

Grondboor en Hamer	2	1979	S. 33 — 88	14 Taf.	Oldenzaal, April 1979
-----------------------	---	------	---------------	---------	--------------------------

Bryozoen der Kunrader Schichten in Süd-Limburg

(Oberkreide, Ob. Maastrichtium)

I. Cheilostomata

von EHRHARD VOIGT, Hamburg

Zusammenfassung:

Von der reichen Bryozoenfauna der Kunrader Schichten (Unteres Ober-Maastrichtium, Zone der *Belemnitella junior*) bei Kunrade und Benzenrade (Süd-Limburg) wird ein Teil der Cheilostomata (53 Arten) beschrieben und abgebildet. Die Beschreibung zahlreicher neuer Arten soll in der vom Verf. vorbereiteten umfangreichen Monographie der Bryozoen der Maastrichter Tuffkreide, mit der die Kunrader Fauna weitgehend übereinstimmt, erfolgen. Die Zuordnung zu Gattungen und Familien ist vielfach noch provisorisch.

Abstract:

The rich Bryozoan-fauna of the Kunrade beds (Lower Upp. Maastrichtian, Zone of *Belemnitella junior*) is partially described and figured (53 species of Cheilostomata). Numerous new species of these beds will be described by the present author within his monograph of the Bryozoa of the Maastrichtian Chalktuff of Maastricht, the Bryozoan-fauna of which is very similar to that of the Kunrade beds. The generic attribution of many species is provisionally.

Einführung:

Die vorliegende Arbeit über die Bryozoen der Kunrader Schichten entspricht dem Wunsch des Vorstandes der Nederlandse geologische Vereniging, im Rahmen der geplanten Bearbeitung der reichen Kreide-Invertebratenfauna von Kunrade und benachbarten Fundorten auch einen Beitrag über die Bryozoen zu liefern. Gehören doch die Bryozoen in diesen Schichten stellenweise zu den häufigsten Fossilien und bestehen einige Lagen wie in der ehemaligen Grube Schunck b. Kunrade ganz aus Bryozoen-Detritus.

Wenn die Übernahme dieser Aufgabe nicht ganz ohne Bedenken erfolgt ist, so aus folgenden Gründen: Weder sollte der seit vielen Jahren vom Verfasser vorbereiteten Bearbeitung der artenreichen und mit der Kunrader Fauna große Übereinstimmung zeigenden Bryozoenfauna der Maastrichter Tuffkreide vorgegriffen werden, noch bietet der beschränkte Umfang des vorliegenden Heftes die Möglichkeit, der großen Formenfülle der Bryozoen von Kunrade auch nur einigermaßen gerecht zu werden, zumal auch auf die Beschreibung der zahlreichen neuen Arten an dieser Stelle verzichtet werden muß. Auch war es nicht zu vermeiden, eine größere Anzahl bisher nicht sicher identifizierter Arten zurückzustellen. Dies ist einerseits darin begründet, daß die Originale zu der klassischen Monographie von F.A. v. HAGENOW 'Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung', 1851, die eine dem damaligen Stande der Kenntnis entsprechende hervorragende Arbeit darstellt, im II. Weltkrieg vernichtet worden sind und daß ohne Kenntnis der Typen viele der von ihm beschriebenen Spezies nicht sicher zugeordnet werden können. Andererseits ist die Untersuchung der Fauna noch längst nicht abge-

schlossen, und es besteht noch Unsicherheit über die Abgrenzung mancher Arten, die z.T. erst in wenigen Exemplaren vorliegen. Diese Tatsachen und die Unsicherheit in der Abgrenzung der oft unzureichend definierten Gattungen sowie die unterschiedliche Bewertung der morphologischen Kriterien durch die verschiedenen Autoren lassen es verständlich erscheinen, daß die vorliegende Arbeit nur vorläufige Ergebnisse liefern kann. Sie soll dem Interessenten lediglich die Möglichkeit der Bestimmung wenigstens eines Teils der artenreichen Kunrader Fauna bieten.

Es wurden daher alle behandelten Arten abgebildet, der Text jedoch so knapp wie möglich gehalten und nur die wichtigsten Synonyme bei den einzelnen Arten angegeben. Hinsichtlich der Größenangaben wurden nur die Zooecienlängen beiläufig erwähnt.

Das der Bearbeitung zugrunde liegende Bryozoenmaterial stammt größtenteils aus der jetzt nicht mehr existierenden Grube Schunck am Südausgang des Ortes Kunrade (16 km E Maastricht). Weiteres Material wurde während des Baues der Autobahn 1 km S Benzenrade unweit Heerlen vom Verf. und Dr. W. WEITSCHAT (Hamburg) gesammelt. Auch am Vetschauer Berg b. Aachen, von wo bereits BEISSEL 1865 eine Reihe von Arten angibt, konnten in den Kunrader Kalken früher Bryozoen gesammelt werden, bevor auch die letzten Aufschlüsse verschüttet wurden.

Die meisten Arten der Kunrader Schichten kommen auch in der benachbarten Maastrichter Tuffkreide vor (Schichten Ma - Md der Gliederung von UHLENBROEK) und an dem weit entfernten Fundort Ilten b. Hannover (VOIGT 1951).

Eine Liste mit Angaben der horizontalen und vertikalen Verbreitung der Arten ist für den II. Teil der Abhandlung (Cyclostomata) vorgesehen.

Eine ökologische Besonderheit der Kunrader Bryozoenfauna ist ihr Auftreten im Seegras-Milieu. Viele Arten finden sich inkrustierend - und gewisse Arten nur dort - auf verkießelten Achsenstücken und Wurzeln des Seegrases *Thalassocharis bosqueti* DEBEY EX MIQUEL. (Taf. 3 Fig. 6). Sie beweisen damit, daß sie im flachen durchlichteten Wasser gelebt haben. Sie konnten daher auch durch die in diesem Bereich sehr aktive Wellenbewegung am Meeresboden aufgearbeitet werden. Manche Lagen im Profil der Grube Schunck stellen daher einen echten Bryozoen-Kalkarenit dar.

Der Erhaltungszustand der Bryozoen ist daher auch oft dementsprechend schlecht und kann sich mit den meist viel besser erhaltenen Bryozoen aus den Gängen und Löchern in den Hartgründen der Maastrichter Tuffkreide nicht messen. Es erwies sich daher als notwendig, gelegentlich auch Bryozoen aus der Tuffkreide zum Vergleich und zur besseren bildlichen Darstellung abzubilden.

Im Gegensatz zu den früheren Auffassungen, wonach die Kunrader Schichten älter als die gesamten Tuffkreideschichten Ma - Md seien, wird heute meist angenommen, daß sie nur eine besondere Fazies der älteren Tuffkreide repräsentieren und hauptsächlich dem Mb und Mc der UHLENBROEK'schen Gliederung entsprechen. Auffallend ist nur, daß manche Kunrader Arten - und nicht nur die Bryozoen - trotz ihres Flachwasserbiotopes zwar in der Schreibkreidefazies, nicht aber in der echten Maastrichter Tuffkreide gefunden werden. Das Alter der Kunrader Schichten ist jedenfalls durch den Leitbelemniten *Belemnitella junior* als unteres Obermaastrichtium bestimmt.

Danksagung

Der Verf. ist seinen DFG-Mitarbeitern Dipl. Geol. H. ERNST (Hamburg) und Dr. W. WEITSCHAT (Hamburg) für die Unterstützung im Gelände und im Institut, sowie den Herren Dr. J. NILLESEN (Eys) und VLICKS (Simpelveld) für die Überlassung von Bryozoenfunden und den Herren Dr. D.G. MONTAGNE (Natuurhist. Museum Maastricht) Dr. C.O. VAN REGTEREN ALTENA von Teylers Stichting (Haarlem) und Prof. Dr. H. REMY (Bonn) für die Ausleihung von Bryozoen-

Originalen zu Dank verpflichtet. Sein besonderer Dank gilt der Deutschen Forschungsgemeinschaft in Bonn-Bad Godesberg, welche die Bryozoenarbeiten der Verf. laufend unterstützt.

I. Cheilostomata, BUSK, 1852
A. Subordo Anasca LEVINSSEN, 1909
Divisio Malacostega LEVINSSEN 1902

'Membranipora' auctorum

Der Genusname *Membranipora* BLAINVILLE, 1830, wird heute nur noch für eine eng beschränkte Gruppe aus der Verwandtschaft der rezenten *M. membranacea* (LINNÉ) verwendet, während er früher in sehr weitem Sinne für die Mehrzahl der sog. 'Membranimorpha' d.h. Cheilostomata mit weitgehend unverkalkter Frontalwand gebraucht wurde. Da es schwierig oder z. T. sogar unmöglich ist, viele fossile Formen in den heute zur Verfügung stehenden Gattungen unterzubringen, wird hier für derartige Spezies der Name '*Membranipora*' (in Apostroph) noch provisorisch verwendet.

Bei Kunrade und Benzenrade kommen ebenso wie bei Maastricht zahlreiche '*Membranipora*' - Arten vor, die z. T. neu oder noch nicht sicher identifizierbar sind und daher hier nicht behandelt werden können.

'Membranipora' (Aplousina) sp.
Taf. 1 Fig. 1

Diese vorerst nicht näher zu bestimmende Art findet sich besonders auf Muschelschalen in den Kunrader Schichten an der Autobahn bei Benzenrade. Sie zeigt ein offenes Maschenwerk sehr einfacher schwach verkalkter ca. 0,45 - 0,50 mm langer und 0,35 - 0,40 mm breiter Zooecien von annähernd hexagonalem Umriß, die von einem gemeinsamen dünnen scharfen Rande umgeben sind. Auf diesem verläuft eine sehr zarte Grenzfurche zwischen den benachbarten Zooecien. Gymnocyste und Cryptocyste sind nicht vorhanden. Ebenso fehlen anscheinend Avicularien und Vibracularen.

Merkmalsarme Formen wie diese sind schwer zu identifizieren und bleiben am besten vorerst unbestimmt.

'Membranipora' velamen (GOLDFUSS, 1826)
Taf. 1 Fig. 2-3

1826 *Cellepora velamen* GOLDFUSS S. 26 (25) Taf. 9 Fig. 4.

1851 *Cellepora (Marginaria) velamen* (GOLDFUSS); v. HAGENOW S. 97 Taf. 12 Fig. 1
non 1930 *Membranipora velamen* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 415 Taf. 2 Fig. 16.

Inkrustierende oder unilamelläre freie Ausbreitungen mit hexagonalen, durch Furchen begrenzten Zooecien von ca. 0,65 - 0,70 mm Länge mit wechselnd großen, längsovalen, distal oft etwas eingeschnürten Opesien, an deren Distalrand sich die Spuren von 3 Spinalbasen als punktförmige Grübchen befinden. Große vikariierende Avicularien (Taf. 1 Fig. 3) sind selten. Letztere Figur zeigt das Typus-Exemplar von GOLDFUSS. Die von mir 1930 nach dem Vorgang von MARSSON 1887 als *Membranipora velamen* bestimmte Rügener Art ist sehr ähnlich, hat aber niemals Spinae und ist heute als '*Membranipora*' *hexagona* (v. HAGENOW) zu bezeichnen. Sehr selten.

'Membranipora' kunradensis VOIGT, 1930
Taf. 1 Fig. 6

Das Zoarium bildet zarte bilamelläre Blätter mit in regelmäßigem Quinkunx stehenden 0,60 - 0,70 mm langen fast rhombischen Zooecien. Diese zeigen keine Umrandung und sind in ihrem oberen distalen Teil geöffnet, während der proximale Zwickel des Rhombus von der ebenen Cryptocyste eingenommen wird. Diese ist oft in eine deutlich reliefierte sichel- bis halbmondförmige Platte umgewandelt, die mit ihren beiden spitzen Enden in die Opesie hineinragt. Diese sehr eigenartige Struktur, deren Funktion unbekannt ist, ist bisher nur bei dieser Art bekannt, die wohl einem neuen Genus angehört. Ein kleines dreieckiges Avicularium mit bald nach rechts oder links orientiertem spitzen Rostrum befindet sich regelmäßig über jedem Zooecium. Im Inneren der Zooecien bemerkt man manchmal einen wandparallelen Saum mit einem medianen und 2 lateralen Tuberkeln. Ooecien bisher nicht beobachtet. Nicht selten.

'Membranipora' marssoniana VOIGT, 1924

Taf. 1 Fig. 4

1924 *Membranipora marssoniana* VOIGT S. 6 Taf. 1 Fig. 13.

1930 *Membranipora marssoniana* VOIGT S. 422 Taf. 12 Fig. 14-15.

0,6 - 0,7 mm dicke prismatische 6 - 8 seitige dichotome Stämmchen mit langgestreckten 0,7 - 0,8 mm langen Zooecien, ausgedehnter Cryptocyste und länglich-ovalen 0,35 - 0,50 mm langen nicht umrandeten Opesien. Vikariierende Avicularien, die bei den Exemplaren aus der Maastrichtium-Schreibkreide und aus dem Danium auf den Kanten des Stockes mit Beginn einer neuen Zooecienreihe auftreten, wurden an Kunrader Exemplaren noch nicht gefunden. Nicht selten.

'Membranipora' maastrichtensis VOIGT, 1930

Taf. 1 Fig. 5

1930 *Membranipora maastrichtensis* VOIGT S. 422 Taf. 12 Fig. 4.

