 26–28 Septen; die erster Ordnung erreichen die Mitte und es vereinigen sich hier häufig zwei oder drei mit ihren distalen Enden: die zweiter Ordnung reichen nur so weit, als das Blasengewebe entwickelt ist, kommen daher in ihrer Länge dem halben Kelchradius gleich. Eine deutliche Verdickungszone fehlt den Septen, sie haben vielmehr von ihrer Basis bis zum Innenrande der Blasenzone ziemlich die gleiche Stärke und sind mit gleichmässig vertheilten Septalleisten mehr oder weniger deutlich besetzt. An ihrer Austrittsstelle aus der Blasenzone in den blasenfreien Innenraum verzüngen sich die Septa erster Ordnung dagegen ziemlich plötzlich. Die im Querschnitte die Septen verbindenden Querbalken des Blasengewebes verdichten sich gegen den Innenrand des letzteren [...] Aber auch im Centrum des Kelches erscheinen im Querschnitte die Endtheile der Septa erster Ordnung durch Querbalken verbunden, es sind diese die Durchschnitte der aufsteigenden Theile der im Kelchcentrum kuppenförmig aufgewölbten Böden. [...] Die Größe der Blasen der Blasenzone nimmt von der Peripherie gegen das Centrum ab, dabei verändert sich auch ihre Lage. Im äusseren Theile liegt ihre längste Achse horizontal [...] gegen innen zu stellt sich ihre längste Achse immer schräger, so dass am Innenrande der Blasenzone sie sehr steil von innen nach aussen aufsteigt, mitunter sich fast vertical, das ist parallel zu Längserstreckung des Kelches stellt“.

Damit erkannte PENECKE die steilstehenden Blasen am Schlotzonenrand, welche durch ihre ± vertikale Anordnung durchaus eine („überwiegend wenig ausgeprägte“) Hufeisengestaltigkeit suggerieren können. Diese steilstehenden Blasenreihen sind nicht häufig erkennbar; vielmehr sind sie zumeist durch ein ± durchgehendes Cluster von Fächertrabekel ersetzt.

„Der centrale Innenraum wird durch dicht gestellte Böden eingenommen, die eine horizontale oder schwach eingesenkte, einer Hutkrempe vergleichbare Aussenpartie und einen centralen hoch aufgewölbten, einer Hutkappe gleichenden Innentheil besitzen; während die „Krempen“ untereinander meist parallel verlaufen und nur vereinzelt Verbindungen untereinander eingehen, treten die centralen aufgewölbten Theile der Böden in vielfache Verbindungen untereinander, so dass in einem centralen Kelchlängsschnitte im Innenraume ein centraler blasiger Mittelstrang, eine falsche Columella, erscheint [...] Die Kelche verschiedener Stöcke variieren nur wenig in Grösse und Bau“.

Mixogonaria schafferi weist gewisse skelettmorphologische Ähnlichkeiten zu „*Phillipsastrea bethunei*“ TSIEN, 1977 auf. Diese nach BIRENHEIDE (1986: 14) zum Genus *Mixogonaria* zu stellende Art stammt aus dem oberen Frasnium von Belgien.

Biometrie: Für *Mixogonaria schafferi* lautet die Wachstumstrendgerade $y = 1,62x + 15,66$.

Tab. 4

	EXTREMWERTE	ARITHMETISCHER MITTELWERT	STANDARD ABWEICHUNG	99%-IGES KONFIDENZINTERVALL
SEPTENANZAHL	24 - 28	27,00	1,41	25,55 - 28,45
KORALLITEN-Ø LANGE ACHSE	4,11 - 6,00	5,24	0,53	4,73 - 5,71
KORALLITEN-Ø KURZE ACHSE	3,52 - 5,62	4,44	0,73	3,72 - 5,22
KELCHDURCHMESSER	5,60 - 8,61	7,01	0,87	6,10 - 7,90
POLYGONALITÄT	5 - 6	5,70	0,48	5,21 - 5,19

Unter den in Tab. 4 aufgelisteten Parametern ergeben sich folgende Korrelationen:

Kurze Achse der Korallitenø: Kelchø...r = 0,966

Polygonalität: Kelchø...r = 0,737

3.2. Familie Phillipsastreidae HILL, 1954

Unterfamilie Phacellophyllinae WEDEKIND, 1921

3.2.1. *Pseudopexiphyllum* n.g.

Typusart: *Pseudopexiphyllum supradevonicum* (PENECKE, 1903).

Derivatio nominis: Das Präfix Pseudo- (gr. ψευδεις = täuschen) deutet auf die Verwechselbarkeit mit *Pexiphyllum* WALTHER, 1928, hin.

Gattungsdiagnose: Dendroid bis locker phaceloide Phillipsastreidae mit gut entwickelter einreihiger Hufeisenblasenzone und Dissepimental-Lamellen beiderseits dieser Zone. Stereoplasmatische Anlagerungen sind gering. Der auffallende Unterschied zu *Pexiphyllum* WALTHER, 1929, liegt in der „kolonialen Organisation“ (*Pexiphyllum* ist solitär) und in der Ausbildung einer normalen Dissepimentalblasenzone zwischen der Epithek und der Hufeisenblasenzone. Das Tabularium ist breit, die Böden meist unvollkommen; sie gliedern sich in achsiale, häufiger in periachsiale Böden.

Beziehungen: Es bestehen Ähnlichkeiten mit *Pexiphyllum* WALTHER, 1929, betreffend den proximal zur Hufeisenblasenzone gelegenen Skelettinternbau. Unterschiede ergeben sich zudem, daß *Pexiphyllum* eine solitäre Koralle ist, auch im Bau zwischen der Hufeisenblasenzone und der Epithek. Weisen in dieser Zone *Pexiphyllum* WALTHER, 1929, und *Pterorrhiza* EHRENBERG, 1834 (bzw. das jüngere Synonym *Macgeea* WEBSTER, 1889), eine vertikale Serie flacher, Tabulae-ähnlicher

(plättchenartiger) Dissepimente auf, so ist bei *Pseudopexiphyllum* n.g. eine zumindest ein- oder zweireihige Dissepimentalblasenzone entwickelt, deren Blasen-Längsachsen nahezu vertikal stehen.

