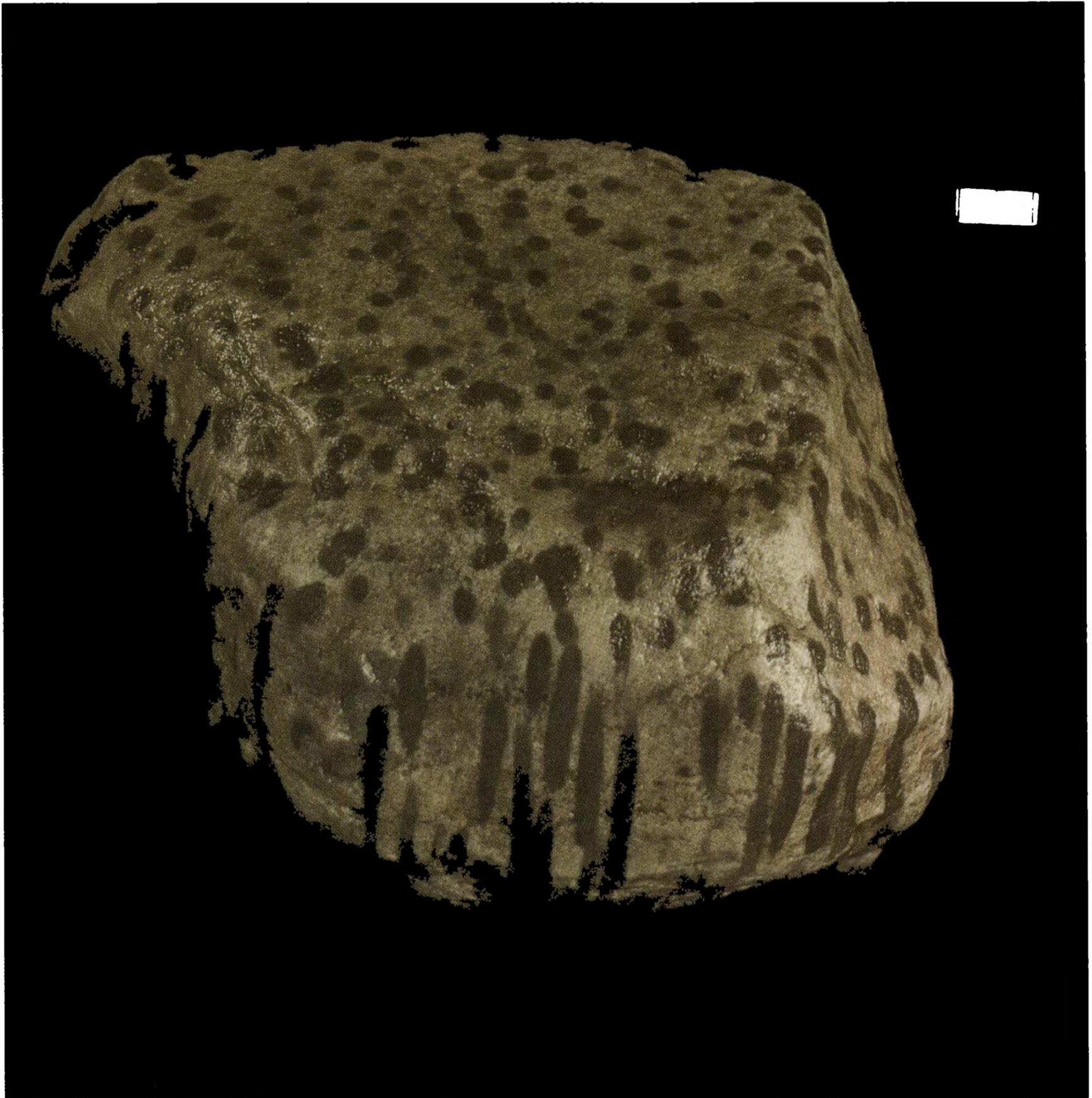


# ARCHIV FÜR GESCHIEBEKUNDE

Herausgegeben vom Geologisch-Paläontologischen Institut  
und Museum der Universität Hamburg  
und der Gesellschaft für Geschiebekunde (GfG)



Im Selbstverlag der GfG

Arch. Geschiebekde.	Band I	Heft 6	Seite 305–368	Hamburg Januar 1993
---------------------	--------	--------	------------------	------------------------

# Ein Faksekalk-Geschiebe (Danium, Unterpaläozän) aus der Umgebung von Hamburg mit Stylasteriden (Cnidaria: Hydrozoa)

Helmut ZIBROWIUS & Ehrhard VOIGT

ZIBROWIUS H & VOIGT E 1993 Ein Faksekalk-Geschiebe (Danium, Unterpaläozän) aus der Umgebung von Hamburg mit Stylasteriden (Cnidaria: Hydrozoa) [A Geschiebe of Fakse Limestone (Danian, Lower Paleocene) from Near Hamburg with Stylasterids (Cnidaria: Hydrozoa)] - Arch. Geschiebekde. 1 (6): 359-368, 2 Tf., Hamburg. ISSN 0936-2967.

A geschiebe (= glacial erratic boulder) of Fakse limestone (Danian, Lower Paleocene) from near Hamburg yielded stylasterids (Cnidaria: Hydrozoa) which represent the first finding of fossil stylasterids from Northern Germany and geschiebes. The studied piece of deep-water coral limestone is of the type well known from the quarry of Fakse on the Danish island of Sealand and is presumed to originate from the Baltic area east of that island. The stylasterid fauna comprises at least 4 species of 4 genera (*Congregopora*, *Errina*, ? *Stylaster*, ? *Pliobothrus*). All these forms were already known from the quarry of Fakse. In this early stylasterid fauna (the group is known since the Cretaceous/Tertiary boundary) *Congregopora* is the only genus that did not survive to the present.

Helmut Zibrowius, Centre d'Océanologie des Marseille (CNRS-URA41), Station Marine d'Endoume, Rue Batterie des Lions, F-13007 Marseille, France.  
Ehrhard Voigt, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Bundesstr.55 (Geomatikum), D-W-2000 Hamburg 13, Germany.