Bilamelläre blattförmige Zoarien mit in regelmäßigem Quinkunx angeordneten durch eine Furche begrenzten Zooecien von 0,70 - 0,90 mm Länge, Opesia länglich - oval, etwa 2/3 der Zooecienlänge einnehmend, nicht umrandet. Avicularien ebenso groß oder etwas länger als die Zooecien, bis 1,20 mm lang und 0,40 mm breit, distal in eine stumpfe abgerundete, sich etwas über die Stockoberfläche erhebende Spitze auslaufend, mit großer länglich - elliptischer Öffnung mit Quersteg im unteren Drittel. Ooecien nicht beobachtet. Selten.

Thyracella VOIGT, 1930

Thyracella meudonensis (D'ORBIGNY, 1852)

Taf. 3 Fig. 4-5

1852 *Biflustra meudonensis* D'ORBIGNY S. 263 Taf. 692 Fig. 4-6.

1951 *Thyracella* cf. *meudonensis* D'ORBIGNY - VOIGT S. 59 Taf. 9 Fig. 4-5.

1968 *Thyracella* cf. *meudonensis* D'ORBIGNY - VOIGT S. 26 Taf. 2 Fig. 4-6.

Schmale bilamelläre, häufig dichotom verästelte und oft etwas tordierte Stöcke von 1 - 1,5 mm Breite. Zooecien quinkunxial in 4 - 8 alternierenden Längsreihen stehend 0,40 - 0,50 mm lang mit ovaler, ca. 0,2 - 0,3 mm langer Opesie. Die ziemlich stark variierende Größe der Opesien läßt das Aussehen der Art ziemlich verschieden erscheinen. Sehr charakteristisch sind die großen fast in ihrer ganzen Weite geöffneten Avicularien, welche die Länge von 1 mm erreichen können. Sie sind

oben bogenförmig abgerundet und lassen im oberen Drittel zwei kleine Vorsprünge am Rande erkennen. Ooecien wurden noch nicht beobachtet. Sehr häufig.

Callopora GRAY, 1848
Callopora oculata (D'ORBIGNY, 1852)
Taf. 2 Fig. 4-5

1852 *Flustrina oculata* D'ORBIGNY S. 307 Taf. 703 Fig. 4-6.

1930 *Membranipora* (*Callopora*) sp. VOIGT S. 440 Taf. 8 Fig. 7.

1951 *Membranipora oculata* (D'ORBIGNY); - VOIGT S. 59 Taf. 9 Fig. 4-6.

Breite bilamelläre blattförmige Zoarien. Zooecien in regelmäßigem Quinkunx stehend, ca. 0,6 - 0,7 mm lang, mit großer ovaler distal mitunter etwas eingeschnürter Opesia, mit je einem Paar kleiner zugespitzter, schräg nach außen zeigender adventiver Avicularien über der Opesia. Ooecien hyperstomial, halbkugelig, aber meistens ausgebrochen und dann eine markante Grube über der Opesie hinterlassend. Der gewöhnlich sehr stark abgerollte Zustand der vorhandenen Exemplare zeigt die kleinen paarigen Avicularien nur noch als Grübchen und läßt nicht erkennen, ob Spinae am Rande der Opesie vorhanden sind. Große vikariierende Avicularien wurden bisher nicht mit Sicherheit beobachtet. Zum Vergleich mit den Kunrader Exemplaren wird das einzige Originalstück D'ORBIGNYS von St. Colombe (Manche) abgebildet. Nicht selten.

Stichopora v. HAGENOW, 1846
(non *Stichopora* D'ORBIGNY 1850)
Stichopora clypeata v. HAGENOW 1851
Taf. 12 Fig. 4-5

1851 *Stichopora clypeata* v. HAGENOW S. 100 Taf. 12 Fig. 14.

1853 *Stichopora clypeata* v. HAGENOW; - D'ORBIGNY S. 361 Taf. 707 Fig. 5-9.

1930 *Onychocella clypeata* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 458 Taf. 16 Fig. 8.

Schild-oder kuppelförmige bis 8 mm große Zoarien von rundlichem Umriß und 0,08 - 0,1 mm Dicke mit nur auf der gewölbten Oberseite ausmündenden fast gleichseitig sechseckigen Zooecien, die von 0,07 bis auf ca. 0,1 mm Größe zunehmen können. Fast in ihrer Mitte liegt die große nicht umrandete Opesie, die oft einen etwas unregelmäßig rundlichen Umriß und proximal davor oft noch einen schmalen Streifen einer Cryptocyste erkennen läßt. Die Ancestrula liegt jedoch nicht zentral auf dem Apex des Zoariums, sondern an dessen Rande, wo die Opesie manchmal noch einen mehr halbkreisförmigen Umriß wie bei großmündigen Onychocelliden und wohl eine genetische Beziehung zu diesen aufweist. Ich habe daher diese Art 1930 unter dem Genusnamen *Onychocella* behandelt. Avicularien fehlen. Endozooeciale Ooecien sind als winzige Anschwellungen am Distalrande des Zoariums zu beobachten. Auf der konkaven Basalseite sind die Umrissse der Zooecien undeutlich zu erkennen. Mäßig häufig.

Hagenowinella CANU, 1900
Hagenowinella odontophora (v. HAGENOW, 1851)
Taf. 2 Fig. 1-3

1851 *Cellepora odontophora* v. HAGENOW S. 94 Taf. 12 Fig. 2.

1930 *Hagenowinella odontophora* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 447 Taf. 15 Fig. 19.

1968 *Hagenowinella odontophora* (v. HAGENOW); - SPIKER Fig. 22.

Unilamelläre freie blattartige Ausbreitungen mit in regulärem Quinkunx stehenden länglich-hexagonalen Zooecien von ca. 0,5 mm Länge. Die Opesien sind groß,

semioval bis trapezförmig, nicht unrandet; sie weisen an unversehrten Exemplaren einen distalen und zwei laterale zahnartige Vorsprünge im Inneren auf. Fertile Zooecien zeigen distalwärts stark vergrößerte Opesien. Avicularien vereinzelt am Anfang neuer Zooecienreihen, mit ca. 0,70 mm Länge meistens etwas größer als die Zooecien, distal zunächst etwas eingeschnürt und am Oberrande mit abgerundetem Rostrum und länglicher Öffnung. Auf der Rückseite tritt das Muster der Zooecien fischschuppenartig hervor und zeigt in der Medianachse oft eine deutliche paarige Längsskulptur (Taf. 2 Fig. 3). Diese Art ist von der Typspezies *Hagenowinella vaginata* (v. HAGENOW), mit der sie CANU 1900 für kongenerisch erklärt hatte, sehr verschieden. Sie gehört m. E. eher in die Nähe von *Floridina* und sollte später zum Typus einer neuen Gattung erklärt werden. Selten.

Stamenocella CANU & BASSLER, 1917
Stamenocella cuvieri (v. HAGENOW, 1851)
 Taf. 3 Fig. 3

1851 *Eschara cuvieri* v. HAGENOW S. 71 Taf. 8 Fig. 16.

1930 *Stamenocella cuvieri* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 449 Taf. 14 Fig. 3-4.

1968 *Stamenocella cuvieri* (v. HAGENOW); - SPIKER Fig. 25.

Das Zoarium bildet bilamelläre lange und schmale bis 5 mm breite, nach unten spitz zulaufende distal zuweilen gegabelte Blätter mit bis über 20 alternierenden Zooecienreihen, die sehr regelmäßig im Quinkunx angeordnet sind. Am Rande stehen alternierend schräg nach oben orientierte, jedoch mit ihrer Spitze nach unten gerichtete Avicularien, welche den Rand des Zoariums sägeblattartig gezackt erscheinen lassen, bei der Zartheit der Art aber meist nicht erhalten sind. Die Zooecien nehmen von der Mittellinie des Zoariums zum Rande allmählich an Größe zu (ca. von 0,70 - 1,00 mm), desgleichen die langgestreckten elliptischen, proximal manchmal schmaler werdenden Opesien von 0,3 - 0,5 mm, die ca. die Hälfte der Zooecienlänge einnehmen. An verkalkten Zooecien, die sich öfters im proximalen Abschnitt der Zoarien befinden, ist die Opesie oft bis auf eine kleine ovale Öffnung reduziert. Kleine spitze schräg abwärts zeigende Avicularien, die etwas über die Stockoberfläche hervorragen, stehen regelmäßig distal über der Opesie, sind jedoch fast stets durch Abrollung zu einem kleinen Schlitz reduziert. Sehr kleine hyperstomiale Ooecien sind gelegentlich erhalten.

Die Zoarien waren an ihrem spitzen proximalen Ende mit einem chitinösen Stiel an ihrem Substrat befestigt. Sehr selten bei Kunrade.

Stamenocella scindulata (v. HAGENOW, 1851)
 Taf. 3 Fig. 1-2

1851 *Eschara scindulata* v. HAGENOW S. 69 Taf. 8 Fig. 10.

1930 *Stamenocella scindulata* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 449 Taf. 14 Fig. 1-2.

Die unter obigem Namen vereinigten Exemplare sind stark zusammengedrückte flache, anscheinend niemals verzweigte Stöcke, die nach unten spitz zulaufen, wo sie mit Wurzelfäden am Substrat festgeheftet waren. Die je nach Alter und Lage im Stock sehr verschieden aussehenden Zooecien besitzen im stark verkalkten Zustand birnförmig-hexagonale bis rhombische Gestalt. Bei alten Stücken ist die glatte etwas konvexe Frontalwand oft bis auf eine mediane ovale Öffnung verschlossen (Taf. 8 Fig. 10 bei v. HAGENOW und Taf. 14 Fig. 2 bei VOIGT 1930) sowie unsere Fig. 1 auf Taf. 3, unterer Teil. Ein winziges Avicularium befindet sich oft über jedem Zooecium.

Trotz des im allgemeinen außerordentlich verschiedenen Aussehens liegt der Verdacht nahe, daß diese Art nur ein Altersstadium der vorhergehenden *Stamenocella*

cuvieri (v. HAGENOW) ist, da es Stücke wie unser Exemplar auf Taf. 3 Fig. 2 gibt, bei denen man im Zweifel sein kann, ob es sich um *St. cuvieri* oder *scindulata* handelt. Auch der distale obere Teil unserer Fig. 1 auf Taf. 3 weist bereits Merkmale der *St. cuvieri* auf wie die lang-elliptischen Opesiae, die denjenigen der typischen *St. cuvieri* schon sehr nahe kommen. Da jedoch diese Frage nur an reichem Material entschieden werden kann, werden vorläufig noch beide Formen unter getrennten Namen hier behandelt.

Unsere letztgenannte Figur zeigt im unteren Drittel regenerierte Zooecien, die an einem elliptischen breiten Ring inmitten der medianen ovalen Öffnung zu erkennen sind. Selten.

Frurionella CANU & BASSLER, 1926

Frurionella europaea VOIGT, 1951

Taf. 2 Fig. 6-7

1951 *Frurionella europaea* VOIGT S. 60 Taf. 9 Fig. 1-3.

Schmale 1 - 2 mm breite komprimierte bilamelläre, dichotom verästelte Stämmchen mit quinkunxial angeordneten runden bis längs-ovalen Opesien, zwischen denen kleine, oft durch Abrollung auf ein Grübchen reduzierte längliche Avicularien stehen. Die Zooecien sind ca. 0,60 mm lang und äußerlich nicht begrenzt. Große vikariierende Avicularien finden sich vereinzelt auf den Seitenkanten des Zoariums. Undeutliche diagonal über die Stockoberfläche ziehende Linien entsprechen nicht den Zooeciengrenzen.

Diese an manchen Exemplaren ziemlich deutliche rhombische Felderung erinnert an *Beisselina striata* (GOLDFUSS) oder das Genus *Pseudobeisselina* WIESEMANN. Innenansichten der Zooecien zeigen jedoch, daß die Frontalwand keinen Ascoporus aufweist. Die starke Verkalkung der Zooecienwände ist für Angehörige der Anasca, zu denen von CANU & BASSLER diese Gattung gestellt wird, ungewöhnlich. Gegenüber den von mir 1951 von Kunrade und Ilten abgebildeten mäßig erhaltenen Exemplaren zeigt inzwischen neu aufgefundenes Material ein regelmäßigeres Bild der Stockoberfläche und breitere mehr flache Zoarien mit 8 - 9 alternierenden Zooecienreihen. Ob sich diese Art etwa unter v. HAGENOW's *Eschara gaimardi* (1851 S. 82 Taf. 12 Fig. 10) verbirgt, ist nicht mehr festzustellen. Häufig, meist jedoch sehr schlecht erhalten.

Divisio Coilostega LEVINSSEN, 1902

Fam. Onychocellidae JULLIEN, 1881

Onychocella JULLIEN, 1881

Onychocella cyclostoma (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 4 Fig. 1

1826 *Eschara cyclostoma* GOLDFUSS S. 23 (22) Taf. 8 Fig. 9.

1851 *Eschara cyclostoma* (GOLDF.); - v. HAGENOW S. 75 Taf. 9. Fig. 7-8 Taf. 12 Fig. 3.

1930 *Onychocella cyclostoma* (GOLDF.); - VOIGT S. 456 Taf. 16 Fig. 6.