Durch die peripher der Hufeisenblasenzone gelegene Dissepimentalzone ergeben sich gewisse Ähnlichkeiten auch zu *Cylindrophyllum* (*Acinophyllum*) *segregatum* (SIMPSON, 1900) bzw. *Disphyllum gemmiforme* ETHERIDGE, 1902. Sieht man vom gänzlich unterschiedlichen Bau des Tabulariums beider letztgenannten Formen ab, so sind auffallende Unterschiede auch in der horizontalen Ausrichtung der Dissepimentalblasen-Längsachsen gegeben.

Stratigraphische Reichweite: Die Typusart stammt aus Anatolien/Antitaurus. PENECKE (1903) gibt (unteres) Oberdevon der Fundschichten an. Dies stimmt auch gut

überein mit dem Vorkommen von „*Pexiphyllum* sp., cf. *heterophylloides* (FRECH)“ von BIRENHEIDE (1990), welches wohl ein *Pseudopexiphyllum* ist und im Flinzalk des Remscheid-Altenaer Sattels des Rheinischen Schiefergebirges vorkommt. Jene Fundschichten repräsentieren (vermutlich) oberstes Givetium.

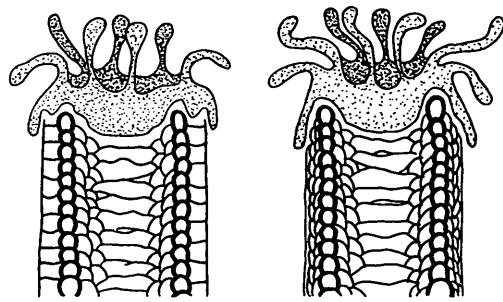
Bemerkungen: Die Typusart wird von PENECKE (1903: 144–146) genau beschrieben. Allerdings erkannte er **nicht** die Dissepimentallamellen außerhalb des Hufeisenblasenringes. Dies mag wohl am Erhaltungszustand des von ihm untersuchten Exemplares gelegen haben, da er entsprechende Querschnitte der Korallen als von „kreisrunder Gestalt mit scharfgezähntem Aussenrande, entsprechend den scharfkantigen Aussenrippen“ beschrieb. Solche Formen der Erhaltung liegen zum Teil auch mir vor. Der gezackte Außenrand erklärt sich dabei durch Septen, die in Form von Rippen über eine „Stereozone“ (stereoplasmatische Verbindung der Septen) hinausragen, wobei die ursprüngliche Theka – und das äußere Dissepimentalgewebe – zufolge der Fossildiagnose (vergl. WEISSERMEL 1938, SCHOUPPE, 1949 bei *Thamnophyllen*) fehlen.

Die Lage und Funktion der Hufeisenblasen und die Beziehungen zu den Trabekelfächern, sowie deren gemeinsame Zusammenhänge in der Ausbildung everter Kelche bei *Phillipsastreidae* diskutiert PICKETT (1967: 12f) ausführlich. Die evolutive Entwicklung everter Kelche aus normalen becher- und trichterförmigen Kelchen sieht PICKETT in der Verlagerung der Lage aktivster Trabekelausscheidungspunkte nach innen zu. Dies hatte zur Folge, daß der höchste Punkt des Septums nicht mehr an der Epithek zu liegen kommt. Da nun die Trabekel ± senkrecht zum wachsenden Rand des Septums liegen, bilden sie die charakteristischen Trabekelfächer. Mit den hochaufgewölbten Hufeisenblasen werden die Kelche stark wulstig (evert).

Folgt man der von PICKETT (1967: 32–40) für *Phillipsastreidae* angestrebten LANGschen (1923) „doctrine of trends“ mit (a) den Entwicklungstrends von Koloniekorallen aus Einzelkorallen (solitär-dendroid-phaceloid-cerioid-plocoid) und (b) den Trends in der Entwicklung zu everten Kelchen, dann kommt *Pseudopexiphyllum* n.g. folgende Stellung zu:

für (a) eine „Entwicklungsstufe“ vor dem Erreichen der cerioiden Kolonie-Form, wie sie dann etwa bei „*Pseudoacervularia*“ (vergl. ROHART & SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, 1981) gegeben wäre;

für (b) eine „Entwicklungsstufe“ über jener von *Pexiphyllum*, bzw. *Pterorrhiza* mit einem weitaus „evertrem“ Kelch (Abb. 7).



Pexiphyllum

Pseudopexiphyllum

Abb. 7: Bauplanvergleiche von *Pexiphyllum* WALTHER, 1929, und *Pseudopexiphyllum* n.g.

Pseudopexiphyllum supradevonicum

(PENECKE, 1903)

(Taf. 2, Fig. 3–6, Abb. 8 a, b)

1903 *Thamnophyllum supradevonicum* n.sp. – PENECKE, S. 144–146, Taf. 4, Fig. 1 a, b

1935 *Macgeea supradevonica* (PENECKE) – LANG & SMITH, S. 580

1949 *Macgeea (Macgeea) supradevonica* (PENECKE) – SCHOUPPE, S. 168–169, Taf. 12, Fig. 51, 52

non 1953 *Macgeea* aff. *supradevonica* (PENECKE) – ROZKOWSKA, S. 29, Taf. 3, Fig. 11

1959 *Macgeea supradevonica* (PENECKE) – KIRATLIOGLU, S. 17, 20, 22

Material: 3 dendroide bis teilweise locker phaceloide Stöcke (RUG 7–9) bis maximal 90 x 50 x 40 mm; 4 Dünnschliffe, 2 Acetatfolien.

Fundpunkte: Alle in Abb. 1 aufgelisteten Fundstellen (A–D).