Z u s a m m e n f a s s u n g: Wir stellen den ersten Fund von fossilen Stylasteriden aus Norddeutschland vor, der zugleich der erste Fund dieser Gruppe aus einem Geschiebe ist. Das untersuchte Stück Tiefwasser-Korallenkalk entspricht ganz dem vom Steinbruch von Fakse auf der dänischen Insel Sealand und stammt vermutlich aus dem Ostseeraum östlich dieser Insel. Die Stylasteridenfauna besteht aus mindestens 4 Arten in 4 Gattungen (*Congregopora*, *Errina*, ? *Stylaster*, ? *Pliobothrus*). Alle Formen waren bereits aus dem Steinbruch von Fakse bekannt. In dieser frühen Stylasteridenfauna (die Gruppe ist seit der Wende Kreide/Tertiär bekannt) ist *Congregopora* die einzige Gattung, die nicht bis heute überlebt hat.

## Einleitung

Stylasteridae und Milleporidae sind koloniale Hydroiden mit einem massivem Kalkskelett. Beide Familien wurden früher als eigene Ordnungen neben der Ordnung Hydroida in der Klasse Hydrozoa (Stamm Cnidaria) verstanden, oder auch in dieser Klasse als Ordnung Hydrocorallia zusammengefaßt. Nach anderer und jetzt geltender Auffassung lassen sich beide Familien in die Ordnung Hydroida neben die nichtkalzifizierten Familien einreihen. Sie sind nicht näher miteinander verwandt und ihre Kalkskelette gelten als unabhängige parallele Errungenschaften. Dementsprechend hat der anschauliche und noch immer gebrauchte Begriff Hydrokorallen keine genaue taxonomische Bedeutung mehr. Er bleibt aber nützlich, weil er diese Formen von der am besten bekannten Gruppe der Korallen, den Scleractinia, absetzt. Letztere sind eine Ordnung der Klasse Anthozoa (Stamm Cnidaria).

Während die Milleporiden mit rezent vielleicht 20 Arten in nur einer Gattung (*Millepora*) ausschließlich der tropischen Korallenriffauna angehören und wie

die riffbildenden (hermatypischen) Scleractinia einzellige symbiontische Algen (Zooxanthellen) enthalten, sind von den Stylasteriden rezent 25 Gattungen und etwa 240 Arten bekannt. Die weltweite Verbreitung der Stylasteriden reicht von den Tropen bis an den Rand des Nordpolarmeeres (Norwegen-Färöer-Island-Grönland) und bis an den Rand der Antarktis, sowie vom Flachwasser bis in etwa 2800 m Tiefe. Sie deckt sich also weitgehend mit der Verbreitung der an Gattungen und Arten viel reicheren nichtriffbildenden (ahermatypischen) Scleractinia. Im Gegensatz zu den Milleporiden haben die Stylasteriden auch im Flachwasser keine Zooxanthellen und sind dort auf schattige Biotope beschränkt.

Bei den meisten Stylasteriden-Arten besteht das Skelett aus Aragonit. Viel seltener sind Arten, deren Skelett ausschließlich aus Kalzit oder aus einer Mischung von Aragonit und Kalzit besteht (CAIRNS & MACINTYRE 1992). Die für die Taxonomie wesentlichen Skelettstrukturen wurden eingehend von CAIRNS (1983; ergänzend auch in späteren Arbeiten) besprochen. Davon seien einige Begriffe zum besseren Verständnis der hier zu besprechenden Fossilien herausgegriffen.

Bei den Stylasteriden als verkalkten Hydroiden sind die dimorphen Polypen in Gruben oder Poren des Skelettes eingelagert: die größeren Gastroporen sind der Sitz der Gastrozoide (Freßpolypen), die kleineren Dactyloporen der Sitz der Dactylozoide (Wehrpolypen). Die zwei Polypentypen können von in den Poren hervorragenden Kalkstrukturen stützend unterlagert sein (Gastrostyle, Dactylostyle). Je nach Gattung und Art sind Gastroporen und Dactyloporen getrennt über die Kolonie verstreut, folgen bestimmten geometrischen Anordnungen, oder sind in komplexen gemeinsamen Gruben (Cyclosystemen) enger zusammengefaßt, wobei mehrere kleinere Dactyloporen als periphere Nischen einen zentralen größeren Gastropor umgeben. Die reduzierten Gonophoren des Polypenstockes sind in sphärischen Skelettkammern (Ampullae) untergebracht, die eine Öffnung (Gonopor) direkt nach außen oder in ein Cyclosystem haben. Einzelheiten der Oberflächenstruktur sind ebenfalls wichtig. Solche Feinstrukturen sind an Fossilien selten gut erhalten.

Im Gegensatz zu den Scleractinia, die seit der Trias bekannt sind (zu anderen Anthozoa-Gruppen gehörende Korallen sind bereits seit dem Ordoviciem belegt), erscheinen die Stylasteriden als eine junge, erst an der Wende Kreide/Tertiär auftretende, verhältnismäßig gattungs- und artenarme Gruppe. Fossilfunde sind selten und die entsprechende paläontologische Literatur ist dürftig. Die älteste und mit 8 Arten in 7 Gattungen bisher reichste fossile Stylasteridenfauna wurde von NIELSEN (1919) aus dem mittleren Danium (Unteres Paläozän) von Fakse auf der dänischen Insel Seeland (Sjælland) beschrieben und anschließend noch vielfach als solche in der Literatur erwähnt. Sie wurde erst jetzt von einer an der SE-Küste Spaniens entdeckten, noch reicheren Stylasteriden-Fauna (mindestens 14 Arten in mindestens 8 Gattungen) obermiozänen Alters übertroffen (BARRIER et al. 1992). Eine kritische Übersicht der bisherigen fossilen Stylasteriden-Funde in Europa gaben ZIBROWIUS & CAIRNS (1992).