Die Art bildet sowohl bilamelläre als auch seltener unilamelläre große blattförmige, häufig gebogene Zoarien. Das Hauptcharakteristikum der Art sind die zwischen 0,70 und 0,90 mm großen in regelmäßigen Quinkunx stehenden Zooecien mit ihren relativ sehr großen meist kreisrunden, bis 0,5 mm großen oder längs-ovalen und bis 0,65 mm langen Opesien, die dann fast das ganze Zooecium ausfüllen und kaum noch einen Rand für die Cryptocyste freilassen. Andere, besonders junge Exemplare zeigen demgegenüber viel kleinere halbkreisförmige und selbst mit Unterlippe versehene Opesien. Man wäre veranlaßt, hier 2 verschiedene Arten

anzunehmen, wenn man nicht beide Stadien an demselben Exemplar beobachten würde. Die großen, immer schräg mit ihrer Spitze abgebogenen Avicularien Onychocellarien) stehen stets am Anfang einer neuen Zooecienreihe und besitzen ebenfalls eine große runde bis ovale Opesie. Die endozooecialen Ooecien stellen nur eine kleine wulstige Verdickung des distalen Zooecienrandes dar. Häufig.

Onychocella piriformis (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 4 Fig. 2

1826 *Eschara piriformis* GOLDFUSS S. 24 (23) Taf. 8 Fig. 10

1851 *Eschara piriformis* GOLDFUSS; - v. HAGENOW S. 75 Taf. 9 Fig. 6 u. Taf. 11 Fig. 6

1968 *Onychocella piriformis* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 5 Taf. 5 Fig. 11-12 (vollständige Synonymie).

Auch diese Art bildet wie die vorhergehende große bilamelläre und unilamelläre blattförmige Ausbreitungen mit sehr großen, über 1 mm langen birnförmigen bis hexagonalen oder zuweilen fast rhombischen Zooecien. Diese haben ziemlich hohe steile und ebenfalls sehr große Opesien von abgerundet dreieckiger oder halbkreisförmiger Gestalt, die mehr als die Hälfte der Zooecienlänge einnehmen und nur ein kleines dreieckiges Feld für die Cryptocyste freilassen. Die Avicularien sind selten, meist größer als die Zooecien, stets gerade und nicht gebogen. Die Ooecien sind ähnlich wie bei *O. cyclostoma* endozooecial und sehr klein. *Cellepora subpiriformis* v. HAGENOW (1851 S. 96 Taf. 11 Fig. 7) ist wohl eine etwas kleinere Wachstumsform von *O. piriformis*. Selten.

Onychocella dichotoma (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 5 Fig. 5-6

1826 *Eschara dichotoma* GOLDFUSS S. 25 (24) Taf. 8 Fig. 15

1851 *Eschara dichotoma* (GOLDF.) v. HAGENOW S. 79 Taf. 9 Fig. 18-19

2 - 6 mm breite bilamelläre Zoarien mit etwas unregelmäßiger, durch die verstreut auftretenden Avicularien bedingte Anordnung der sehr regelmäßig hexagonalen Zooecien. Diese sind ca. 0,55 mm lang, bei jüngeren Zooecien deutlich umrandet, besitzen eine etwas eingesenkte Cryptocyste mit semiovaler bis halbkreisförmiger Opesie, deren Unterrand manchmal noch schwache Opesiulae erkennen läßt. Ausgebrochene Ooecien hinterlassen tiefe Höhlen (Taf. 5 Fig. 6).

Die Avicularien sind bis 0,70 mm lang und endigen mit einem meistens zur Medianachse des Stockes hin gebogenen scharfen Rostrum. Die hyperstomialen großen Ooecien reichen bis fast an die Opesie des distal folgenden Zooeciums und hinterlassen hier bei Zerstörung von dessen Cryptocyste eine fast hohlkugelartige Narbe. Häufig.

Onychocella stigmatophora (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 6 Fig. 2

1826 *Eschara stigmatophora* GOLDFUSS S. 24 (23) Taf. 8 Fig. 11

1851 *Eschara stigmatophora* (GOLDF.) v. HAGENOW; - S. 73 Taf. 9 Fig. 1

1930 *Onychocella stigmatophora* (GOLDF.); - VOIGT S. 462 Taf. 18 Fig. 11

In der Form des Zoariums und der Zooecien der vorigen Art ähnlich, doch meist breitere und oft etwas gebogene Stöcke bildend. Die mehr birnförmig - hexagonalen, ebenfalls deutlich umrandeten Zooecien sind etwas größer (0,55 - 0,70 mm) und besitzen auch relativ größere semiovale bis halbkreisförmige Opesien, deren

Opesiulae nur in bestem Erhaltungszustand sichtbar sind. Die fertilen Zoecien haben etwas größere Opesien als die normalen und ebenfalls weit auf das distale Nachbarzoecium hinaufreichende, meist ausgebrochene hyperstomiale Ooecien. Die bis fast 1 mm Länge erreichenden an ihrer Spitze gebogenen Avicularien sind bei dieser Art sehr häufig und stehen gelegentlich sogar seitlich eng nebeneinander, Ihre Opesie ist längsoval- bis tropfenförmig. Eine der häufigsten Arten der Kunrader Schichten.

Onychocella crassimarginata VOIGT, 1957

Taf. 6 Fig. 3

1957 *Onychocella crassimarginata* VOIGT S. 14 Taf. 6 Fig. 2 und Abb. 1

Auf schmaler Basis sich erhebende bilamelläre breite, oft wellig verbogene Zoarien, deren Zoecien wegen der oft zahlreichen großen vikariierenden Avicularien in unregelmäßigem Quinkunx angeordnet sind. Die ca. 0,60 - 0,70 mm langen Zoecien sind hexagonal - birnförmig, von einem flachen, aber ungewöhnlich breiten oft etwas krenulierten Rande umgeben, der aber bei stärker verkalkten Exemplaren ganz verschwinden kann. Die Opesien sind rund bis queroval. Die Cryptocyste ist unterhalb der runden bis querovalen Opesie oft kropfartig angeschwollen. Nur bei sehr guter Erhaltung sieht man an ihrem Oberrand im Inneren einen hufeisenförmigen Saum mit 2 lateralen Vorsprüngen. Selten.

Onychocella cylindrica (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 4 Fig. 4

1851 *Siphonella cylindrica* v. HAGENOW S. 84 Taf. 6 Fig. 5

1951 *Siphonella cylindrica* v. HAGENOW; - VOIGT S. 61 Taf. 10 Fig. 1-2, Abb. 12 (Synonymie)

Zylindrische bis komprimierte, teils von einem engen Kanal durchzogene, teils massive dichotom verästelte Zoarien von ca. 1,5 - 3 mm Dicke mit in regelmäßigem Quinkunx stehenden länglichen hexagonalen, meist deutlich umrandeten Zoecien von 0,70 - 0,85 mm Länge. Die großen längsovalen Opesien von ca. 0,40 mm Länge nehmen die Hälfte bis gegen $\frac{2}{3}$ der Zoecienlänge ein. V. HAGENOW's Abbildung veranschaulicht nicht das normale Aussehen dieser Art, die gewöhnlich viel dickere Stämmchen mit größeren Mündungen bildet. Die bisher unbekannten sehr seltenen Avicularien sind ebenso groß oder etwas kleiner als die Zoecien. Ooecien noch nicht gefunden.

Eschara (*Membranipora*), *waageni* PERGENS, 1894 stellt gewiß dieselbe Art dar, bei der der interne Kanal durch enge Berührung der Zoecienlagen verschwunden ist. Der Genusname *Siphonella* v. HAGENOW, 1851 ist, da bereits von MAQUART, 1835 vergeben, nicht mehr verwendbar. Nicht selten.

Onychocella nysti (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 6 Fig. 4

1851 *Eschara nysti* v. HAGENOW S. 78 Taf. 9 Fig. 15-17

1930 *Onychocella nysti* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 459 Taf. 16 Fig. 15-16

1 - 3 mm dicke bilamelläre dichotom verästelte Stämmchen mit oft etwas unregelmäßiger Anordnung der kleinen hexagonalen 0,30 - 0,45 mm langen Zoecien, deren halbkreisförmige Opesien bei guter Erhaltung opesiale Kerben (Opesiulae) zeigen. Diese Art zeigt häufig sehr verschieden gestaltete Gruben und Schlitzte am Rande der Zoecien (Cavernen), die der Stockoberfläche ein sehr unruhiges

Aussehen verleihen. Die distal zugespitzten Avicularien sind kleiner als die Zooecien und stehen gewöhnlich am Anfang einer neuen Zooecienreihe. Die hyperstomialen Ooecien bilden kleine Kappen über der Opesie. Sehr häufig bei Kunrade und Benzenrade.

Onychocella sexangularis (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 6 Fig. 5

1826 *Eschara sexangularis* GOLDFUSS S. 24 (23) Taf. 8 Fig. 12

1851 *Eschara sexangularis* GOLDFUSS ; - v. HAGENOW S. 81 Taf. 10 Fig. 3-5

1930 *Onychocella sexangularis* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 462 Taf. 18 Fig. 12 (Synonymie)

Die Art bildet kräftige breite bilamelläre Blätter mit meist in ziemlich regelmäßigem Quinkunx stehenden deutlich hexagonalen 0,50 - 0,60 mm langen Zooecien. Diese sind nur wenig länger als breit, oft fast ebenso breit wie lang und zeigen in ihrer oberen Hälfte die halbkreisförmige Opesie oft mit Andeutungen von kleinen Opesiulae. Die unregelmäßig eingestreuten gerade gestreckten Avicularien erreichen mit ihrem oft in eine sehr lange dünne Spitze ausgezogenem Rostrum bis über 1 mm Länge. Je nach dem Altersstadium ist die Stockoberfläche wie bei *Onychocella nysti* (v. HAGENOW) durch Grübchen, horizontale und vertikale Schlitz (Cavernen), die zu einem ringförmigen Graben rings um die in der Mitte stehenbleibende und die Opesie einschließende Cryptocyste verschmelzen können, in ihrem Aussehen stark modifiziert. Die Zooeciengrenzen können daher sowohl durch tiefe Furchen als auch scharfe Leisten gekennzeichnet sein. Die hyperstomialen Ooecien hinterlassen tiefe Narben auf dem distal angrenzenden Zooecium. Häufig.

Onychocella blainvillei (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 6 Fig. 1

1851 *Eschara blainvillei* v. HAGENOW S. 80 Taf. 9 Fig. 20

Kräftige und dicke bis zu 5 mm breite bilamelläre Zoarien mit in etwas unregelmäßigem Quinkunx stehenden ca. 0,40 mm langen hexagonalen Zooecien und halbkreisförmigen Opesien. Die unregelmäßig eingesstreuten, manchmal auch den Beginn einer neuen Zooecienreihe markierenden Avicularien sind klein und lanzettförmig und scheinen die Länge der Zooecien kaum zu überschreiten. Da diese Form fast stets in sehr schlechtem Erhaltungszustand vorkommt, ist sie nur ungenügend bekannt. Häufig.

Onychocella propinqua (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 5 Fig 1-4

1851 *Eschara propinqua* v. HAGENOW S. 81 Taf. 10 Fig. 1-2 Taf. 12 Fig. 4

1930 *Onychocella propinqua* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 460 Taf. 17 Fig. 6-7

Das mit inkrustierender Basis (Taf. 5 Fig. 3-4) auf Algen oder anderen Bryozoen sitzende Zoarium bildet unregelmäßig verästelte breite dicke Blätter. Die länglich - hexagonalen Zooecien stehen in regelmäßigem Quinkunx, sind deutlich umrandet und besitzen relativ große semiovale Opesien meistens mit deutlicher Unterlippe. Ein sehr charakteristisches Merkmal, das sonst keine *Onychocella* - Art besitzt, ist ein Paar punktförmiger Spinalbasen über der Opesie (Taf. 5 Fig. 2), das aber nicht immer zu beobachten ist. An den inkrustierenden Basen sind die Zooecien viel kleiner und haben an Exemplaren, die Algen oder Seegras besiedeln,

oft deutliche Tuberkeln an den Ecken der Zooecien. Die Avicularien sind selten und nicht größer als die Zooecien. Sie haben eine kurze gerade Spitze und eine tropfenförmige Opesie. Die fertilen Zooecien besitzen zwar nur ein sehr kleines endozooeciales Ooecium, dafür aber viel größere Opesien als die normalen Zooecien. Nicht besonders häufig.

Onychocella koninckiana (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 4 Fig. 3

1851 *Cellepora (Discopora) Koninckiana* v. HAGENOW S. 95 Taf. 11 Fig. 10-11

1930 *Onychocella koninckiana* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 460 Taf. 17 Fig. 5

Das meist einschichtige zuweilen vielschichtige Zoarium tritt sowohl frei blattartig als auch inkrustierend auf und besteht im allgemeinen aus sehr regelmäßigen mit einander abwechselnden geraden Längsreihen von birnförmigen hexagonalen Zooecien von 0,65 - 0,70 mm Länge und Avicularien, die dicht schräg aneinandergereiht schmale Längsbänder bilden und eine lanzettförmige gerade Gestalt besitzen. An diesem Merkmal ist die Art leicht zu erkennen, obwohl die Form der Opesie sehr wechselnd ist. Sie kann sowohl halbkreisförmig - mit deutlicher Unterlippe - als auch rund oder selbst längsoval sein und dann die Gesamtlänge des Zooeciums ausfüllen, sodaß dann kein Raum mehr für die Cryptocyste bleibt und das Zooecium durchaus 'membranimorphen' Charakter besitzt. Für diese letztere Modifikation hat GREGORY 1896 (S. 215) die Art. *O. hagenowi* errichtet, die daher hinfällig ist. Selten.