Beschreibung: Dendroide bis locker phaceloide Stöcke mit zylindrischen Ästen, die kaum Schwankungen ihrer Durchmesser innerhalb eines Stockverbandes zeigen. Die ± kreisrunden Durchmesser der Koralliten liegen zumeist zwischen 10 und 16 mm. Die Zahl der S.1.O. schwankt zwischen 24 und 28; am häufigsten sind 26 S.1.O. beobachtbar.

S.1.O. reichen nicht in das Korallitenzentrum, sondern lassen einen Raum von etwa 1/5 des Gesamtdurchmessers im achsialen Bereich frei. S.2.O., die mit gleicher Häufigkeit wie S.1.O. auftreten, betragen in ihrer Längserstreckung nur etwa die Hälfte von jenen der ersten Ordnung.

In Längsschliffen zeigt sich eine deutliche Gliederung in ein Tabularium, welches aus achsialen und peri-

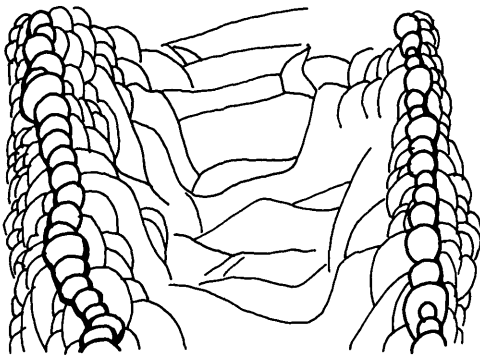
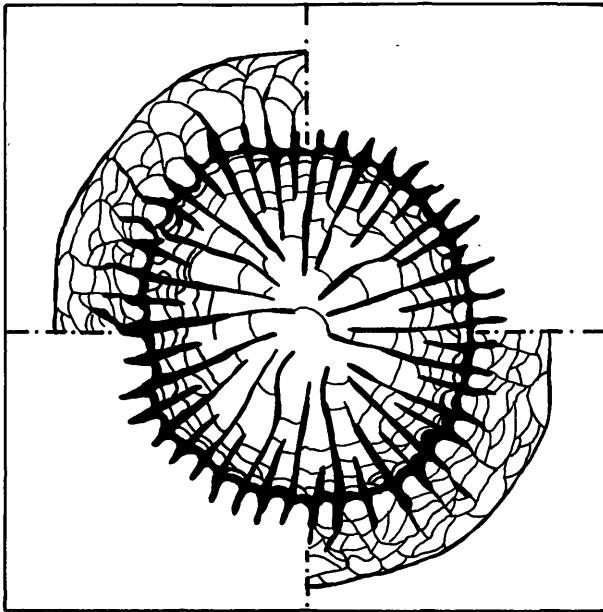


Abb. 8 a: Querschnitt von *Pseudopexiphyllum supradevonicum* (PENECKE). Quadrant links oben und rechts unten zeigen den Erhaltungszustand mit Blasengewebe außerhalb des Hufeisenblasenringes. Quadranten rechts oben und links unten weisen die „scharfkantigen Aussenrippen“ PENECKEs auf.

Abb. 8 b: *Pseudopexiphyllum supradevonicum* (PENECKE) im Längsschnitt.

achsialen Böden besteht, an das eine aus zwei bis drei (bis 5) Reihen bestehende Blasenzone anschließt. An diese Dissepimentalzone legt sich eine einreihige Hufeisenblasenzone an, welche durchgehend entwickelt ist. Diese wird an das Korallitenäußere hin von einer ein- oder zweireihigen (bis fünfreihigen) Blasenzone umgeben, welche ihrerseits wiederum nach außen hin einen Abschluß durch epithelale Bildungen findet. Liegen Koralliten an Sprossungsstellen aneinander, so tritt die Epithek zurück und

zwischen Koralliten ist nur Blasengewebe entwickelt. Ste-reoplasmatische Bildungen sind – stellt man einen Vergleich mit Arten von *Pexiphyllum* an – sehr gering.

3.3. Familie Cyathophyllidae DANA, 1846

3.3.1. Gattung *Mictophyllum* LANG & SMITH, 1939

Mictophyllum sp.

(Taf. 2, Fig. 7–9)

Material: RUG 10; eine solitäre Koralle, ca. 50 x 25 x 25 mm; 2 Dünnschliffe.

Fundort: (?) östlich von Himmetli (Abb. 1 C).

Beschreibung: Einzelkoralle von horn-kegelförmiger Form. Querschnitt nahezu kreisrund, ca. 25 mm im Ø. Septen beider Ordnungen vorhanden, ± radiär angeordnet und zum Zentrum hin sich verjüngend. Die 30 S.1.O. reichen nicht ganz in das Korallitenzentrum, sondern lassen einen Raum von 1/6 bis 1/7 des KorallitenØ frei. S.2.O., die in ihrer Zahl den S.1.O. gleichen, sind äußerst kurz. Sie betragen maximal nur etwa 1/3 der S.1.O.

Nicht ganz bis zum halben Radius des Querschnittes sind typische „herringbone“-Dissepimente entwickelt, die an Engständigkeit zur Peripherie hin zunehmen.

Ansätze einer Epithek sind nur an äußerst wenigen Stellen sichtbar, daher sind keine genauen Angaben über die peripheren Kelchpartien möglich.

Im Längsschliff sind aufgewölbte Böden (achsiale Tabulae) mit aufgebogenen peripheren Enden in Abständen um 1 mm zu beobachten. Böden können vollständig und unvollständig (nicht regelmäßig wechselnd) entwickelt sein.

Bemerkungen: Die vorliegende Art zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit der Typusart *M. nobile* LANG & SMITH, 1939, ist aber kleiner und weist dickere Septen auf. Ebenso sind die Kleinsepten etwas größer. Ähnlichkeiten sind auch mit *Loomberaphyllum pustulosum* PEDDER, 1965, gegeben. Allerdings ist für dieses Genus „the tendency for its septa to split peripherally“ charakteristisch, was im untersuchten Stoff nicht der Fall ist.