#### Der Stylasteriden-Fundort Fakse auf Seeland

Hauptfundort und Locus typicus von NIELSENS (1919) Danium-Stylasteriden ist der große Kalksteinbruch von Fakse (= Faxe, Faxoe) auf Seeland (Grubenplan bei FLORIS 1979), wo sie besonders in der Korallenkalkfazies des mittleren Daniums (Danium C, vgl. ROSENKRANTZ 1937), aber auch in der mit ihr eng verbundenen Bryozoenkalkfazies ("Limsten") gefunden werden.

NIELSENS Material stammt hauptsächlich von einer als "Ravns Naese" bekannten Fundstelle im Steinbruch (NIELSEN 1919: Abb.1; RAVN 1933: Abb.1), die inzwischen längst abgebaut ist. Sie war auch der Fundort der reichen, von RAVN beschriebenen Gastropoden-Fauna in Schalen-Erhaltung. Ursprünglich aragoni-

tische Schalen von Gastropoda und Bivalvia und Skelette von Scleractinia kommen hier in Kalzit umgewandelt vor, während sie sonst infolge der während der Diagenese erfolgten Auflösung des Aragonites verschwunden sind. Das gilt auch für die im allgemeinen aus Aragonit bestehenden Stylasteriden (CAIRNS & MACINTYRE 1992), die in den normalen Bryozoenkalken des Daniums ebenso wie die anderen Aragonitschalen nicht zu finden sind. Dies dürfte auch der wesentliche Grund sein, weshalb Stylasteriden fossil so wenig bekannt sind, abgesehen davon, daß sie mitunter für Bryozoen oder Scleractinia gehalten werden.

#### Das Stylasteriden-führende Faksekalk-Geschiebe von Neu-Wulmstorf bei Hamburg

Um so bemerkenswerter ist ein von E. VOIGT bei Daerstorf (jetzt Neu-Wulmstorf) am südwestlichen Stadtrand von Hamburg-Neugraben in warthezeitlichen Schmelzwassersanden gefundenes Faksekalk-Geschiebe mit Stylasteriden. Das ursprünglich ca. 1 kg schwere, inzwischen zwecks Untersuchung seines Fossilinhaltes zerkleinerte Geschiebe ist ein weißer Kalk, durchsetzt von schlanken Ästen von *Dendrophyllia candelabrum* HENNIG (Scleractinia). Seine Oberfläche war mit herausgewitterten, vorzüglich erhaltenen Kelchen dieser Art bedeckt, zwischen denen sich vereinzelt Internodien der Oktokoralle *Moltkia lyelli* BECK und die unten beschriebenen Stylasteriden-Bruchstücke befanden, die zusammen mit anderen Kleinfossilien mühelos aus der mürben Verwitterungsrinde herauspräpariert werden konnten. Die Vergesellschaftung von *D. candelabrum* und *M. lyelli* mit den Stylasteriden entspricht genau der *Dendrophyllia*-Fazies, einer der drei von BERNECKER & WEIDLICH (1990) unterschiedenen Subfaziestypen des Faksekorallenkalkes. Die ursprünglich aragonitischen Skelette bzw. Schalen der Scleractinia, Stylasteriden und Gastropoden sind diagenetisch in Kalzit umgewandelt worden und daher ebenso erhalten geblieben wie an der oben erwähnten Fundstelle "Ravns Naese" im Steinbruch von Fakse. Im inneren, harten Kern des Geschiebes erscheinen die Kleinfossilien nur auf den Bruchflächen und können nicht frei herauspräpariert werden. Außer den im folgenden näher behandelten Stylasteriden (15 Zweigstücke) wurden folgende Fossilien erkannt:

Foraminifera:

Spongia: cricotriaene Nadeln

Scleractinia: *Dendrophyllia candelabrum* HENNIG

Octocorallia: *Moltkia isis* STEENSTRUP

*Moltkia lyelli* NIELSEN

Sklerite (von *Alcyonaria* ?)

Echinodermata: Echiniden-Stacheln

Polychaeta: Serpuliden-Röhren

Brachiopoda: "*Terebratula*" sp.

"*Rhynchonella*" sp.

Bryozoa: *Stomatopora* sp.

*Proboscina* sp.

*Berenicea* sp.

*Nevianipora faxensis* (PERGENS & MEUNIER)

*Crisisina carinata* (ROEMER)

*Polyascosoecia pseudolichenoides* VOIGT

"*Membranipora*" sp.

*Multicava tenuis* LEVINSEN

*Floridina levinseni* BERTHELSEN

*Floridina pulchella* (KADE)

*Aechmella clio* (ORBIGNY)

*Balantiostoma hians* (HENNIG)

Gastropoda: 4 Arten

Crustacea: Ostrocooda

Decapoda Brachyura, diverse Reste.

## Die Stylasteriden-Fauna des Geschiebes und Vergleich mit der Fauna von Fakse

NIELSEN (1919) beschrieb aus dem Korallenkalk von Fakse 8 Arten von Stylasteriden (nicht 9, wie irrtümlich von BERNECKER & WEIDLICH 1990: 114, angegeben). Zu diesen 8 Arten äußerte sich CAIRNS (1983) nach Untersuchung von Typenmaterial aus dem Kopenhagener geologischen Museum. Er fand, daß in den meisten Fällen die Feinstrukturen der ihm vorliegenden Stücke nicht hinreichend erhalten waren, um die NIELSENSchen Arten eindeutig den weitgehend nach Feinstrukturen rezenten Materials abgegrenzten Gattungen zuweisen zu können. Die Zugehörigkeit zu anderen Gattungen als denen, in die NIELSEN seine Arten gestellt hatte, erschien CAIRNS in den meisten Fällen als wahrscheinlich. Wir können hier CAIRNS kritische Betrachtungen bestätigen und ergänzen, da uns aus dem Steinbruch von Fakse zusätzliches und z.T. besser erhaltenes Material zur Verfügung steht: zahlreiche kleine Bruchstücke von der ursprünglichen Fundstelle in Fakse, die E. VOIGT von Frau J. KRAUSE 1990 erhalten hatte; dazu viele von BERNECKER & WEIDLICH gesammelte und uns freundlicherweise geliehene kleine bis große Stücke.