Inversaria v. HAGENOW 1851

Inversaria tubiporacea (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 7 Fig. 4-6

1826 *Ceripora tubiporacea* GOLDFUSS S. 35 (33) Taf. 10 Fig. 13

1973 *Inversaria tubiporacea* (GOLDFUSS); - VOIGT & WILLIAMS S. 150 [12] Taf. 12 Fig. 1-4, Taf. 14 Fig. 1-6, Taf. 15 Fig. 1-4, Taf. 17 Fig. 1-2
(hier vollständige Synonymie)

Diese Art bildet 4-12 mm dicke zylindrische dichotom gegabelte Äste. Die Stockoberfläche zeigt ein unregelmäßiges polygonales Wabenmuster mit rundlichen Mündungen ('Peristomicien'), zwischen denen vereinzelt kurze zugespitzte Avicularien (Taf. 7 Fig. 6) stehen. Im Stockinneren erkennt man, daß die langen Zoecialröhren aus mehreren Generationen aufeinanderfolgender kurzer Einzelzooecien bestehen. An verwitterten Stücken lassen sich die einzelnen konzentrischen Lagen abblättern, so daß unter der meist abgerollten äußeren Zooecienschicht auf den älteren Stockoberflächen die gut erhaltenen Zooecien der inneren Schichten zum Vorschein kommen (Taf. 7 Fig. 4). Dabei gelingt es manchmal, die kalkigen Opercula noch in den Zooecien zu finden, die auf ihrer Außenseite (distal) eigenartige hirschgeweihartige Auswüchse (Taf. 7 Fig. 5) zeigen, während sie nach innen (proximal) in einen kurzen konischen Stiel auslaufen.

Diese Opercula (VOIGT 1974) weichen in ihrer Morphologie völlig von allen bekannten Opercula der Cheilostomata ab und stellen eine Besonderheit des Genus *Inversaria* dar, obwohl sie bisher nicht bei allen *Inversaria* - Arten gefunden wurden. Diese Art erinnert äußerlich stark an die Cyclostomata und wurde auch früher zu diesen gestellt, bis die Gattung *Inversaria* von VOIGT & WILLIAMS (1973) als zu den Cheilostomata gehörig erkannt wurde. Selten.

Inversaria tuber VOIGT & WILLIAMS, 1973

Taf. 7 Fig. 1-3

Diese anscheinend auf die Kunrader Schichten beschränkte Art unterscheidet sich von *Inversaria tubiporacea* durch ihre knollige bis halbkugelige Gestalt. Die Zoarien können bis zu 3 cm Durchmesser erreichen. Auf der fast stets abgerollten Stockoberfläche erscheinen die 0,30 - 0,40 mm großen Peristomicien als runde Öffnungen der polygonalen Zooecien zu hunderten nebeneinander, wo sie infolge der Seltenheit der hier ebenfalls ziemlich kleinen Avicularien (Taf. 7 Fig. 2) ein sehr regelmäßiges Muster bilden. Opercula wurden hier noch nicht beobachtet. Sehr selten.

Onychocellaria VOIGT 1957

Onychocellaria rhombea (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 6 Fig. 6

1851 *Eschara rhombea* v. HAGENOW S. 69 Taf. 8 Fig. 8

1957 *Onychocellaria rhombea* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 16 Taf. 7 Fig. 1-5
(hier vollständige Synonymie)

Bilamelläre lange gerade oder schwach gebogene, niemals gegabelte flache Stämmchen mit spitz zulaufendem basalen Ende. Zooecien in bis zu 12-14 alternierenden Längsreihen stehend, 0,40 - 0,50 mm lang, rhombisch hexagonal bis birnförmig, mit kleiner halbkreisförmiger bis fast querovaler Opesie, die zuweilen eine kleine Unterlippe aufweist, und etwas vertiefter Cryptocyste, Avicularien meist größer als die Zooecien, 0,50 - 0,70 mm lang, vereinzelt in den Längsreihen der Zooecien auftretend, stets ganz gerade und distal in einer abgerundeten Spitze endigend, in ihrer Mitte eine rundliche Opesie zeigend, welche proximal in einen Schlitz ausläuft, an schlecht erhaltenen Exemplaren jedoch nur eine längliche Öffnung zeigt. An den Seitenrändern sind die Zooecien meist etwas breiter und deutlich hexagonal. Die Zooecien bilden sehr kleine endozooeciale Kappen am Distalrand der fertilen Zooecien, deren Opesien stets größer und mehr rechteckig sind. Manche Stücke besitzen Grübchen auf der Frontalwand, aus der chitinöse Wurzelfäden (Radicellen, rootlets) herausragten.

Solche Exemplare wurden von PERGENS als *Eschara (Membranipora) vandenbroeki* beschrieben. Selten.

Virgocella VOIGT, 1957

Virgocella virgo (v. HAGENOW, 1839)

Taf. 9 Fig. 2-3

1957 *Virgocella virgo* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 20 Taf. 4 Fig. 4-5 (Synonymie).

Ca. 1,7 - 2,5 mm breite lange zylindrisch - prismatische, an ihrer Basis spitz zulaufende verästelte Stämmchen mit zahlreichen sehr regelmäßigen Reihen länglicher hochumrandeter Zooecien, in deren oberer Hälfte meist versenkt die runde bis ovale Opesie gelegen ist. Wenn durch Abrollung der ziemlich scharfe Rand der Zooecien verloren geht, wie bei den meisten Maastrichter und Kunrader Exemplaren, erhält das Zoarium ein völlig verändertes Aussehen. Dasselbe ist der Fall, wenn die fast stets dicht gedrängt auftretenden Zooecien abgerieben sind und dann als große rundliche Höhlen zwischen den Opesien erscheinen (VOIGT 1957 Taf. 4 Fig. 5). Avicularien fehlen. Taf. 9 Fig. 3 zeigt das proximale spitze Ende des Zoariums, das hier mit Radicellen oder einem chitinosen Stiel am Substrat befestigt war. Selten.

1851 *Eschara Esperi* v. HAGENOW S. 82 Taf. 12 Fig. 8.

1930 *Onychocella esperi* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 457 (Pars) Taf. 14 Fig. 16.

Die möglicherweise durch Übergänge mit der vorhergehenden Art verbundene Form unterscheidet sich von ihr durch breitere und flach komprimierte kräftige Stämmchen, welche auf einer Seite bis zu 25 alternierende sehr regelmäßige Zooecienreihen aufweisen. Die ca. 0,70 mm langen Zooecien zeigen ebensolche hohen Ränder und inmitten der rinnenförmig vertieften Cryptocyste die tief versenkte distalwärts geneigte und proximal gerade abgestutzte Opesie. Ooecien wie bei *Virgocella virgo*. Selten.

Diotropopora MARSSON, 1887

Dieses Genus wurde von MARSSON mit der Typus-Art *D. devia* für die proximalen spitz zulaufenden Basalenden von '*Vincularia*' - Arten (sensu auct.) aufgestellt, welche hier Zooecien mit Schlitz- oder Löchern für Radizellen (chitinöse Wurzelfäden) aufweisen (vergl. VOIGT 1959 S. 45 Taf. 7 Fig. 9-11). *Vincularia procera* v. HAGENOW und *Vincularia canalifera* v. HAGENOW gehören in diese Kategorie. (vergl. VOIGT 1968 Taf. 5, Fig. 7).

Seitdem der Name *Vincularia* DEFRANCE jetzt nur noch im Sinne der artikulierten Typspecies *V. fragilis* DEFRANCE aus dem Eocän gebraucht werden darf, gibt es für die zahlreichen anderen bisher bei *Vincularia* (sensu auctorum) untergebrachten Arten noch keine passenden Gattungsnamen. Die von CANU 1900 vorgeschlagene Zuteilung der meisten '*Vincularia*' - Formen zu der rezenten Gattung *Smittipora* JULLIEN, 1881 ist nicht aufrechtzuerhalten.

Diotropopora canalifera (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 12 Fig. 8-12

1851 *Vincularia canalifera* v. HAGENOW S. 61 Taf. 6 Fig. 14.

1930 *Vincularia canalifera* v. HAGENOW; - VOIGT S. 467 Taf. 5 Fig. 7-10,
Taf. 17 Fig. 18.

1968 *Vincularia canalifera* v. HAGENOW; - VOIGT S. 27 Taf. 8 Fig. 9-12.

Schlanke proximal etwas zugespitzte selten dichotom verästelte, ca. 0,50 mm dicke zylindrisch - prismatische Stämmchen mit regelmäßigen meist 10 - 12 Längsreihen von scharf umrandeten Zooecien, deren Länge ca. 0,5 mm beträgt. Die Opesien sind kurz - längsoval bis rundlich und nehmen ungefähr ein Drittel der oft etwas rinnenförmig vertieften Cryptocyste ein. Die fertilen Zooecien (Taf. 12 Fig. 8 und 10) besitzen nur ein wenig größere Opesien und ein etwas hervorstehendes Dach. Sie sind schwer zu erkennen und bedingen da, wo sie geschlossen auftreten, eine geringe Dickenzunahme der Stämmchen. Die seltenen Avicularien sind kaum größer als die Zooecien, distal bogenförmig abgerundet und am besten an ihren kleineren, etwas mehr zur Mitte gerückten Opesien zu erkennen. Am ähnlichsten ist das im Dano - Montien und Untereocän verbreitete Genus *Pseudothyracella* LABRACHERIE 1974, das zwar anscheinend nicht verästelt, aber ebenfalls an der Basis mit Radizellen befestigt ist.

Diotropopora procera (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 12 Fig. 6-7

1851 *Vincularia procera* v. HAGENOW S. 61 Taf. 6 Fig. 15.

1930 *Vincularia procera* v. HAGENOW; - VOIGT S. 467 Taf. 19 Fig. 3-5.

Gerade oder an der Basis etwas gebogene sehr schlanke 6 -seitige prismatische Stämmchen (oder Segmente?) mit alternierenden Reihen von 0,50 mm langen Zooecien und länglichen zuweilen spaltförmig verengten Opesien. Ooecien und Avicularien noch nicht gefunden. Selten.

Fam. Microporidae HINCKS, 1880

Micropora Gray, 1848

Micropora biforis (MARSSON, 1887)

Taf. 9 Fig. 6

1887 *Homalostega biforis* MARSSON S. 95 Taf. 10 Fig. 3.

Die Art kommt sowohl inkrustierend, frei unilamellär als auch in Gestalt schmaler bilamellärer Stämmchen vor, was bei den wenigen von Kunrade vorliegenden Exemplaren mit Ausnahme eines kleinen Bruchstücks der Fall ist. Die Zooecien stehen in alternierenden Längsreihen, sind deutlich länglich - hexagonal, von Furchen begrenzt und 0,65 - 0,70 mm lang. Die Opesie ist halbrund - queroval. Über den seitlichen Ecken des Zooeciums befinden sich 2 runde Opesiulae, die an den abgebildeten Exemplaren wohl durch Abrollung vergrößert sind. Sehr selten.

Micropora urceolus (EICHWALD, 1865)

Taf. 4 Fig. 5

1865 *Eschara urceolus* EICHWALD S. 191 Taf. 14 Fig. 5.

Sehr zarte aus 7-8 alternierenden Längsreihen 0,60-0,70 mm langer und 0,20-0,25 mm breiter sehr schmaler Zooecien bestehende bilamelläre Stämmchen. Die Art ähnelt sehr der vorhergehenden, ist jedoch bei etwa gleicher Zooecienlänge in allem kleiner und stellt vielleicht nur eine kleine ökologisch bedingte Zwergform von ihr dar; doch gibt es keine Übergänge. Die Opesie ist halbkreisförmig und die beiden Opesialporen über der Mitte der Zooecien sind klein und unscheinbar. Avicularien und Ooecien sind wie bei der vorigen Art unbekannt. Sehr selten.

Hoplitaechmella VOIGT, 1949

Hoplitaechmella deshayesi (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 8 Fig. 8

1851 *Cellepora* (*Marginaria*) *deshayesi* v. HAGENOW S. 94 Taf. 11 Fig. 18

1930 *Aechmella deshayesi* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 481 Taf. 23 Fig. 1-2.

1951 *Hoplitaechmella deshayesi* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 63 Taf. 9 Fig. 9.

Zoarium meist frei - blattförmig, unilamellär, jedoch auch inkrustierend. Zooecien in alternierenden Längsreihen, ca. 0,45 mm lang, abgerundet - rhombisch, mit breiten distal sich in spitzem Winkel treffenden Seitenrändern und etwas vertiefter Cryptocyste. Die halbovale bis dreiseitige Opesie nimmt etwas weniger als die Hälfte der Zooecienlänge ein und wird regelmäßig von zwei kleinen schräg einwärts nach oben orientierten Avicularien flankiert, die bei abgerollten Exemplaren nur noch durch Schlitz- oder Furchen angedeutet sind wie auf v. HAGENOW's Originalabbildung. Große vikariierende Avicularien mit distal sich verjüngendem, jedoch oben etwas abgerundetem Rostrum finden sich vereinzelt. Auf der Rückseite erscheinen die Umrisse der Zooecien als von Furchen umgrenzte Sechsecke. Sehr selten.