Tab. 4

	EXTREMWERTE	ARITHMETISCHER MITTELWERT	STANDARD ABWEICHUNG	99%-IGES KONFIDENZINTERVALL
SEPTENANZAHL	24 - 28	27,00	1,41	25,55 - 28,45
KORALLITEN-Ø LANGE ACHSE	4,11 - 6,00	5,24	0,53	4,73 - 5,71
KORALLITEN-Ø KURZE ACHSE	3,52 - 5,62	4,44	0,73	3,72 - 5,22
KELCHDURCHMESSER	5,60 - 8,61	7,01	0,87	6,10 - 7,90
POLYGONALITÄT	5 - 6	5,70	0,48	5,21 - 5,19

Anhang

KIRATLIOGLU (1959: 24,30) listet in seiner Dissertation „*Disphyllum caespitosum* (GOLDF.)“ auf, welches er wohl im Vergleich zu PENECKE's (1903: 146) Beschreibung von „*Cyathophyllum caespitosum* Goldf.“ bestimmte.

Aus KIRATLIOGLU's Aufsammlung sind einige Dünnschliffe erhalten, welche die betreffenden Korallen in Längsschliffen zeigen. Eine Bestimmung dieser zylindrischen, vermutlich solitär oder dendroiden Korallen ist aber nicht möglich, wenngleich sie „disphyllide“ Charakteristika im Längsschliff erkennen lassen.

4. Biostratigraphische und paläobiogeographische Überlegungen

Die erwähnten Fundpunkte lieferten die in Tab. 5 aufgelisteten Korallen.

Diese Fauna weist auf ein Alter im Übergangsbereich höheres Givetium/tieferes Frasnium hin. Aus Hüseyinbelen (östlich des Fundpunktes D, Abb. 1) konnten E. und H. FLÜGEL (1961) eine mitteldevonische Stromatoporen-Korallenfauna bekannt machen. Es ist also nicht auszuschließen, daß die untersuchte Fauna aus Horizonten stammt, welche durchaus auch Mitteldevon beinhalten. Dafür würde auch das Vorkommen von *Alveolites edwardsi* sprechen (tritt an der Typuslokalität im „Co2d“, also im obersten Eifelium auf).

Biogeographisch fallen insbesondere Beziehungen zum rhenohertzynischen Ablagerungsraum auf: Die Mehr-

zahl der vorliegenden Korallenarten ist artgleich oder vergleichbar mit Formen aus dem westeuropäischen Tethysraum.

Aus altersgleichen Ablagerungen perigondwanischer Gebiete (Cimmerische Terranes; SENGÖR, 1987) sind Korallenfaunen aus dem Elburz-Gebirge Nordirans (GHODS, 1982), Afghanistan (BRICE, 1970) und neuerdings aus Dolpo/Nepal durch FLÜGEL (1992) bekannt.

Versuche quantitativer Affinitäts- und Ähnlichkeitsvergleiche dieser Faunen untereinander scheitern allerdings:

- i) Aus dem Iran liegen an taxonomischen Beschreibungen nur rugose Korallen vor. Ebenso sind tabulate Korallen aus Afghanistan nur spärlich bekannt (MISTIAEN, 1985, 1991).
- ii) Sowohl die iranische wie auch die afghanische Rugosa-Fauna müßte betreffend neueren Vorstellungen der Systematik revidiert werden. Dies gilt insbesondere für cerioide Formen; beispielsweise beinhalten als Hexagonarien beschriebene Korallen Afghanistans (BRICE, 1970: 276–284) neben Vertretern dieser Gattung auch solche von *Pseudohexagonaria* und *Argutastrea*.
- iii) Die in vorliegender Studie untersuchten Korallen wurden nicht systematisch aufgesammelt. Dementsprechend ist kaum abzuklären, inwieweit die Dominanz koloniebildender Rugosa in der türkischen Fauna signifikant ist.

Festzuhalten ist, daß gewisse Ähnlichkeiten der iranischen und afghanischen Korallenassoziationen gegeben

Tab. 5

	FUNDPUNKT				STRATIGRAPHISCHE REICHWEITE
	A	B	C	D	
ARGUTASTREA LECOMPTEI (TSIEN)		X			..... TIEFERES FRASNIUM
ARGUTASTREA TAURENSIS N.SP.	X				.....
HEXAGONARIA SP.		X			.....
MIXOGONARIA SCHAFFERI (PENECKE)			X		.....
PSEUDOPHYLLUM SUPRADEVONICUM (PENECKE) ..	X	X	X	X	.....
MICTOPHYLLUM SP.			X		..... GIVETIUM BIS FRASNIUM
ALVEOLITES EDWARDSI LECOMPTE	X	X			..... HOHES EIFELIUM (Co2D)
ALVEOLITES FECUNDUS LECOMPTE			X	X	..... GIVETIUM BIS FRASNIUM
ALVEOLITES INTERMIXTUS MINOR (IVEN)		X			..... MITTLERES GIVETIUM
ALVEOLITES SP.	X				.....
THAMNOPORA RETICULATA (DE BLAINVILLE)	X				..... OBERGIVETIUM TYPISCH; DM - DO
THAMNOPORA SP.				X	.....