Für die Interpretation der wenigen (15) kleinen Stylasteriden-Bruchstücke aus dem Geschiebe von Daerstorf war der Vergleich mit der weit größeren Menge topotypischen Materials von Fakse wichtig. Photographische Abbildungen einiger Stylasteriden von Fakse waren bereits von CAIRNS (1983) und BERNECKER & WEIDLICH (1990) veröffentlicht worden.

### *Congregopora nasiformis* NIELSEN, 1919

Tf.1, F.1-7

3 Zweigstücke (Länge 6 - 13,2 mm, Durchmesser 1,9 - 2,2 mm), unverzweigt.

Die Stücke aus dem Geschiebe gehören eindeutig zu NIELSENS rätselhafter Art, die von CAIRNS (1983: Abb.23D-F) erstmals photographisch abgebildet wurde. NIELSENS Beschreibung wurde von BOSCHMA (1951: 40) ins Englische übertragen.

Tiefe Gruben werden seit NIELSEN als Gastroporen angesehen. Sie können zur Seite flacher ausgebuchtet (gelappt) sein, wobei diese Ausbuchtungen zugeordneten Dactyloporen entsprechen. Dactyloporen, mit länglicher Öffnung kommen auch isoliert vor, unabhängig von den Gastroporen, und sind kleiner und flacher als diese. Außerdem gibt es kleine, runde Poren. Gastrostyle und Dactylostyle sind anscheinend nicht vorhanden (manche Gastro- und Dactyloporen sind recht tief freigelegt). Weite, kreisrunde, flache Gruben, wie auf CAIRNS (1983) Abbildungen zu sehen und oberflächlichen Ampullae entsprechend (deren dünne Außenwand verschwunden ist), sind auf den kleinen Zweigstücken aus dem Geschiebe nicht vorhanden. Kleine, flache Eindrücke sind gleichmäßig über die Zweigoberfläche verbreitet und entsprechen vermutlich Poren in den Vertiefungen einer netzartigen Oberflächenfelderung.

*Congregopora nasiformis* steht unter den Stylasteriden isoliert da. Keine ähnlichen rezenten Formen sind bekannt. Die Verwandtschaftsbeziehungen sind unklar (CAIRNS, 1983). Es wurde vermutet, daß die gelappten Gruben eine Vorstufe zu den hochdifferenzierten Cyclosystemen anderer Gattungen darstellen, bei denen die peripheren, regelmäßig angeordneten Dactyloporen aber viel deutlicher vom zentralen Gastropor abgesetzt sind.

### *Errina irregularis* (NIELSEN, 1919)

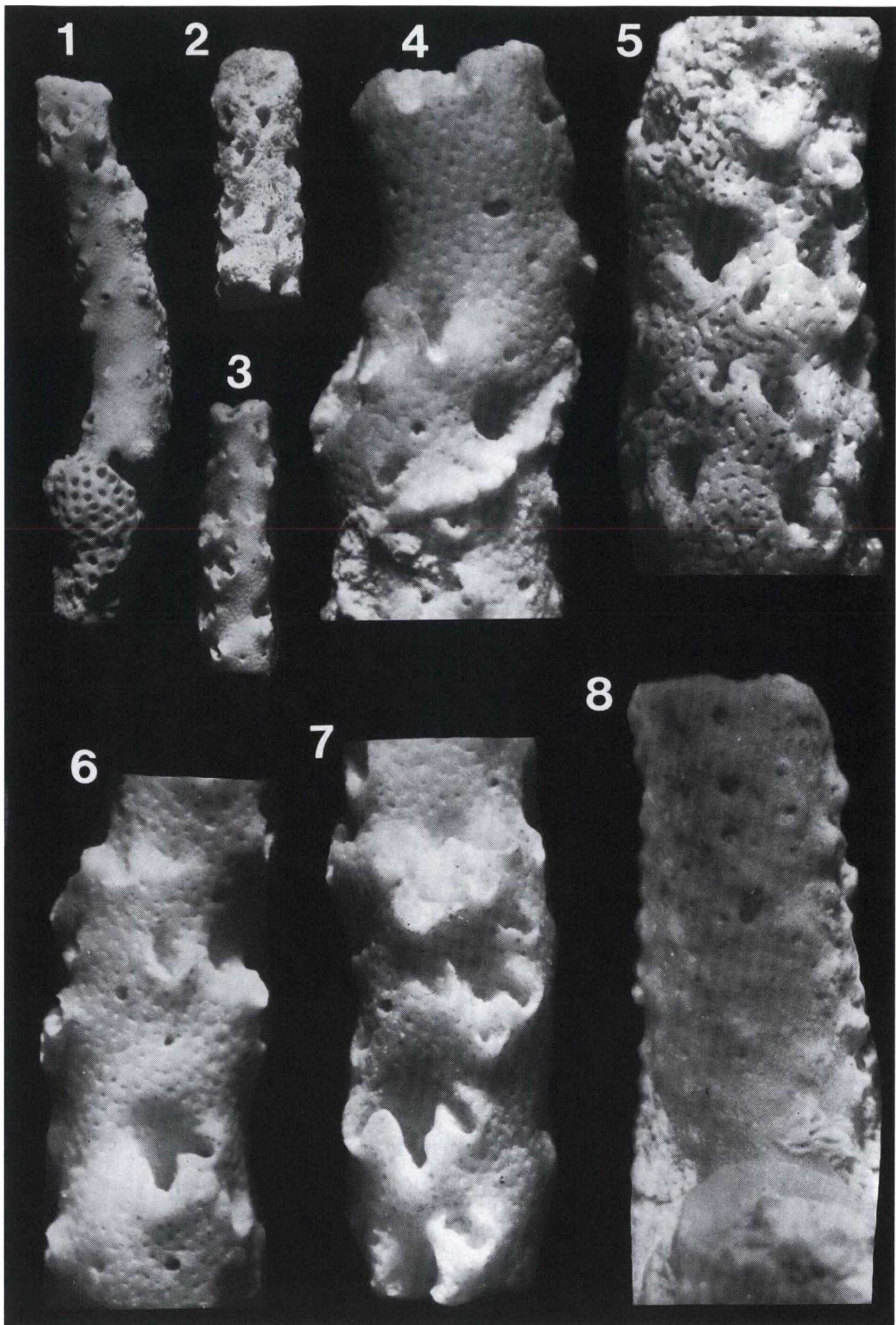
Tf.1, F.8

---

#### Tafel 1 (S.363)

F.1-7. *Congregopora nasiformis*; ■1-3: drei Zweigstücke (AGH\* G118/1-3), x 5,6; ■4 Teilansicht von 1, x 15; ■5 Teilansicht von 2, x 15; ■6-7 Teilansichten von 3, x 15. - F.8. *Errina irregularis*, nur teilweise freigelegtes Zweigstück (G118/4), x 12.