Floridina JULLIEN, 1881

Floridina impressipora (MARSSON, 1887)

Taf. 9 Fig. 4-5

1887 *Semieschara impressipora* MARSSON S. 75 Taf. 7 Fig. 4

1930 *Floridina impressipora* (MARSSON); - VOIGT S. 472 Taf. 20 Fig. 17

Inkrustierend und dann auch manchmal mehrschichtig oder unilamellär frei-blattartig. Zooecien deutlich quinkunxial stehend, hexagonal, durch zarte Furchen umrandet, Cryptocyste eben, zur Mitte hin eingesenkt. Opesia klein, schmal-halbkreisförmig, oft noch durch ein verkalktes Operculum verschlossen, darunter bei guter Erhaltung zwei kleine Poren als isolierte Opesiulae noch von der Opesia getrennt, sonst bei nicht erfolgter Verkalkung oder Zerstörung des sehr hinfalligen Unterrandes der Mündung mit dieser zu einer kleeblattartigen großen typischen 'Floridina' - Mündung verschmolzen. Vikariierende große Avicularien größer als die Autozooecien, distal in eine parabolisch-spitz zulaufende distale Spitze ausgezogen mit ovaler Öffnung, welche von den Seiten her oben durch zwei kleine Vorsprünge eingeengt wird.

Diese Art könnte mit demselben Recht bei der Gattung *Micropora*, welche Arten mit von der Opesia getrennten Opesiulae besitzt, eingereiht werden. Das Exemplar auf Taf. 9 Fig. 4 zeigt beide Stadien neben einander. Selten.

Fam. Lunulitidae LAGAAIJ, 1952

Lunulites LAMARCK, 1816

Lunulites hagenowi v. HAGENOW, 1851

Taf. 8 Fig. 1-4

1851 *Lunulites hagenowi* BOSQUET in litt. - v. HAGENOW S. 101, Taf. 12 Fig. 16

Kleine scheiben- bis kuppelförmige ('lunulitiforme') Zoarien mit in scharf begrenzten radialen Reihen stehenden, distal an Größe zunehmenden 0,17 - 0,30 mm langen und 0,20 - 0,33 mm breiten Zooecien. Diese sind quadratisch bis quereckig und werden außen oft mehr breit als lang, sind distal bogenförmig gerundet und über das nächst jüngere Zooecium etwas erhoben. Opesia klein, abgerundet-quadratisch, selten länger als breit, aber meistens breiter als auf v. HAGENOW's Abbildung, bei den adulten Zooecien 0,12 - 0,17 mm breit und fast ebenso lang, aber fast immer auf dem Apex der Kolonie durch verkalkte Opercula geschlossen. Vibracularien sehr schmal, bis 0,075 mm breit, in schmalen tiefen, die Zooecienreihen begrenzenden strichartigen Furchen versenkt, kettenförmig aneinandergereiht liegend und daher oft kaum sichtbar. Auf der konkaven Unterseite treten die Zooecienreihen konvex hervor, während die Vibracularienreihen den Furchen dazwischen entsprechen.

Nicht selten erscheint die Unterseite korrodiert, wohl durch die diagenetische Weglösung des Aragonits, der bei den stratigraphisch jüngeren und allen tertiären *Lunulites*-Arten den Calcit auf der Basalseite allmählich ersetzt. Taf. 8 Fig. 3 zeigt ein solches Exemplar, bei dem die radialen dichotom geteilten Zooecienwände noch als Calcitleisten erhalten sind. Im Zentrum sieht man das ehemalige Substrat, ein dreieckiges Calcitfragment, das von der frei beweglichen Kolonie völlig eingemauert war und jetzt nach Weglösung der aragonitischen Basalwand wieder sichtbar geworden ist.

Die bereits zu Lebzeiten häufig zerbrochenen Kolonien konnten sich aus den entstandenen Bruchstücken wieder regenerieren (Taf. 8 Fig. 4).

Die Art ist im Gegensatz zu anderen Fundorten in Südlmburg bei Kunrade sehr selten. Hier kommt dagegen nicht selten eine zweite viel größere, bis 7 mm im Durchmesser erreichende neue Art vor, die an *L. beisseli* MARSSON erinnert, aber viel größere Opesiae besitzt.

Divisio Pseudostega LEVINSSEN 1909

Fam. Coscinopleuridae, CANU 1913

Coscinopleura MARSSON, 1887

Die Gattung *Coscinopleura* bildet stets bilamelläre verästelte Zoarien, an deren Kanten große Vibracularien (Coscinozooecien) mit von kleinen Poren (Coscinoporen) siebartig durchlöcherter Frontalwand und einem durch ein Zähnchen verengter Mündung stehen. Da die zarte Frontalwand dieser Vibracularien sehr zerbrechlich ist, sind diese Randvibracularien oft nicht erhalten und ausgebrochen. Die Zooecien haben Ähnlichkeit mit denjenigen von *Onychocella*; doch kommen bei *Coscinopleura* niemals Avicularien wie bei *Onychocella* vor. Manche Arten haben jedoch Gruben oder Schlitz an den Grenzen der Zooecien (periphere Cavernen), die das Aussehen der Exemplare sehr stark verändern können.

Coscinopleura elegans (v. HAGENOW, 1839)
Taf. 10 Fig. 3

1839 *Eschara elegans* v. HAGENOW S. 265, Taf. 4 Fig. 3

1930 *Coscinopleura elegans* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 490, Taf. 25 Fig. 16 (non 17)

1956 *Coscinopleura elegans elegans* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 41, Taf. 2 Fig. 7-8, Taf. 3, Fig. 1-4, Taf. 4, Fig. 6-7, (Hier ausführliche Synonymen-Liste)

Ca. 3 - 3,5 mm breite, flache, dichotom verästelte Zoarien mit sehr regelmäßigen quinkunxial angeordneten hexagonal-birnförmigen Zooecien und halbkreisförmigen Aperturæ, die an den Ecken kleine Kerben (Opesiulæ) besitzen. Die Randvibracularien sind etwas größer als die Zooecien. Ihre Frontalwand ist durchschnittlich von ca. 18-20 Poren durchsetzt, doch kann deren Zahl erheblich schwanken. Sie werden an der Kante des Stockes von kleinen Kenozooecien begleitet. Cavernen kommen bei dieser Art kaum vor, wodurch sie sich u.a. von der folgenden Art unterscheidet. Kleine helmförmige in zwei seitliche Flügel ausgezogene Ooecien über der Opesia nicht selten. Diese Art bildet eine sehr formenreiche Gruppe besonders vom Maastrichtium bis zum Paläocæn mit einer Anzahl sehr ähnlicher Unterarten. Nicht selten.

Coscinopleura lamourouxii (v. HAGENOW, 1851)
Taf. 10 Fig. 4

1851 *Eschara lamourouxii* v. HAGENOW S. 73 Taf. 8 Fig. 20 u. Taf. 12 Fig. 11

1851 *Eschara microstoma* v. HAGENOW S. 73 Taf. 8 Fig. 19

1956 *Coscinopleura lamourouxii* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 45 Taf. 1 Fig. 1-6, Taf. 2 Fig. 1-4

Etwa 2 mm breite bilamelläre dichotom verästelte Stöcke mit normalerweise 6-8 Längsreihen birnförmig-sechseckiger, in regelmäßigem Quinkunx stehender Zooecien und halbkreisförmigen Opesien.

Die randlichen, meist jedoch ausgebrochenen Vibracularien haben 18-20, selten bis zu 30 Coscinoporen. Im Gegensatz zu *Coscinopleura elegans* (v. HAGENOW) sind hier sehr oft quadratische bis trapezförmige Gruben (Cavernen) am unteren (proximalen) Ende der Zooecien vorhanden, die sich in gewissen Alterstadien vergrößern und sich seitlich um die Cryptocyste zusammenschließen können, so daß diese sich schließlich als ovaler Sockel inselartig über ihre Umgebung erhebt, (vergl. VOIGT 1956 Taf. 1 Fig. 4). Diese verschiedenen Stadien verleihen der Art ein sehr verschiedenes Aussehen. Selten.

Acoscinopleura VOIGT, 1956

Acoscinopleura hat statt der randlichen Vibracularien stets isolierte zwischen den Zooecien verstreute Vibracularien, deren Frontalwand nicht wie bei *Coscinopleura* von unregelmäßig stehenden Poren durchsetzt ist, sondern auf der die Poren in

zwei parallelen, durch eine Mittelrippe getrennten Reihen stehen. An der einen Ecke ihrer Mündung befindet sich bei guter Erhaltung ein kleiner Zahn. Die Kolonien bilden breite bilamelläre blättrige Ausbreitungen oder dichotom verästelte Stöcke.

Acoscinopleura rimosa VOIGT, 1956
Taf. 10 Fig. 1-2

1956 *Acoscinopleura rimosa* VOIGT S. 55 Taf. 11 Fig. 1-7.

Diese leicht kenntliche Art bildet bilamelläre blättrige Ausbreitungen mit hexagonalen bis birnförmigen 0,55 - 0,60 mm langen Zooecien, deren schmale und niedrige, mit breiter Unterlippe versehene Opesiae meist ein halbmondförmiges Aussehen haben. Die peripheren schlitzförmigen Cavernen sind bei dieser Art besonders häufig und charakteristisch, jedoch sehr unregelmäßig ausgebildet. Außer einer tiefen, meist in 2 nach oben divergierende Äste auslaufenden Grube am Proximalende des Zooeciums treten über der Opesia 1 oder 2 sich zu einem horizontalen Schlitz vereinigende Poren auf. Die Vibracularien stehen vereinzelt zerstreut zwischen den Zooecien; doch ist ihre charakteristische Frontalwand meist ausgebrochen (Taf. 10 Fig. 2). Unsere Fig. 1 auf Taf. 10 zeigt jedoch mehrere leidlich erhaltene Vibracularien mit den beiden Porenreihen. Nicht selten.

Escharifora D'ORBIGNY, 1852
Escharifora papyracea (v. HAGENOW, 1851)
Taf. 11 Fig. 3-6

1851 *Eschara papyracea* v. HAGENOW S. 80 Taf. 9 Fig. 21.

1930 *Escharifora papyracea* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 492 Taf. 25 Fig. 27.

1930 *Escharifora argus* (D'ORBIGNY); - VOIGT S. 492, Taf. 25 Fig. 28.

Bilamelläre blättrige bis dichotom verzweigte Zoarien mit regelmäßig quinkunxial stehenden, ca. 0,60 - 0,70 mm langen hexagonalen Zooecien, deren Außenrand jederseits mit 6 - 7 runden manchmal noch geschlossenen Poren besetzt ist. Die niedrige augenartige halbkreis - bis halbmondförmige Opesia ist zart umrandet und hat am proximalen Rande 2 oft nicht erhaltene Zähnchen. Die seltenen unregelmäßig verstreuten Avicularien haben etwa die Länge der Autozooecien oder übertreffen diese ein wenig. Sie sind normalerweise schmal, 0,25 - 0,20 mm breit und laufen distal in eine Spitze aus.

Eine Merkwürdigkeit dieser Art besteht darin, daß in der Nähe fertiler Zooecien, die stets viel größer und breiter als die normalen sind (Taf. 11 Fig. 6) und eine 0,35 - 0,50 mm lange und bis 0,40 mm breite Opesia besitzen (vergl. VOIGT 1975 Taf. 3 Fig. 3-4), auch die Avicularien entsprechend vergrößert (über 1 mm lang und 1,2 mm breit) sind. Derartige Zoarien wurden jedoch in den Kunrader Schichten noch nicht gefunden. Die zu dieser Art gezählten Exemplare zeigen ein recht verschiedenes Aussehen hinsichtlich der Größenverhältnisse und der die Zooecienränder begleitenden Poren. Es ist daher nicht sicher, ob sie tatsächlich alle zu derselben Art gehören, zumal der v. HAGENOWsche Holotyp nicht mehr existiert. Um auf die Problematik dieser Frage hinzuweisen, bilden wir 4 Exemplare ab, von denen jedes ein etwas verschiedenes Bild zeigt. Sehr selten.

Escharifora mülleri (v. HAGENOW, 1851)
Taf. 11 Fig. 1-2

1851 *Eschara mülleri* v. HAGENOW S. 72 Taf. 8 Fig. 18.

1930 *Escharifora mülleri* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 492 Taf. 25 Fig. 22-23.

Stets dichotom verästelte bilamelläre Zoarien von oft recht verschiedenem Aussehen, je nach ihrem Erhaltungszustand und der Zahl der die Stockoberfläche oft in großer Menge bedeckenden kleinen, ihrer Funktion nach unbekannten Poren, die weder Avicularien noch Vibracularien noch Cavernen sind. Wenn sie, wie auf dem auf Taf. 11 Fig. 1 abgebildeten Exemplar, durch Abreibung der Stockoberfläche noch vergrößert sind, lassen sie die Oberfläche des Zoariums trotz der regelmäßig quinkunxialen Anordnung der Zooecien so unruhig erscheinen, daß unter dem Gewirr der verschiedenen Poren die halbkreisförmigen Opesiae und die in eine lange scharfe Spitze auslaufenden Avicularien oft nicht mehr auf den ersten Blick zu erkennen sind. Manchmal stehen die Avicularien wie auf der Abbildung v. HAGENOW's in senkrechten Reihen übereinander. Die Spitze der Avicularien ist meist leicht zur Mitte des Stockes hin einwärts gebogen. Häufig.

Escharifora quoyiana (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 12 Fig. 1-3

1851 *Eschara quoyiana* Bosquet in litteris v. HAGENOW; S. 82 Taf. 12 Fig. 9.