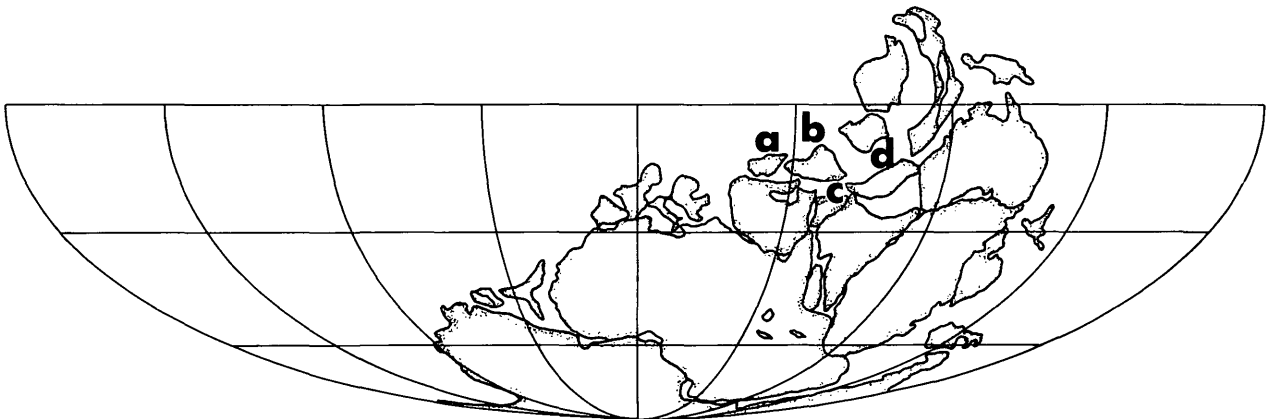


Abb. 9: Paläogeographische Rekonstruktion von Gondwana (mit perigondwanischen Cimmerischen und Cathaysischen Terranes). Südhemisphäre ohne laurussische Plattenanteile. Mollweide-Projektion. Nach SCOTese & McKERROW (1990) umgezeichnet.

- a...Türkische Platte
- b...Iranische Platte
- c... Afghanische Platte
- d...Tibetische Platte

sind. Die türkische Fauna (unter Einbindung der Arbeiten von PENECKE, 1903; HERITSCH, 1929, und ÜNSALANER, 1941, 1945, 1951) weist allerdings kaum Ähnlichkeiten mit diesen auf. Dieser Tatbestand ist umso erstaunlicher, bedenkt man, daß die erwähnten Faunen aus ehemals benachbarten Gebieten eines Ost-Westgürtels am Nordrand Gondwanas stammen (vergl. BROOKFIELD & GUPTA, 1988) (Abb. 9). Die am Ostrand gelegene Fauna von Dolpo/Nepal steht ebenfalls isoliert ihren arabischen Nachbarn gegenüber (FLÜGEL, 1992).

Dank

Die Arbeit entstand im Rahmen des Projektes P 7004 des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich, „Paläobiogeographische und biostratigraphische Untersuchungen an paläozoischen Korallen der Tethys“.

Für wertvolle Hinweise und stete Diskussionsbereitschaft bedanke ich mich herzlichst beim Projektleiter o. Univ.-Prof. Dr. H.W. FLÜGEL. Herr J. FRÜHWIRTH stellte zum Teil die Dünnschliffe her. Für die Übernahme der Schreibarbeiten sei Frau A. KRIEGER herzlichst gedankt.