\* AGH = Archiv für Geschiebekunde Hamburg.



1 Zweigstück (Länge 7 mm, Durchmesser 2,4 mm), mit dem Ansatz einer Verzweigung; noch teilweise im harten Steinkern des Geschiebes eingeschlossen.

Wenigstens zwei Gastroporen mit erkennbaren Gastrostylen und zwei Dactyloporen als deutlich hervortretende Erhebungen mit einer spaltenartigen Öffnung erlauben die Zuordnung zur Gattung *Errina*. Diese war schon von Fakse bekannt, denn NIELSENS *Spinipora irregularis* war bereits von CAIRNS (1983) als zu *Errina* gehörig erkannt worden. Vorher hatte sie BOSCHMA (1963,1964) in eine (inzwischen als eigene Gattung erkannte) Untergattung von *Errina* eingereiht. Uns liegt neues, sehr gut erhaltenes Material aus Fakse vor, sehr typisch für *Errina*. Auch Gastrostyle sind stellenweise gut sichtbar. Das weniger gut erhaltene Zweigstück aus dem Geschiebe gehört gewiß zu NIELSENS Art.

? *Stylaster* sp. (*Astylus* und *Conopora* sensu NIELSEN, 1919)  
Tf. 2, F. 11-16

9 Zweigstücke (Länge bis 16,5 mm, Durchmesser 1 - 2,5 mm), unverzweigt. Davon 1 Stück noch teilweise im harten Steinkern des Geschiebes eingeschlossen.

Die meisten der aus dem Geschiebe stammenden Stylasteriden-Bruchstücke haben typische Cyclo-systeme, die allerdings weitgehend ausgefüllt sind, wenn sie überhaupt besser erhalten als eben nur erratbar sind. Die Anordnung der Cyclo-systeme an den Zweigen ist unterschiedlich und deutet darauf hin, daß es sich um mehr als eine Art handelt. Die die Zweigoberfläche überragenden Cyclo-systeme sind zweizeilig an den Seiten oder auch weniger regelmäßig bis allseitig angeordnet und sitzen gedrängt oder auch weniger dicht. Bestenfalls lassen sie die peripheren Dactyloporen und die sie trennenden Pseudosepten erkennen. In keinem Fall ragt ein Gastrostyl bis in den oberen, bisweilen freigelegten Teil des Gastropor hervor. Es ist aber nicht auszuschließen, daß ein kurzer von außen nicht sichtbarer Gastrostyl vorhanden ist. Die Dactyloporen sind weitgehend ausgefüllt, so daß es ungewiß ist, ob Dactylostyle vorhanden sind. Ampullae als aus der Oberfläche hervortretende Wölbungen sind selten.

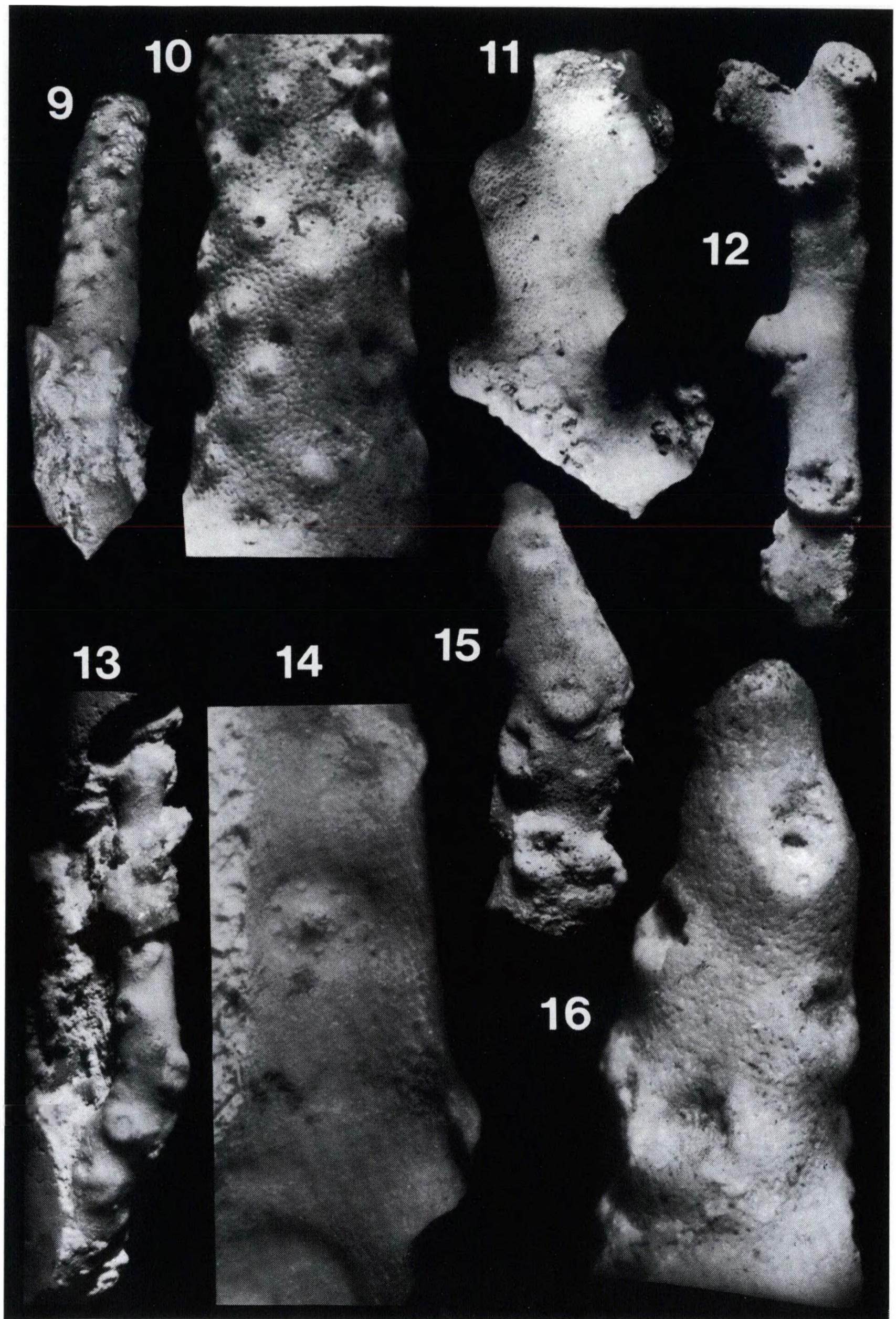
NIELSEN beschrieb von Fakse zwei Arten mit Cyclo-systemen als *Astylus crassus* und *Conopora arborescens*, also in Gattungen ohne Gastrostyl. BERNECKER & WEIDLICH (1990: Tf. 2/11) veröffentlichten die erste photographische Abbildung einer solchen Form von Fakse (als *Astya crassa*; da für Stylasteriden nicht verfügbar, war der Gattungsname *Astylus* 1921 durch *Astya* ersetzt worden; siehe CAIRNS 1983).