1930 *Escharifora quoyiana* Bosquet; - VOIGT S. 492 Taf. 25 Fig. 24-26.

Zarte bilamelläre Ausbreitungen, die Maschen bildend seitlich zusammenwachsen können. Die bald deutlich durch scharfe hohe Ränder begrenzten, bald bei stärker verkalkten Zoarien äußerlich mit einander verfließenden 0,37 - 0,45 mm langen Zooecien zeigen nicht nur an den Zooecienrändern, sondern auch auf der Frontalwand verschieden große Poren, die auch auf die ziemlich großen, die Opesia weit überragenden Ooecien übergreifen und dadurch dieser Art ein sehr charakteristisches Aussehen verleihen können. Die tief liegenden Opesiae sind an dem auf Taf. 12 Fig. 2 abgebildeten Exemplar besonders gut erhalten und zeigen am Proximal- wie am Distalrande der Opesia ein Paar Zähnnchen. Der Unterrand der Opesia ist ebenfalls ganz fein gezähnt (Taf. 12 Fig. 2-3). An dem Exemplar Taf. 12 Fig. 1 sind die Ooecien nur teilweise von den kleinen Poren bedeckt. Wenn das Ooecien-Dach ausgebrochen ist, erscheint darunter eine sehr tiefe Höhle. Die häufigen 0,40 - 0,46 mm langen Avicularien sind gleichmäßig zugespitzt. Nicht selten.

Omoiosia CANU & BASSLER, 1927

Omoiosia (?) *lepida* (v. HAGENOW 1851)

Taf. 8 Fig. 5-7

1851 *Eschara lepida* v. HAGENOW S. 78 Taf. 9 Fig. 14, Taf. 12 Fig. 7.

1851 *Eschara Ellisi* v. HAGENOW S. 77 Taf. 9 Fig. 11.

1893 *Eschara* (*Membranipora*) *vinei* PERGENS S. 186 Taf. 11 Fig. 8.

1930 *Onychocella vinei* (PERGENS); - VOIGT S. 458 Taf. 16 Fig. 13.

1930 *Onychocella* (*Rectonychocella*) *lepida* v. HAGENOW; - VOIGT S. 452 Taf. 15 Fig. 12-14.

1968 *Onychocella vinei* (PERGENS); - SPIKER Fig. 24.

Das Zoarium bildet schmale, 1 - 3 mm breite, proximal sich verschmälernde, jedoch wahrscheinlich mehrere cm lange an den Kanten abgeplattete Stöcke, die sich sowohl durch die allmähliche Größenzunahme der Zooecien als auch durch randlichen Anbau neuer Zooecienreihen, nicht aber durch Einschlebung neuer Zooecienreihen verbreitern und dabei an Wölbung verlieren und immer flacher werden. Die länglich-hexagonalen 0,40 - 0,50 mm langen Zooecien stehen in ca. 4 - 13 alternierenden sehr regelmäßigen Längsreihen, von denen die den Außenrand des Stockes begleitenden Zooecien breiter sind und meist etwas schräg nach oben verzerrte Konturen aufweisen. Die meist zart umrandeten Opesiae sind sehr regelmäßig längsoval. Avicularien sind an den Schmalseiten des Stockes häufig, jedoch

auf den Breitseiten äußerst selten. (Taf. 8 Fig. 5). Sie sind lang und schmal und haben eine abgerundete Spitze.

Taf. 8 Fig. 7 zeigt ein basales Bruchstück, auf dem bei zahlreichen Mündungen der untere Teil durch eine Querbrücke abgetrennt erscheint. In diesen taschenartigen Kammern waren wohl Wurzelfäden (rootlets) befestigt.

Eschara vinei stellt offensichtlich die breiteren und mehr abgeflachten distalen Partien des Zoariums dar, das wahrscheinlich durch Wurzelfäden am Substrat befestigt war. Die von PERGENS betonten Unterschiede gegenüber *Eschara lepida* beruhen auf Alters- und Erhaltungszuständen.

Die Ähnlichkeit mit der miocänen Typspezies von *Omoiosia*, *Omoiosia maorica* (STOLICZKA) (CANU & BASSLER 1929 S. 180 Taf. 21 Fig. 10) ist so groß, daß wir die Art heute mit Vorbehalt zu diesem Genus stellen; doch ist nicht bekannt, ob die tertiäre neuseeländische Gattung *Omoiosia* Wurzelfäden besaß. Häufig.

Cribrimorpha

Die in der Maastrichter Tuffkreide sehr artenreich vertretene Gruppe ist bei Kunrade selten und gewöhnlich sehr schlecht erhalten. Bezeichnend ist die aus verwachsenen Costae gebildete Frontalwand (Frontalschild). Die Costae sind über der häutigen Frontalmembran miteinander verwachsene Spinae (Dornen).

Fam. Andrioporidae LANG, 1916

Pliophloea GABB & HORN, 1862

Pliophloea meunieri (PERGENS, 1894)

Taf. 13 Fig. 6

1894 *Lepralia meunieri* PERGENS S. 180 Taf. 11 Fig. 1.

Die Art bildet sehr dünne unscheinbare, manchmal auch mehrschichtige Überzüge auf anderen Bryozoen. Die unscheinbaren Zooecien sind sehr lang und schmal und zeigen einen ganz flachen, kaum reliefierten Frontalschild, der aus ca. 16 - 18 niedrigen, kaum durch zarte Linien getrennten schmalen Costae gebildet wird. Diese treten erst durch Anfärben deutlicher hervor. Die Apertura ist klein, abgerundet-trapezförmig bis rundlich und nimmt ca. 1/5 - 1/7 der Zooecienlänge ein. Die tiefen und breiten furchenartigen Zwischenräume zwischen den Frontalschilden der Zooecien, die nur an der Basis zusammenhängen und in denen sich taschenförmige Nischen befinden, sind für diese Art charakteristisch.

Die Abbildung von PERGENS läßt die Cribrimorphen-Natur der Art nicht erkennen; doch ergab ein Vergleich mit dem Holotypus die völlige Übereinstimmung mit diesem. Sehr selten.

Fam. Pelmatoporidae LANG, 1916

Castanopora LANG, 1916

Castanopora bipunctata (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 13 Fig. 1-3

1826 *Cellepora bipunctata* GOLDFUSS S. 27 (26) Taf. 9 Fig. 7

1851 *Cellepora* (*Dermatopora*) *bipunctata* (GOLDFUSS); - v. HAGENOW S. 76 Taf. 9 Fig. 9

1851 *Cellepora* (?) (*Dermatopora*) *faujasi* v. HAGENOW S. 99 Taf. 10 Fig. 19

1865 *Escharipora Guascoii* ÜBAGHS S. 51 Taf. 2 Fig. 3

1975 *Castanopora bipunctata* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 89 Taf. 8 Fig. 1-6, Taf. 9 Fig. 1-7, Taf. 10 Fig. 1-6 (Synonymie).

Diese Art ist eine der merkwürdigsten und problematischsten Bryozoen der Kunrader und Maastrichter Bryozoenfauna überhaupt. Wenn unsere Auffassung richtig ist, kommt sie nämlich sowohl im membranmorphen (Taf. 13 Fig. 1) als auch im cribrimorphen Stadium (Taf. 13 Fig. 3) vor, was theoretisch auf große Schwierigkeiten stößt, da beide, vom Standpunkt des Systematikers aus gesehen, nach ihrem morphologischen Eigenschaften zu ganz verschiedenen taxonomischen Kategorien gehören. *Cellepora bipunctata* GOLDFUSS ist nämlich eine Form, die alle Eigenschaften der membranmorphen Malacostega aufweist und nur eine chitinöse unverkalkte Frontalmembran besaß, während *Escharipora guascoi* UBAGHS eine echte cribrimorphe Art der Gattung *Castanopora* LANG darstellt mit einem aus eng miteinander verwachsenen Costae gebildeten Frontalschild. Umso erstaunlicher ist es, daß es alle Übergänge zwischen beiden selbst an demselben Exemplar gibt, wie von VOIGT 1975 anhand zahlreicher Abbildungen nachgewiesen werden konnte. Die einzige Erklärung für dieses Phänomen besteht in der Annahme, daß das phylogenetisch jüngere Cribrimorpha-Stadium, das sich nachgewiesenermaßen aus dem primitiveren Membranmorph-Stadium entwickelt hat, bei gewissen Zoarien oder auch nur Zooeciengruppen nicht zur Entwicklung gelangt ist und die betreffenden Zooecien somit auf einem frühontogenetischen Entwicklungs-Stadium stehen geblieben sind.

(Näheres siehe VOIGT 1975)

Unsere Fig. 1 auf Taf. 13 zeigt das membranmorph Stadium dieser in bi- oder seltener unilamellären blattartigen Ausbreitungen auftretenden Art mit großen in ihrer ganzen Weite geöffneten Zooecien und kleinen zugespitzten Avicularien. Taf. 13 Fig. 2 zeigt dieselbe Art mit Resten der ausgebrochenen 'Cribrimorphen' Frontalwand in Gestalt der am Rande der Area (Opesia) noch vorhandenen Costae. Diese zeigen an, daß an diesem Exemplar die Frontalwand des Cribrimorpha-Stadiums vollständig ausgebildet war. In den Ecken zwischen den Zooecien befinden sich punktförmige Vertiefungen, welche den Namen der Art begründen. Die Kunrader Exemplare zeigen meist etwas kleinere 1,10 - 1,25 mm lange und 0,75 - 0,90 mm breite Zooecien und weniger Costae des cribrimorphen Stadiums als die aus der Maastrichter Tuffkreide. Selten.

Ubaghsia JULLIEN, 1886

Ubaghsia reticulata (UBAGHS, 1865)

Taf. 13 Fig. 4-5

1865 *Steginopora reticulata* UBAGHS, S. 55 Taf. 2a Fig. 7

1922 *Ubaghsia reticulata* (UBAGHS) LANG S. 227

1922 *Batrachopora hyla*; LANG S. 364 Fig. 115 Taf. 8 Fig. 2

1930 *Ubaghsia reticulata* (UBAGHS); - VOIGT S. 513 Taf. 31 Fig. 19-20

1962 *Ubaghsia reticulata* (UBAGHS); - LARWOOD S. 237 Fig. 126-128 Taf. 21 Fig. 1-3, Taf. 22 Fig. 7-8

Unilamelläre dicke Blätter aus quinkunxial angeordneten, in ihrer Größe ziemlich wechselnden plumpen Zooecien mit einem sternförmigen halbkreis- bis länglich-halbovalen Frontalschild. Dieser wird von 6-12 seitlich durch Querbrücken verbundenen Costae gebildet und macht daher den Eindruck eines Siebes. Die große dick umrandete Apertura nimmt bei kurzen Zooecien die Hälfte, bei länglichen ca. $\frac{1}{3}$ Drittel der Zooecienlänge ein. Sie wird beiderseits von hohlen, meist abgebrochenen Stützen flankiert, die bei guter Erhaltung ein kalkiges Maschenwerk tragen, das sich über die ganze Vorderseite der Kolonie erstreckt (tertiary front-wall, lamina peristomia) (Taf. 13 Fig. 5). Diese Stützbalken tragen auf der Oberseite dieses Geästes je ein kleines Avicularium. In den tiefen Furchen zwischen den Zooecien stehen ebenfalls verstreut sehr kleine Avicularien, Die glatte Rück-

seite der Zoarien läßt zuweilen einen länglichen Schlitz erkennen oder trägt spitzkonische Ausläufer oder warzenartige Fortsätze.

Subordo Ascophora LEVINSSEN, 1909

Fam. Porinidae D'ORBIGNY, 1852

Porina D'ORBIGNY 1852

Unter diesem Gattungsnamen werden heute noch Formen aus der oberen Kreide vereinigt, die dereinst wohl zu verschiedenen Genera gestellt werden müßten. CANU, dem VOIGT 1930 gefolgt war, hatte 1912 unter Aufgabe des Genus *Porina* die meisten Arten in seiner neuen Gattung *Beisselina* vereinigt, jedoch die Arten mit Peristom-Avicularien davon ausgeschlossen. Die Mehrzahl der von v. HAGENOW (1851) noch unter dem Namen *Eschara* beschriebenen, hierhergehörigen Formen auf seinen Tafeln 7 Fig. 1-18 und Taf. 8 Fig. 1-5 ist ohne eine gründliche Revision bei der außerordentlich großen Variabilität und dem verschiedenen Aussehen der einzelnen Altersstadien bei dieser Gruppe nicht mit Sicherheit zu identifizieren, da die Originale ebenso wie die Coll. VOIGT im zweiten Weltkrieg vernichtet wurden. Wir beschränken uns darauf, hier nur einige relativ leicht kenntliche Arten abzubilden, ohne daß es bisher möglich wäre, exakte Diagnosen zu formulieren. Die wahre Mündung mit dem schließenden chitinösen Operculum liegt bei *Porina* und der folgenden Gattung *Beisselina* im Inneren des Stockes. Die äußerlich sichtbare Mündung wird daher Peristomicium genannt und wird vom Mündungswulst (Peristom) umgeben.