Literatur

- BIRENHEIDE, R. (1978): Rugose Korallen des Devons.– In: KRÖMMELBEIN, K. (Ed.): Leitfossilien 2, 265 S., 119 Abb., 2 Tab., 21 Taf., Berlin-Stuttgart (Borntraeger).
- BIRENHEIDE, R. (1986): Neue rugose Korallen aus dem W- deutschen Ober-Devon. – *Senckenbergiana lethaea*, **67** (1/4), 1–31, 5 Abb., 10 Taf., Frankfurt a. Main.
- BIRENHEIDE, R. (1990): Untersuchungen an rugosen Korallen aus dem Bereich der Mittel-Devon/Ober-Devon-Grenze des Rheinischen Schiefergebirges. – *Senckenbergiana lethaea*, **70**, (4/6), 259–295, 1 Abb., 1 Tab., Frankfurt a. Main.
- BONDARENKO, O.B. (1985): Izmenchivost i morofgenez pozduesi luriyskikh geliolitoidey Paraheliolites - Pachyhelioplasma iz Podolskogo Pridnestrovya. – *Paleont. Zh.* **1985/2**, 22–30, Moskau.
- BRICE, D.(1970): Étude paléontologique et stratigraphique du Devonien de l'Afghanistan. Contribution à la connaissance des brachiopods et des polypiers rugueux. – *Notes et Mem. Moyen-Orient, Mus. nat. Hist. Natur.*, **11**, 364 S., 65 Abb., 5 Tab., 20 Taf., Paris.
- BROOKFIELD, M.E. & GUPTA, V.J.(1988): The Devonian of northern Gondwanaland: a Himalayan viewpoint and terrane analysis. – In: McMILLAN, N.J., EMBRY, A.F. & GLASS, D.J. (Eds.): *Devonian of the world*, *Can. Soc. Petrol. Geol.*, (1) , 579–589, 9 Abb., Calgary.
- BULVANKER, E.Z. (1958): Devonskie cetyrechlucevye korally okrain Kuzneckogo bassejna. – *Tr. Vses. geol. in-ta*, 212 S., 93 Taf., Moskau.
- CAPKINOGLU, S. (1991): A new *Pelekysgnathus* from the Lower Famennian of Taurides, Turkey. – *Boll. Soc. Paleont. Ital.*, **30/3**, 349–353, 1 Taf., Modena.
- COEN-AUBERT, M. (1980): Rugeux massifs cérioides du Givetien et du Frasnien de la Belgique. – *Bull. Inst.r. Sci. natur. Belg., Sci. Terre*, **51/14**, 53 S., 1 Abb., 1 Tab., 12 Taf., Bruxelles.
- COEN-AUBERT, M. & LÜTTE, B.-P. (1990): Massive rugose corals from the Middle Devonian of the North Eifel Hills (Rheinisches Schiefergebirge, West Germany). – *Geol. et Palaeontol.*, **24**, 17–39, 2 Abb., 1 Tab., 5 Taf., Marburg.
- CRICKMAY, C.H. (1960): The older Devonian faunas of the Northwest Territories. – 21 S., 11 Taf., Calgary.
- DANA, J.D. (1846): Genera of fossil corals of the family Cyathophyllidae. – *Amer. J. Sci. and Arts*, 178–189, 5 Abb., Philadelphia.
- DAVIS, J.C. (1986): *Statistics and data analysis in geology*. – 2nd Ed., 646 S., New York (Wiley & Sons).
- EHRENBERG, C.G. (1834): Beiträge zur physiologischen Kenntnis der Corallentiere im allgemeinen und besonders des roten Meeres, nebst einem Versuch zur physiologischen Systematik derselben. – *Abh. phys. Königl. Akad. Wiss.*, (1832), 225–380, Berlin.
- ETHERIDGE, R. (1902): Additions to the Middle Devonian and Carboniferous Corals in the Australian Museum. – *Rec. Austr. Mus.*, **4**, 253–262, Taf. 37–40, Sydney.
- FLÜGEL, H.W. (1992): Korallen aus dem Ober-Devon (?) von Dolpo (Nepal). – *Anz. österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl (II)*, Wien (in Druck).
- FLÜGEL, H. & SCHIMUNEK, K. (1960): Revision der aus dem Mitteldevon von Graz beschriebenen Arten der Gattung *Hexagonaria* GÜRICH (Rugosa). – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **111**, 1–29, 6 Abb., 1 Taf., Stuttgart.
- GOHDS, P. (1982): Rugose Korallen des Givetium und Frasnium im Elburz-Gebirge (Nord-Iran). – *Diss. Univ. Hamburg*, 172 S., 11 Abb., 11 Taf., Hamburg.
- GOLDFUSS, G.A. (1826): *Petrefacta Germaniae* 1. – 76 S., Düsseldorf (Arnz & Co).
- HERITSCH, F. (1929): Devonversteinerungen aus dem Antitaurus. – *N. Jb. Mineral. Geol. Paläont.*, (B), **59**, 300–303, Taf. 16, Stuttgart.
- HILL, D. (1936): The British Silurian rugose corals with acanthine septa. – *Philos. Trans. roy. Soc. London*, (B), **226**, 189–217, Taf. 29–30, London.
- HILL, D. (1939): The Devonian Rugose Corals of Lilydale and Loyola, Victoria. – *Proc. roy. soc. Victoria*, (U.S.), **51**, 219–256, Taf. 13–16, Melbourne.
- HILL, D. (1954): Coral Faunas from the Silurian of New South Wales and the Devonian of western Australia. – *Bull. Bur. miner. Res. Austr.*, **23**, 36–39, 4 Taf., Canberra.
- HUBMANN, B. (1992): Die Korallenfauna aus dem Devon von Feke (Antitaurus, SE-Türkei). I: Tabulata. – *Mitt. österr. geol.Ges.*, **84** (1991), 355–372, 4 Abb., 1 Tab., 2 Taf., Wien.
- IMBRIE, J. (1956): *Biometrical Methods in the study of Invertebrate Fossils*. – *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **108/2**, 215–252, New York.
- JIA, H., XU, S., KUANG, G. & ZHANG, B., ZHUO, Z. & WU, J. (1977): Anthozoa. – In: Hubei Provincial Geological Science Research Institute (Ed.): *Atlas of the paleontology of the South Central Regions*, 2, Late Palaeozoic, 109–272, Taf. 39–108, Beijing (Geol. Publ. House).
- KIRATLIOGLU, E. (1959): Das Paläozoikum der Umgebung von Feke (N Adana) SO-Türkei. – *Unveröff. Diss. K.-F.-Univ. Graz*, 47 S., Graz.
- KONG, L. & HUANG, Y.M. (1978): Part I. Rugosa. – In: *Atlas of southwest China. Guizhou volume*, 37-160, Taf. 13-54, Beijing (Geol.Publ.House).
- KRÄMER, T.J. (1982): Cerioide Rugosa aus dem Devon der Bergisch Gladbach-Paffrather Mulde (Rheinisches Schiefergebirge). – *N. Jb. Geol. Paläont.Mh.*, **1982/11**, 648–666, 4 Abb., Stuttgart.
- LANG, W.D. & SMITH, S. (1935): *Cyathophyllum caespitosum* GOLDFUSS and other Devonian corals considered in a revision of that species. – *Quart. J. geol. Soc. London*, **91**, 538–590, 39 Abb., Taf. 35–37, London.
- LANG, W.D. & SMITH, S. (1939): Some new generic names for Palaeozoic Corals. – *Ann. Mag. natur. Hist.*, (11), **3**, 152–156, Taf. 4, London.
- LIAO, W.-H. & BIRENHEIDE, R. (1985): Rugose Korallen aus dem Givetium von Dushan, Provinz Guizhou, S-China. *Z. Kolonien der Columnariina*. – *Sencken-*