CAIRNS (1983) legte dar, daß NIELSEN *A. crassa* höchstwahrscheinlich in eine falsche Gattung gestellt hatte: die Cyclo-systeme stehen sich auf den Seiten (junger) Zweige zweizeilig gegenüber und sind nicht, wie bei der Typus-Art von *Astylus/Astya* in einer Reihe auf der Vorderseite der Zweige angeordnet (von anderen am fossilen Material nicht erkennbaren Einzelheiten abgesehen). CAIRNS vermutete auch, daß *A. crassa* entweder bei *Stylaster* mit Gastrostyl) oder bei *Conopora* (ohne Gastrostyl) unterzubringen sei. Zusätzliches uns zur Verfügung stehendes Material von Fakse, von BERNECKER & WEIDLICH gesammelt (von ihnen als *A. crassa* angesehen), gab uns die Möglichkeit, Gastrostyle in außergewöhnlich gut erhaltenen Cyclo-systemen nachzuweisen.

-----  
Tafel 2 (S.365)

F.9-10. ? *Pliobothrus* sp., das größere und besser erhaltene Zweigstück (G118/5), Gesamt- und Teilansicht, x 4,2 bzw. 13.

F.11-16. ? *Stylaster* sp., vier Zweigstücke (G118/6-9) mit verschiedener Anordnung der Cyclo-systeme; ■11 abgeflachtes Zweigstück, Cyclo-systeme an den Seiten, zweizeilig, x 10; ■12 dünnes rundes Zweigstück, Cyclo-systeme annähernd zweizeilig, x 9; ■13-14 nur teilweise freigelegtes Zweigstück, Cyclo-systeme allseitig, Gesamt- und Teilansicht, x 4,7 bzw. 16; ■15-16 massives Zweigende, Cyclo-systeme allseitig, Gesamt- und Teilansicht, x 7,2 bzw. 15.



Auf Grund der eindeutigen Gastrostyle (auf den tieferen Teil des Gastropor beschränkt) bedeutet dies den formellen Erstnachweis der Gattung *Stylaster* nahe der Wende Kreide/Tertiär. Ergänzende Untersuchungen des Materials aus Fakse (das mehr als einer Art zu entsprechen scheint) sollten zeigen, ob und wie NIELSENS Arten *crassus* und *arborescens* verlässlich unterschieden werden können.

Leider erlaubt der Erhaltungszustand der im Geschiebe gefundenen Zweigstücke keine ebenso eindeutige Gattungszuordnung. In der äußeren Erscheinung sind aber diese Stücke denen von Fakse sehr ähnlich. Es ist also wahrscheinlich, daß auch sie zu *Stylaster* gehören.

? *Pliobothrus* sp. (*Pliobothrus* sensu NIELSON, 1919)  
Tf. 2, F. 9-10

2 Zweigstücke (Länge 6,5 - 13 mm, Durchmesser 2,0 - 2,5 mm), das größere mit einer seitlichen eine Verzweigung anzeigenden Bruchstelle.

NIELSEN (1919) beschrieb von Fakse zwei Arten als zu *Pliobothrus* gehörig, die er vor allem nach der Oberflächenstruktur unterschied: *P. laevis* mit glatt erscheinender, sehr feinmaschiger Oberflächenfelderung, und *P. dispergens* mit rauher Oberflächenstruktur. Wie schon CAIRNS (1983) anhand von Typenmaterial feststellte, können NIELSENS Arten nach der äußeren Erscheinung sowohl zu *Pliobothrus* (ohne Gastrostyl) wie auch zu *Sporadopora* oder *Lepidopora* (beide Gattungen mit Gastrostyl) gehören. NIELSEN (1919: Erklärung zu Tf. 1/11) glaubte bei *P. laevis* Gastrostyle zu erkennen - was gegen die Gattung *Pliobothrus* spräche (siehe auch BOSCHMA 1963: 333). Vielleicht erlauben an zusätzlichem topotypischem Material von Fakse anzufertigende Schiffe, die Gattungszugehörigkeit dieser Formen eindeutig festzustellen.