Porina quinquepunctata (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 14 Fig. 2

1851 *Eschara quinquepunctata* v. HAGENOW S. 62 Taf. 7 Fig. 2

1930 *Beisselina quinquepunctata* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 524 Taf. 35 Fig. 3

Bilamelläre dichotom verästelte 2-3 mm breite Zoarien mit in regelmäßigen V-förmigen Reihen aufsteigenden, äußerlich nicht abgegrenzten Zooecien, deren von einigen sehr kleinen Avicularien umgebene, stets einigen Abstand von einander wahrende Peristomicien von einem dünnen Peristom umrandet sind und niemals pustelförmig hervorragend oft etwas versenkt liegen. Unterhalb von ihnen befindet sich ein meist deutlich sichtbarer Ascoporus. Das auf Taf. 14 Fig. 2 abgebildete Exemplar ist korrodiert und zeigt viele kleine nicht näher zu definierende Poren und Löcher. Sehr selten.

Porina foveolata (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 14 Fig. 1

1851 *Eschara foveolata* v. HAGENOW S. 65 Taf. 7 Fig. 14

1930 *Beisselina foveolata* (v. HAGENOW); - VOIGT, pars S. 524 Taf. 34 Fig. 3 (non 2)

Bilamelläre dichotome kräftige Stämmchen mit in V-förmigen Reihen aufsteigenden äußerlich nicht abgegrenzten Zooecien, deren Frontalwand von einer großen Anzahl meist sehr kleiner Avicularien und anderer nicht näher definierbarer Poren und Schlitze besonders in ihrem proximalen Teil bedeckt wird, während der distale Teil mit dem Peristom sich kropfförmig etwas über die Stockwand erheben kann und dann aus dieser ein wenig schräg herausragt, wie auf unserer Figur. Das rundliche querovale Peristom zeigt dann proximal einen geraden Rand. Sehr charakteristisch sind die vereinzelt oder in Reihen oder Gruppen auftretenden

großen kurz-ovalen Avicularien, die sich wie Krater oder hohe Ringe über die Stockwand erheben und tief in diese eingesenkt sind. Da ihre Oberfläche gewöhnlich abgerieben ist, ist ihre Aviculariennatur meist nur noch mit Mühe zu erkennen. *Eschara variabilis* v. HAGENOW 1851 S. 62 Taf. 7 Fig. 3-4 ist trotz des verschiedenen Aussehens der Abbildung wahrscheinlich ein Synonym dieser Art. Selten.

Beisselina CANU, 1913

Über dieses Genus liegt eine umfangreiche Spezialarbeit von WIESEMANN (1963) vor, in der die Maastrichter und Kunrader Arten eingehend behandelt werden. Während *Beisselina* stets einen Ascoporus besitzt, hat die äußerlich ihr gleichende Gattung *Pseudobeisselina* mit *Ps. compressa* (GOLDFUSS) keinen Ascoporus.

Beisselina striata (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 14 Fig. 4-5

1826 *Eschara striata* GOLDFUSS S. 25 (24) Taf. 8 Fig. 16

1851 *Eschara striata* (GOLDFUSS); - v. HAGENOW S. 68 Taf. 8 Fig. 6-7, Taf. 12 Fig. 13

1930 *Kleidionella striata* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 529 Taf. 37 Fig. 2-3

1963 *Beisselina striata* (GOLDFUSS); - WIESEMANN S. 27 Taf. 1 Fig. 1-3 Taf. 2 Fig. 3-4, Taf. 12 Fig. 3-4 und zahlr. Abb.

Kräftige breite dichotom verästelte Stämmchen mit regelmässiger quinkunxialer Anordnung der Zooecien bzw. Peristome. Das Hauptmerkmal dieser Art ist eine deutliche diagonale Felderaufteilung der Stockoberfläche durch sich in regelmäßigen Abständen kreuzende Furchen, in denen die Ascoporen und Avicularien liegen, während inmitten der rhombischen Felder die von einem breiten Peristom umgebenen senkrecht auf der Stockoberfläche ausmündenden runden Peristomien liegen.

Diese Mündungsfelder entsprechen jedoch nicht der Form der äußerlich nicht abgegrenzten Zooecien. Große Randavicularien befinden sich an den Kanten des Zoariums. An älteren Zoarien findet man häufig sog. kumulierende Zooecien (WIESEMANN 1963 S. 15), die durch frontale Knospung auf der Stockoberfläche gebildet werden und eine unregelmäßige ovale Form aufweisen. Gemeinsam mit den kleinen Avicularien bilden sie eine oder mehrere äußere Lagen rings um das Zoarium und verhüllen dadurch den ursprünglich sehr regelmäßigen Bau der Kolonie, sodaß diese ein völlig verändertes Aussehen erhält (Taf. 14 Fig. 5). Ohne Kenntnis dieses Phänomens würde man solche Exemplare sogar für eine andere Gattung halten. Sehr häufig.

Dieser Art sehr ähnlich und von ihr ohne Kenntnis des Innenbaues nicht zu unterscheiden ist die ebenfalls bei Kunrade vorkommende *Pseudobeisselina compressa* (GOLDFUSS) (WIESEMANN 1963 S. 51 Taf. 11 Fig. 1-4, Taf. 12 Fig. 1), die im Alter ebenfalls ein kumulierendes Stadium aufweist, jedoch keine Ascoporen besitzt. Es handelt sich hier um einen typischen Fall von Homoeomorphie.

Beisselina verneuili (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 14 Fig. 3

1851 *Eschara verneuili* v. HAGENOW S. 68 Taf. 8 Fig. 5

1930 *Beisselina verneuili* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 523 Taf. 34 Fig. 5

1963 *Beisselina verneuili* (v. HAGENOW); - WIESEMANN S. 36 Taf. 4 Fig. 1-6, Taf. 5 Fig. 1-3, Taf. 6 Fig. 1-6 u. zahlr. Abb. (vollständige Synonymie).

Kräftige flache dichotom verästelte Zoarien. Zooecien in V-förmigen Reihen stehend, äußerlich nicht abgegrenzt. Auch bei dieser Art ist eine wenn auch

weniger deutlich durch sich kreuzende diagonale Furchen hervorgerufene Felderteilung zu beobachten.

Die Peristome erheben sich etwas schräg nach oben und werden distal oft von 2 kleinen Avicularien flankiert, von denen aber oft nur eines entwickelt ist. Die großen runden Ascoporen liegen in den Diagonalfurchen tief unterhalb des Peristoms. Größere Kanten-Avicularien vorhanden. Ein kumulierendes Stadium ist nicht bekannt. Häufig.

Fam. Exochellidae BASSLER, 1953

Balantiostoma (MARSSON, 1887)

Die Einreihung dieser Gattung in die Fam. Hippoporinidae BASSLER 1935 im Treatise (BASSLER 1953 S. G 203) ist sicher nicht haltbar. Besser würde sie in die Fam. Exochellidae BASSLER 1935 passen. Eine mit unserer Art kongenerische Form aus dem Paläocän von Vincentown *Balantiostoma septemtrionalis* wurde von CANU & BASSLER (1933 S. 79 Taf. 17 Fig. 2-5) als *Exochella* bezeichnet.

Balantiostoma pusillum (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 9 Fig. 7-8

1851 *Cellepora* (*Escharoides*) *pusilla* v. HAGENOW S. 88 Taf. 10 Fig. 9

1894 *Lepralia Neumayeri* PERGENS S. 181 Taf. 10, Fig. 5

1930 *Balantiostoma pusillum* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 532 Taf. 36 Fig. 8-9

Die Art bildet einschichtige Überzüge kurzer quinkunxial angeordneter scharf getrennter, krug- bis eiförmiger Zooecien mit endständigen halbkreisförmigen, oft eine deutliche Unterlippe zeigenden Opesiae. Frontalwand glatt, hoch gewölbt. Kleine Avicularien manchmal paarig neben der Mündung, häufig aber ganz fehlend. Ooecien häufig, kappenartig über der Mündung. In den Zwischenräumen zwischen den Zooecien befindet sich oft eine zarte Leiste. Die Abbildung v. HAGENOW's ist nicht typisch und läßt die Art kaum wiedererkennen. Sehr selten; (häufig in der Maastrichter Tuffkreide).

Genera incertae sedis

Taenioporina MARSSON, 1887

Unter dem Gattungsnamen *Taenioporina* werden z.Zt. noch recht verschiedene bilamelläre Formen zusammengefaßt, die dereinst zu trennen sein werden und deren einziges gemeinsames Merkmal schmale Leisten sind, welche entweder an den Grenzen der Zooecien auftreten wie bei *T. edwardsiana* (v. HAGENOW) oder über diese hinweg setzend wie ein Netz die Frontalwand der Zooecien überziehen wie z.B. bei der Typus-Art der Gattung *Taenioporina arachnoidea* (GOLDFUSS). *Taenioporina arachnoidea* hat keinen Ascoporus und kann daher in der Fam. Porinidae, wie im Treatise (BASSLER 1953) angegeben, nicht verbleiben. Über *Taenioporina* ist z.Zt. eine spezielle Arbeit von W.C. BANTA, G. HILLMER & E. VOIGT in Vorbereitung.

Taenioporina arachnoidea (GOLDFUSS, 1826)

Taf. 10 Fig. 5-6

182 *Eschara arachnoidea* GOLDFUSS S. 24 (23) Taf. 8 Fig. 14

18 1 *Eschara arachnoidea* GOLDFUSS; - v. HAGENOW S. 70 Taf. 8 Fig. 13

1930 *Taenioporina arachnoidea* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 533 Taf. 35 Fig. 5

1968 *Taenioporina arachnoidea* (GOLDFUSS); - VOIGT S. 55 [9] Taf. 4 Fig. 1-5

Diese in ihrer Morphologie sehr merkwürdige bilamelläre Blätter bildende Art besitzt lange sackförmige, oft nur unvollständig verkalkte, deutlich von einander getrennte regelmäßig quinkunxial angeordnete, ca. 0,70 mm lange Zooecien mit nach vorn gerichteten, runden oder proximal etwas verengten röhrenförmig vorgezogenen scharf umrandeten Mündungen. Über diesen befinden sich zuweilen kugelige Ooecien. Das Hauptmerkmal dieser Art sind die dünnen hoch erhobenen Leisten oder Rippen, die in vertikaler und horizontaler Richtung mit einander verbunden, die ganze Stockoberfläche wie ein Spinnwebgewebe überziehen und oft sogar die Peristome senkrecht überqueren und damit verschließen. Dieses Netzwerk war zu Lebzeiten der Kolonie offensichtlich von einer normalerweise nicht erhaltungsfähigen Membran überzogen, die später verkalken konnte, wie aus den inkrustierenden anderen Fossilien (Serpuliden, Bryozoen), welche diese Strukturen abgeformt haben, hervorgeht (VOIGT 1968 Taf. 4 Fig. 1-5). Avicularien fehlen. Von Kunrade liegen nur wenige schlecht erhaltene kleine Bruchstücke vor.

Taenioporina edwardsiana (v. HAGENOW, 1851)

Taf. 10 Fig. 7

1851 *Eschara Edwardsiana* v. HAGENOW S. 70 Taf. 8 Fig. 12

1930 *Taenioporina edwardsiana* (v. HAGENOW); - VOIGT S. 533 Taf. 55 Fig. 8-9

Diese wohl zu einem neuem Genus gehörende Art besitzt bilamelläre schwach verkalkte und daher leicht zerbrechliche Zoarien mit in sehr regelmäßigem Quinkunx stehenden 0,70 - 0,80 mm langen Zooecien von länglich-hexagonalem bis z.T. rhombischen Umriß. Die Frontalwand ist gewölbt, im Zentrum glatt, zeigt jedoch am Rande eine Anzahl von kurzen breiten Rippen oder Vorsprüngen, die an die die Zooecien scharf umgrenzenden schmalen Leisten grenzen. Dadurch erhält die Frontalwand randlich ein schwaches Relief. Die etwa ein Drittel der Zooecienlänge, mitunter jedoch auch mehr oder weniger einnehmende Apertura ist rundlich-länglich und zeigt einen schwachen Sinus. Avicularien nicht bekannt. Selten.

GLOSSARIUM

Bemerkung:

Bei der außerordentlichen Differenzierung der Bryozoen ist eine große Anzahl von Fachausdrücken erforderlich, die von den verschiedenen Autoren allerdings nicht immer in demselben Sinne verwendet werden. Näheres siehe bei BASSLER im 'Treatise' (1953).

Adventiv – sporadisch meist auf den Zooecien sitzende Avicularien (Gegensatz zu vikariierenden Avicularien) (Cheil.).

Ancestrula – ältestes Zooecium des Zoariums, von der sich festheftenden Larve gebildet.

Anastomosierend – netzförmig wachsend.

Apertura – sowohl als Sammelname für die verschiedenen Mündungsarten bei Cheilostomata und Cyclostomata als auch im speziellen Sinne nur für das sekundäre Orificium (Peristomicium, Peristomice) gebraucht (cf. BASSLER 1953 S. G 8).

Siehe auch Peristom, Peristomice, Opesia, Area.

Apex – Gipfel von Kegel- oder Kuppelförmigen Zoarien (z.B. *Lunulites*).

Area – zu Lebzeiten des Zooeciums von der unverkalkten chitinösen Frontalmembran bedeckte große Öffnung auf der Frontalwand. (Cheil.), z.T. im gleichen Sinne wie Opesia gebraucht.

Ascopore, Ascoporus – zum Ascus (Wassersack) führende Öffnung auf der Frontalwand. (Cheil.)

Astogenese – Wachstum des Zoariums durch Knospung.

Avicularium – Heterozooecium mit reduziertem Polypid, bei dem das Operculum in ein vogelschnabelartiges Organ umgewandelt ist. (Cheil.)