- bergiana lethaea, **65**, (4/6), 265–295, Taf. 1–7, Frankfurt a. Main.
- LÜTTE, B.-P. & OEKENTORP, K. (1988): Rugose Korallen aus der Cürten-Formation (Givetium) der Sötenicher Mulde (Rheinisches Gebirge, Nord-Eifel). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **176/2**, 213–243, 4 Abb., 1 Taf., Stuttgart.
- McLEAN, R.A. (1989): Phillipsastreidae (Rugosa) in the Frasnian of western Canada. – Mem. Ass. Australas. Palaeontols., **8**, 239–249, 2 Abb., Sydney.
- MILNE-EDWARDS, H. & HAIME, J. (1850): A monograph of the British fossil corals. First Part. Introduction; corals form the Tertiary and Cretaceous formations. – Palaeontogr. Soc. London, **3/2**, 72 S., 11 Taf., London.
- MISTIAEN, B. (1985): Phénomènes récifaux dans le Dévonien d'Afghanistan (Montagnes Centrales). Analyse et systématique des Stromatopores. – Public. Soc. géol. Nord, (1), **11/1**, 381 S., 137 Abb., 5 Taf., Paris.
- MISTIAEN, B. (1991): *Dendropora explicata* MICHELIN, 1846 et *D. briceae* nov. sp. (Tabulata) dans leur localité-type du Boulonnais. Présence du genre en Afghanistan. – Geobios, **24/2**, 141–155, 17 Abb., Lyon.
- PEDDER, A.E.H. (1965): A revision of the Australian Devonian corals previously referred to *Mictophyllum*. – Proc. roy. Soc. Victoria, **78/2**, 201–220, Taf. 30–34, Melbourne.
- PENECKE, K. A. (1903): Das Sammelergebnis Dr. Franz SCHAFFER's aus dem Oberdevon von Hadschin in Antitaurus. – Jb. k. k. Geol. R.-A., **53**, 141–152, Taf. 4–7, Wien.
- ROHART, J.-C. & SEMENOFF-TIAN-CHANSKY, P. (1981): Description des types de *Hexagonaria davidsoni* (Milne-Edwards et Haime) et de „*Pseudocervularia profunda*“ (Michelin), Tetracoralliaires du Dévonien du Boulonnais. – Bull. Mus. nat. Hist. nat. Paris, (4), **4**, 3–29, 8 Abb., 5 Taf., Paris.
- ROZKOWSKA, M. (1953): Pachyphyllinae et Phillipsastrea du Frasnien de Pologne (Pachyphyllinae i Phillipsastrea z franu Polski). – Palaeont. Polonica, **5**, 89 S., 41 Abb., 2 Tab., 8 Taf., Warschau.
- SCHOUPE, A. v. (1949): Die Thamnophyllen und ihre Beziehung zur Gruppe des *Cyathophyllum caespitosum*. – Palaeontographica, **97**, 99–180, Taf. 9–14, Stuttgart.
- SCOTESE, C.R. & McKERROW, W.S. (1990): Revised world maps and introduction. – In: McKERROW, W.S. & SCOTESE, C.R. (Eds.): Palaeozoic Palaeogeography and Biogeography, Mem. Geol. Soc., London, **12**, 1–21, 22 Abb., 1 Tab., London.
- SCRUTTON, C.T. (1989): Intracolony and intraspecific variation in tabulate corals. – Mem. Ass. Australas. Palaeontols., **8**, 33–43, 4 Abb., Sydney.
- SCRUTTON, C.T. & LETISSIER, M. (1991): A review of density banding in fossil and recent corals. – Abstracts, S. 78, VIth Internat Symp. Fossil Cnidaria etc., Münster.
- SENGÖR, A.M.C. (1987): Tectonics of the Tethysides: orogenic collage development in a collisional setting. – Ann. Rev. Earth and Planet. Sci., **15**, 213–244, Palo Alto.
- SIMPSON, G.B. (1900): Preliminary descriptions of new genera of palaeozoic rugose corals. – Bull. N.Y. State Mus., **8**, Paleont. Pap., 199–222, 45 Abb., Albany.
- SORAUF, J.E. (1969): Lower Devonian Hexagonaria (Rugosa) from the Armorican Massif of Western France. – Palaeontology, **12**, 178–188, 3 Abb., Taf. 35–36, London.
- TSIEN, H.H. (1977): Rugosa massifs du Dévonien de la Belgique. – Mem. Inst. géol. Univ. Louvain, **29**, 197–222, 29 Abb., 3 Taf., Louvain.
- ÜNSALANER, C. (1941): Garbi Toroslarda ilk defa bulunan Devon ve Karbon arazi fosillerinin tetkiki. (A preliminary description of the Carboniferous and Devonian fauna discovered in the Western Taurus). – M.T.A. Mec., **27**, 594–603, 3 Taf., Ankara.
- ÜNSALANER, C. (1945): Alyalidag be Beydag siradaglari arasindaki bölgenin Üst Devonien faunasi. (The upper Devonian fauna of the region between Alaylidag and Beydag choins). – M.T.A. Mec., **34**, 401–406, 3 Taf., Ankara.
- ÜNSALANER, C. (1951): Some upper Devonian Corals and Stromatoporoids from south Anatolia. – Bull. geol. Soc. Turkey, **3**, 131–146, 2 Taf., Ankara.
- WALTHER, C. (1929): Untersuchungen über die Mitteldevon-Oberdevon-Grenze. – Z. dt. geol. Ges., **80**, 97–152, 34 Abb., Berlin.
- WANG, H.-Z. & HE, Y.-X. (1985): On the fundamental pattern of the minute skeletal structures of rugose corals. – Acta palaeont. Sinica, **24/21**, 134–149, 17 Abb., 3 Taf., Beijing.
- WANG, Y., YÜ, CH. & WU, Q. (1974): Advances in the Devonian biostratigraphy of South China. – Mem. Nanjing Inst. Geol. Palaeont., **6**, 1–71, 2 Abb., 19 Taf., Nanjing.
- WEBER, E. (1956): Grundriß der biologischen Statistik. – 456 S., 16 Tab., Jena (Fischer).
- WEBSTER, C.L. (1889): Description of a new genus of corals, from the Devonian rocks of Iowa. – Amer. Naturalists., **23**, (272), 710–712, New York.
- WEDEKIND, R. (1921): Beiträge zur Kenntnis der Mesophyllen. – Palaeont. Z., **4/1**, 48–63, 2 Taf., Berlin.
- WEISSERMEL, W. (1938): Eine altpaläozoische Korallenfauna von Chios. – Z. dt. geol. Ges., **90**, 65–74, Taf. 2, Berlin.
- YÜ, CH., LIAO, W.-H. & DENG, Z.Q. (1974): Devonian corals. – In: Nanjing Institute of Geology and Palaeontology Acad. Sinica (Ed.): A handbook of the stratigraphy and paleontology in Southwest China, 223–232, Abb. 64–66, Taf. 104–112, Nanjing (Sci. Press).

Anschrift des Verfassers:

Dr. Bernhard Hubmann, Institut für Geologie und Paläontologie, Karl-Franzens-Universität Graz, Heinrichstr. 26, A-8010 Graz, Austria

eingereicht: 26. März 1992

angenommen: 9. Juni 1992

Tafelerläuterungen

Tafel 1

Argutastrea lecomptei (TSIEN, 1977)

Fig.1: Querschliff, Vergr.: 6,1 x

Fig.2: Längsschliff, Vergr.: 6,1 x

Argutastrea taurensis n.sp.