Die aus dem Geschiebe vorliegenden Zweigstücke entsprechen zweifellos *Pliobothrus* sensu NIELSEN, sind aber nicht eindeutig einer seiner Arten zuzuordnen. Die Dactyloporen liegen auf kleinen, rundlichen Erhebungen. Es ist nicht ersichtlich, ob Gastrostyle vorhanden sind (typische *Pliobothrus* haben keine).

Die Stylasteriden des Geschiebes und die von Fakse (wo wir zusätzliche, von NIELSEN nicht erkannte Formen feststellten) sind, zusammen betrachtet, eine frühe Fauna, da die Gruppe ja erst seit der Wende Kreide/Tertiär bekannt ist. Es ist bemerkenswert, daß nur eine der darin vertretenen Gattungen (*Congregopora*) rezent nicht mehr vertreten ist. Es liegen uns weitere Stylasteriden ähnlichen Alters (nahe der Wende Kreide/Tertiär) von anderen Fundorten vor (Erslev in Nord-Jütland, Kunrade bei Maastricht, Hückelhoven bei Mönchengladbach), die wir in anderem Zusammenhang veröffentlichen werden. Auch diese gehören zu heute noch vertretenen Gattungen. Dies wirft die Frage auf, ob die an der Wende Kreide/Tertiär bereits sehr differenzierte Gruppe der Stylasteriden sich nicht schon erheblich früher entwickelt hat und bisher in älteren Schichten übersehen worden war, zumal ihre Fossilisierung als Aragonitbildner nur unter besonderen Umständen gesichert ist.

#### Zur Palökologie der Fakse-Stylasteriden

Von BERNECKER & WEIDLICH (1990) sind die Korallen-Bioherme des Fakse-steinbruches (hier als "Mounds" bezeichnet) sedimentologisch und palökologisch näher untersucht und in mehreren Profilen sorgfältig dargestellt worden. Demnach handelt es sich bei diesen Konstruktionen um sogenannte "Tiefwasser-Korallenmounds", d.h., um maximal bis zu 30 m hohe und sich über 200 m x 30 m erstreckende vorwiegend aus buschig, dünnstengeligen Scleratinia aufgebaute Erhebungen, die mit ebenfalls moundartigen Bryozoen-Sedimentkörpern eng verzahnt sind. Bei Fakse erreicht der Korallenkalk insgesamt bis 50 m Mächtigkeit. Am Aufbau sind besonders *Dendrophyllia candelabrum* HENNIG (mit der die Stylasteriden am häufigsten zusammen gefunden werden) und *Faksephyllia faxoen-*

sis BECK beteiligt. In diesen harten Korallenkalken sind Krabben-Arten wie *Dromiopsis rugosa* SCHLOTHEIM nicht selten, die bekanntlich zu den begehrtesten Fossilien des Fakse-Kalkes gehören. Für die oft diskutierte und verschieden interpretierte Wassertiefe wird auf Grund zahlreicher von BERNECKER & WEIDLICH zusammengestellter Kriterien neuerdings eine Tiefe von 200 - 300 m vermutet. Insbesondere handelt es sich bei den Scleractinia-Arten um ausgesprochene Tiefwasserformen und nicht um riffbildende (hermatypische) mit assimilierenden symbiontischen Algen versehene Formen des Flachwasserbereichs. Auf die Vielfalt der im Rezenten vorkommenden Tiefwasser-Korallenkonstruktionen ist hinreichend hingewiesen worden (SCHUHMACHER & ZIBROWIUS 1985, STANLEY & CAIRNS 1988, ZIBROWIUS 1989), was davon abhalten sollte, in fossilen Korallenkonstruktionen sogleich und ohne ernsthafte Nachprüfung Flachwasser-Korallenriffe sehen zu wollen.

Die von NIELSEN als *Millepora parva* und *Heliopora incrustans* aus Fakse beschriebenen Formen sind den heutigen Korallenriffen sehr unähnlich (siehe auch BERNECKER & WEIDLICH 1990). Auch die Zusammensetzung der Stylasteriden-Fauna von Fakse erweist sich als ein Argument für größere Wassertiefe und nicht für den Flachwasserbereich. Weiter scheint dafür zu sprechen, daß knollenbildende Kalkalgen (lichtbedürftig - aber bisweilen in größere Tiefen verfrachtet) bisher weder im Bryozoenkalk noch in den Korallenkalken von Fakse gefunden wurden.

#### Zur Herkunft des Stylasteriden enthaltenden Geschiebes und damit verbundene Fragen

Der erste Fund von Stylasteriden als Geschiebe in Norddeutschland gibt Anlaß zu folgenden Erwägungen über die Herkunft und läßt erwarten, weitere Stylasteriden in Danium-Geschieben zu entdecken.

Wenn auch der Gebrauch des Namens "Fakse-Kalk" die Vermutung nahelegt, daß das untersuchte Geschiebe aus dem Gebiet von Fakse stammt, wo Korallenkalke der Eis-Abrasion flächenhaft ausgesetzt waren, so dürfte doch die Häufigkeit und die weite Verbreitung der Faksekalk-Geschiebe in Schleswig-Holstein, Mecklenburg, Niedersachsen und darüber hinaus bis nach Mitteldeutschland dafür sprechen, daß sie nicht allein aus dem engen Raum um Fakse auf Seeland stammen können. Bryozoen- und Korallenkalke des Daniums mit mehreren Stylasteriden-Gattungen werden von ODUM (1926: 80) von Aggersborggaard in NW-Jütland, also ca. 270 km nordwestlich von Fakse, und dazwischen liegenden Orten (FLORIS 1980) sowie aus Bohrungen angegeben. Auch in dem großen Danium-Kalkbruch von Limhamn bei Malmö (Schweden) sind Korallenkalkmounds bekannt, wenn auch in größerer Tiefe unter jüngeren Danium-Schichten.