Fig.3: Querschliff, Vergr.: 6,1 x

Fig.4: etwas schräger Längsschliff, Vergr.: 6,1 x

Fig.5: peripherer Längsschliff mit deutlich ausgeprägten Carinen, Vergr.: 6,1 x

Hexagonaria sp.

Fig.6: Querschliff, Vergr.: 6,1 x

Fig.7: Längsschliff, Vergr.: 6,1 x

Tafel 2

Mixogonaria schafferi (PENECKE, 1903)

Fig.1: Querschliff, Vergr.: 6,1 x

Fig.2: Längsschliff, Vergr.: 6,1 x

Pseudopexiphyllum supradevonicum (PENECKE, 1903)

Fig.3: Detail eines Korallitenquerschnittes, Vergr.: 9,5 x

Fig.4: Querschnitt durch drei Koralliten, Vergr.: 8,4 x

Fig.5: Detail einer Sprossungsstelle, Vergr.: 9,5 x

Fig.6: Längsschnitt. Detail mit Hufeisenblasenzone und den beiderseits dazu gelegenen Dissepimentalblasenreihen, Vergr.: 28 x

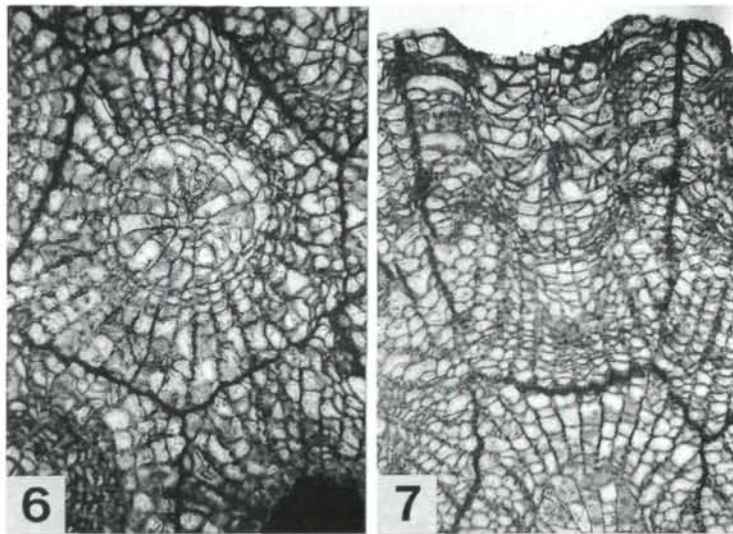
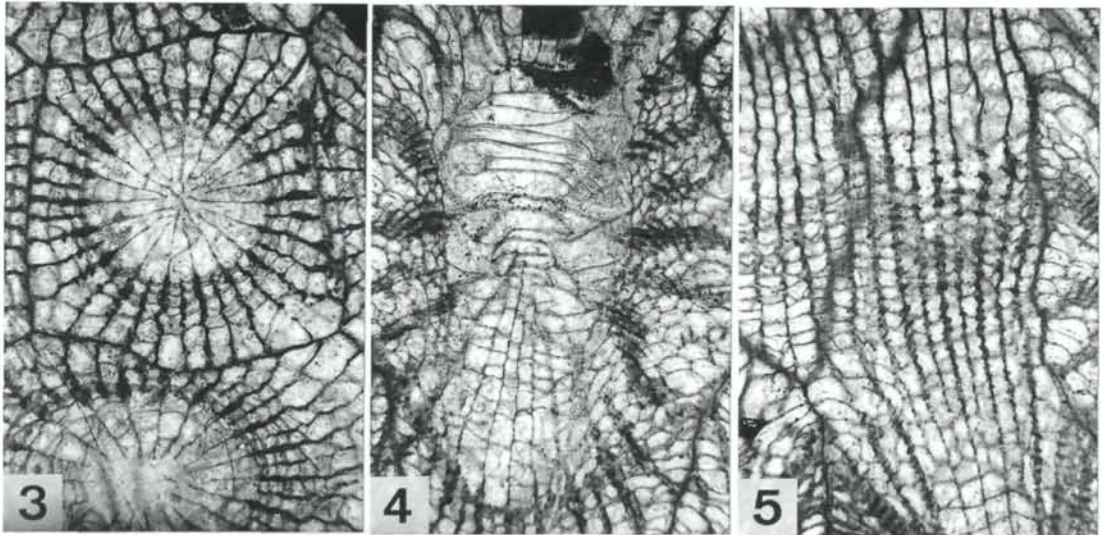
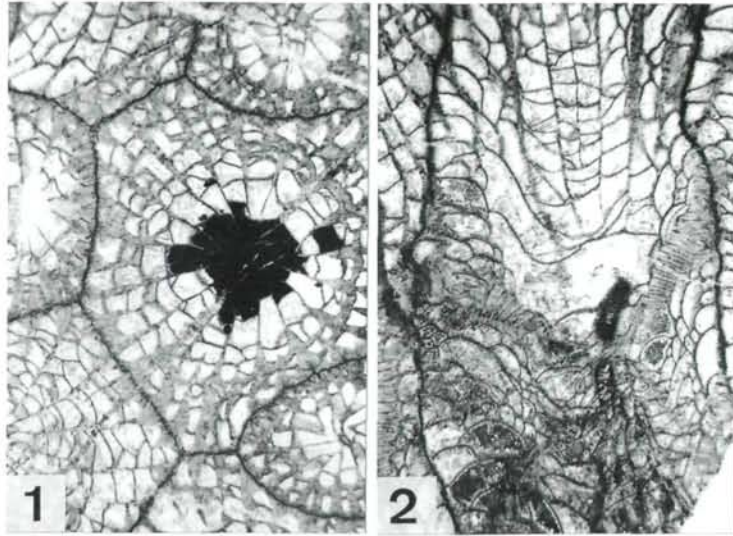
Mictophyllum sp.

Fig.7: Querschnitt, Vergr.: 2,2 x

Fig.8: Detail des Querschnittes, Vergr.: 7,0 x

Fig.9: Längsschnitt, Vergr.: 2,2 x

Tafel 1



Tafel 2