Wahrscheinlich stammen die meisten Danium-Korallenkalke aus dem östlich von Seeland gelegenen Ostseeraum. Angesichts der weit verbreiteten Danium-Feuersteingeschiebe, z.T. mit reichem Bryozoenkreide-Inhalt in den Hohlräumen, ist anzunehmen, daß viele Danium-Sedimente vom Eise abgetragen wurden, und daß so auch Stylasteriden-haltige Bryozoen- und Korallenkalke, vielleicht mit weiteren bisher noch nicht erkannten Gattungen, als Geschiebe vorkommen. Es wäre von großem Interesse, weitere Danium-Geschiebe mit in Kalzit umgewandelten Aragonitschalern zu finden. Man sollte dabei auch nach Kalkalgen suchen, da deren Fund Hinweise auf die Ablagerungstiefe im Danium-Meer gäbe. Wieweit allein die Untersuchung der Geschiebe die Danium-Bryozoenfauna bereichern konnte, zeigen E. VOIGTs Entdeckungen zahlreicher neuer Bryozoen-Arten, die aus dem anstehenden Danium bisher nicht bekannt waren. Dies läßt auf verschiedene ökologische Verhältnisse und Habitate schließen und läßt erwarten, noch andere im Danium bisher unbekannt Organismen zu finden (u.a. weitere Stylasteriden). Daß gewisse Faziesbereiche des Daniums im Anstehenden unbekannt sind, wird allein schon durch das verhältnismäßig häufige Vorkommen der "ockergelben Hornsteingeschiebe" bewiesen, die z.Zt. von E. VOIGT bearbeitet

werden und über die in Vorträgen (zuletzt anlässlich der 8. Jahrestagung der Gesellschaft für Geschiebekunde in Koserow auf Usedom 1992) berichtet wurde.

### Literatur

- BARRIER P, ZIBROWIUS H, LOZOUET P, MONTENAT C, OTT D'ESTEVOU P, SERRANO F & SOUDET HJ 1992 Une faune de fond dur du bathyal supérieur dans le Miocène terminal des Cordillères Bétiques (Carboneras, SE Espagne) - *Mésogée* 51: 3-13, 4 Abb., Marseille.
- BERNECKER M 1989 Aphotische Korallen-Mounds aus dem Alttertiär (Dan) von Fakse, Dänemark: Fazies und Ablagerungsmilieu eines nichttropischen Tiefwasserkorallenkalks - Unveröff. Diplomarb., 76 S., 17 Tf., 22 Abb., 7 Tb., Erlangen (Inst. Paläont.).  
Zusammenfassung unter gleichem Titel: *Geol.-Paläont. Mitt.* 16: 135-137, 3 Abb., Innsbruck.
- BERNECKER M & WEIDLICH O 1990 The Danian (Paleocene) coral limestone of Fakse, Denmark: a model for ancient aphotic, azooxanthellate coral mounds - *Facies* 22: 103-138, 12 Abb., 4 Tb., Tf. 26-33, Erlangen.
- BOSCHMA H 1951 Notes on Hydrocorallia - *Zool. Verh.* 13: 1-49, Tf. 1-2, 6 Abb., Leiden.  
-- 1963 On the stylasterine genus *Errina*, with the description of a new species - *Proc. k. nederl. Akad. Wet. (C)* 66 (4): 331-344, Tf. 1, 1 Abb., Amsterdam.  
-- 1964 On the stylasterine coral *Errina labiata* - *Ibid.* 67 (5): 287-300, Tf. 1-2, 4 Abb., Amsterdam.
- CAIRNS SD 1983 A generic revision of the Stylasterina (Coelenterata: Hydrozoa) *Bull. mar. Sci.* 33 (2): 427-508, 28 Abb., 1 Tb., Miami.
- CAIRNS SD & MACINTYRE IG 1992 Phylogenetic implications of calcium carbonate mineralogy in the Stylasteridae (Cnidaria: Hydrozoa) - *Palaios* 7: 96-107, 5 Abb., 1 Tb., Tulsa.
- FLORIS S 1979 Guide to Fakse limestone quarry - BIRKELUND T & BROMLEY RG (Hg.): *Cretaceous - Tertiary boundary events - Symposium: The Maastrichtian and Danian of Denmark* 1: 152-159, 161, 11 Abb., Copenhagen.  
-- 1980 The coral banks of the Danian of Denmark - *Acta palaeont. polon.* 25 (3/4): 531-540, 4 Abb., Warszawa.
- NIELSEN KB 1919 En Hydrocoral fauna fra Fakse og Bemaerkninger om Daniens geologiske Stilling - *Danmarks geol. Unders.* (4) 1 (10): 66 S., 2 Tf., 12 Abb., Kobenhavn.
- ODUM H 1926 Studier over Daniens i Jylland og paa Fyn - *Ibid.* (2) 45: 306 S., 7 Tf., 29 Abb., *ibid.*
- RAVN JPJ 1933 Etudes sur les pélecypodes et gastropodes daniens du calcaire de Fakse - *Mém Acad. roy. Sci. Lett. Danemark* (9) 5 (2): 71 S., 7 Tf., 2 Abb., Kobenhavn.
- ROSENKRANTZ A 1937 Bemaerkninger om det Ostjaellandske Daniens Stratigrafi og Tektonik - *Meddel. Dansk geol. Foren.* 9 (2): 199-212, 6 Abb., Kobenhavn.
- SCHUMACHER H & ZIBROWIUS H 1985 What is hermatypic? A redefinition of ecological groups in corals and other organisms - *Coral reefs* 4 (1): 1-9, 1 Tb., Berlin.
- STANLEY GD & CAIRNS SD 1988 Constructional azooxanthellate coral communities: an overview with implications for the fossil record - *Palaios* 5 (3): 233-242, 3 Abb., Tulsa.
- ZIBROWIUS H 1989 Mise au point sur les sclérectiniaux comme indicateurs de profondeur (Cnidaria: Anthozoa) - *Géol. médit.* 15 (1): 27-47, 1 Tf., 3 Tb., Marseille.
- ZIBROWIUS H & CAIRNS SD 1992 Revision of the northeast Atlantic and Mediterranean Stylasteridae (Cnidaria: Hydrozoa) - *Mém. Mus. nat. Hist. nat. (A)* 153: 136 S., 42 Abb., 3 Tb., Paris.