Autozooecium (= Zooecium, Autozoid) – normales Zooecium (im Gegensatz zum Heterozooecium wie z.B. Avicularium, Vibraculum).

Basallamelle – an der Basis des Zoariums gebildete distalwachsende Kalklamelle. (Cycl.)
Bilamelläre (Bifoliate) Zoarien – aufrecht (erekt) wachsende aus zwei mit ihren Dorsalseiten zusammen gewachsenen Zooecienschichten bestehende Zoarien.
Brutkammer (Ovicelle) – blasen- oder sackartig erweitertes Zooecium, in dem die Larven heranreifen. (Cycl.)
Cancelli – interzooeciale Röhren zwischen den Autozooecien. (Cycl., speziell bei Lichenoporidae)
Capitulum – verbreiterte distale Partie bei pilz- oder turmförmigen Zoarien. (Cycl.)
Cavernen – randliche Grübchen oder Schlitze an den Zooecien gewisser Cheilostomata z.B. *Onychocella*, *Coscinopectora*.
Kommunikationsporen – kleine zahlreiche Wandporen, welche die Verbindung zwischen benachbarten Zooecien herstellen. (Cycl.)
Coscinoporen – Poren in der Frontalwand der Randvibracularen von *Coscinopectora*. (Cheil.)
Costae – radial angeordnete zu einem Frontalschild verwachsene Spinae (speziell bei Cribrimorpha)
Cryptocyste – unter der häutigen Frontalmembran befindliche Kalklage, welche bei vielen Anasca die Frontalwand des Zoariums bildet. Zwischen beiden befindet sich die Hypostege, die bei der Ausstülpung des Polypids eine hydrostatische Funktion besitzt.
Diaphragma – Querwände im Innern oder am distalen Ende der Zooeciusröhren. (Cycl.)
Dichotome Verzweigung – Distal gerichtete spitzwinklige symmetrische Verzweigung des Zoariums.
Discoidal – scheibenförmig.
Distal – in der Wachstumsrichtung gelegen (Gegensatz: proximal).
Dorsalseite – mündungsfreie Rückseite des Zoariums.
Endozooecial – spezielle Art von Ovicellen gewisser Cheilostomata, die in das distale Zooecium hineingreifen und meist nur wenig hervorragen.
Erekt – aufrecht wachsend.
Faszikel – zu Kämmen oder Gruppen gebündelte Zooecien (Cycl.)
Fertiles Zooecium – Ooecium-tragendes Zooecium. (Cheil.)
Firmatoporen – lange röhrenförmige abwärts gerichtete Kenozooecien auf der Dorsalseite einiger Cyclostomata.
Frontalschild – aus miteinander verwachsenen Costae gebildete Frontalwand. (Cheil.)
Frontalseite – mündungstragende Vorderseite des Zoariums.
Frontalwand – Vorderwand des Zooeciums.
Gonozoooid – als Brutkammer modifiziertes Zooecium bei den Cyclostomata (= Ovicelle)
Gymnocyste – peripher calcifizierter Teil der Frontalmembran besonders im proximalen Bereich des Zooeciums (nur bei den Anasca (Cheil.).
Heteromorphie – Verschiedenheit in der Morphologie der Zooecien bei derselben Art.
Heterozooecium (Heterozoooid) – spezialisiertes Zooecium (z.B. Avicularium, Vibraculum)
Homoeomorphie – gleichartiges Aussehen verschiedener Arten.
Hyperstomial – spezielle Art von halbkugeligen Ovicellen, die auf das distale Zooecium aufgesetzt erscheinen.
Inkrustierend – ein- oder mehrschichtige Überzüge auf anderen Substraten bildende sessile Organismen.
Kenozooecium (Kenozoooid) – Heterozooecium ohne Polypid.
Lateral – seitlich.
Macula (pl. Maculae) – Von Kenozooecien oder kleineren Autozooecien gebildete oft etwas vertiefte Stellen auf der Oberfläche des Zoariums (Cycl., Trepast.)
Marginalspinae – Randdornen am Rande der Area oder der Opesia.
Mesoporen – röhrenförmige Kenozooecien, die sich meist in größerer Anzahl zwischen den Autozooecien befinden. (Cycl.)
Monticuli – Gruppen von Zooecien oder Kenozooecien (bes. bei Cycl., Trepast.)
Multilamellär – vielschichtig, aus mehreren Zooecienlagen bestehend.
Nematoporen – dünne röhrenförmige Kenozooecien, meist auf der Dorsalseite mancher Cycl.
Opesia, Opesie (pl. Opesiae) – Öffnung in der Cryptocyste unterhalb der Frontalmembran (meist der Mündung entsprechend). Nur bei Anasca (Cheil.)
Opesiulæ – laterale Kerben am Unterrand der Opesia oder Poren in der Cryptocyste für den Durchgang der Depressor-Muskeln, welche die Ausstülpung des Polypids bewirken.
Operculum – Verschluß der Mündung des Zooeciums, (Orificium) meist unverkalkt.
Ooecium – Ovicelle an fertilen Zooecien bei den Cheil.

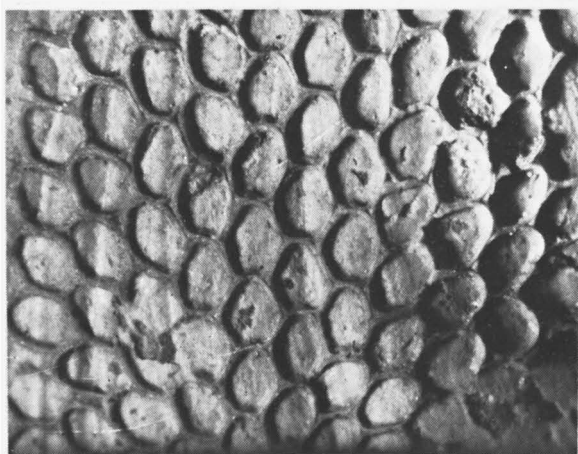
- Ooeciostom (Ooecioporus) – Mündung des Gonozooids.
- Orificium – Primäröffnung ('Mündung') des Zooeciums, die direkt vom Operculum geschlossen wird. (Cheil.)
 siehe auch Apertura, Peristom, Peristomie, Peristomicium.
- Ovicelle – Sammelname für Behälter, in denen die Larven heranwachsen.
 siehe auch Brutkammer, zoariale Brutkammer, Gonozooid.
- Peristom – äußerer Mündungsrand.
- Peristomicium – Öffnung am distalen Ende der Peristomie bei gewissen Cheil. (= sekundäres Orificium).
- Peristomie – distale röhrenartige Verlängerung des Peristoms bei gewissen Cheil. über die eigentliche vom Operculum geschlossene Apertura hinaus.
- Pinnulae – fiederförmige Astchen (Cycl.)
- Polypid – Sammelname für die frei beweglichen Weichteile des Zooids.
- Protoecium – scheibenförmige Embryonalschale an der Basis der Ancestrula (Cycl.)
- Proximal – entgegengesetzt zur Wachstumsrichtung d.h. in Richtung zur Ancestrula (Gegenteil von distal)
- Pseudoporen – kleine dicht stehende Poren in der Frontalwand der Zooecien.
- Quinkunxial – Anordnung der Zooecien derart, daß bei 4 an den Eckpunkten eines Rechtecks stehenden Zooecien eines in deren Mitte liegt.
- Radicelle, Rhizoid – wurzel- oder fadenartige aus Kenozooecien gebildete Struktur, die der Anheftung des Zoariums am Substrat dienen.
- Rimula – siehe Sinus.
- Rostrum – distale Spitze des Aviculariums.
- Sinus – proximalwärts gerichteter Schlitz oder Ausbuchtung der Mündung (syn. Rimula) (Cheil.)
- Spinae – Kalkdornen am Rande der Area bzw. der Opesia.
- Stictocystisch – von Pseudoporen durchsetzte Frontalwand. (Cycl.)
- Substrat – Unterlage, auf der das Zoarium festgeheftet ist.
- Tertiäre Frontalwand (tertiary frontalwall) – über dem Costalschild gebildete siebartige Struktur, die aus vergrößerten Aperturalspinae gebildet wird. (Cheil.)
- Umbo – Buckel auf der Frontalwand unterhalb der Mündung. (Cheil.)
- Unilaminar – einschichtig (inkrustierend oder frei)
- Vacuolen – kleine meist senkrecht zur Stockwand orientierte Kenozooecien. (Cycl.)
- Vibraculum – Heterozooecium, bei dem das Operculum in ein borstenartiges Organ umgewandelt ist. (Cheil.)
- Vikariierend – anstelle eines Autozooeciums stehendes Heterozooecium (Avic. oder Vibrac.)
- Zoarium – Bryozoenkolonie, Bryozoenstock.
- Zoariale Brutkammer – großes, blasenförmiges Gonozooid, das sich unter Resorption bereits bestehender Zooecienendigungen bildet. (Cycl.)
- Zooecium – kalkiges Skelett des Bryozoen-Zooids.
- Zooid – Bryozoen-Individuum, aus den Weichteilen ('Polypid') und dem chitinösen oder kalkigen Außenskelett ('Zooecium') bestehend.

Literaturverzeichnis auf Seite 88

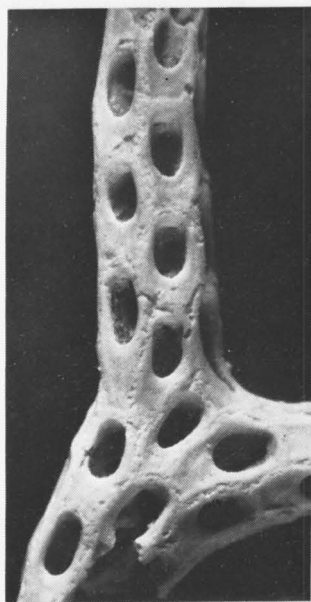
TAFEL I

- Fig. 1 '*Membranipora*' (*Aplousina*) sp.
Ob. Maastrichtium Autobahn Benzenrade
Coll. VOIGT Nr. 8478 x 20, S. 36
- Fig. 2 '*Membranipora*' velamen (GOLDFUSS)
Coll. VOIGT Nr. 8479 x 20, S. 36
- Fig. 3 '*Membranipora*' velamen (GOLDFUSS), rechts oben mit Avicularium
Holotypus. Coll. Paläont. Institut der Universität Bonn.
- Fig. 4 '*Membranipora*' marssoniana VOIGT Coll. VOIGT Nr. 8481 x 20, S. 37
- Fig. 5 '*Membranipora*' maastrichtensis VOIGT
Coll. VOIGT Nr. 8482 x 20, S. 37
- Fig. 6 '*Membranipora*' kunradensis VOIGT
Coll. VOIGT Nr. 8483 x 20, S. 36

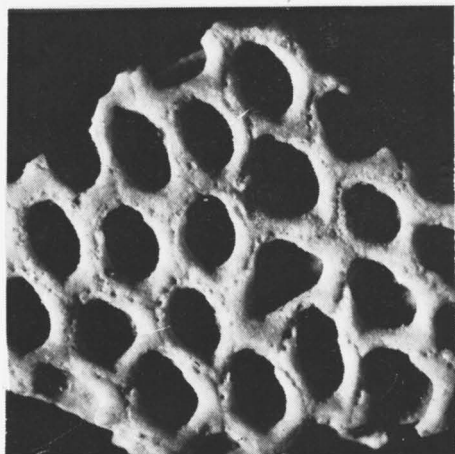
Anmerkung: Der Fundort ist, wenn nicht anders angegeben ist, die ehemalige Grube Schunck b. Kunrade.
Die Nummern beziehen sich auf die Photo-Kartei der Coll. VOIGT, Geol. Paläont. Inst. der Universität Hamburg.



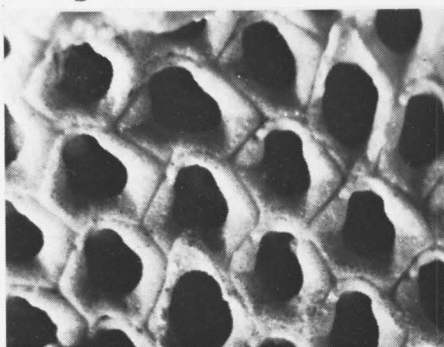
1



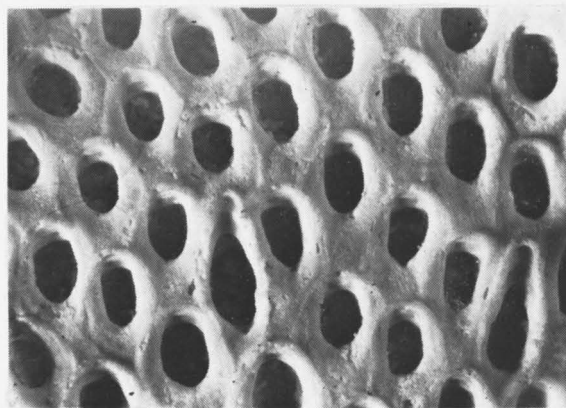
4



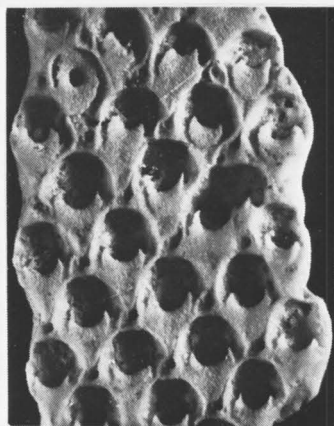
2



3



5

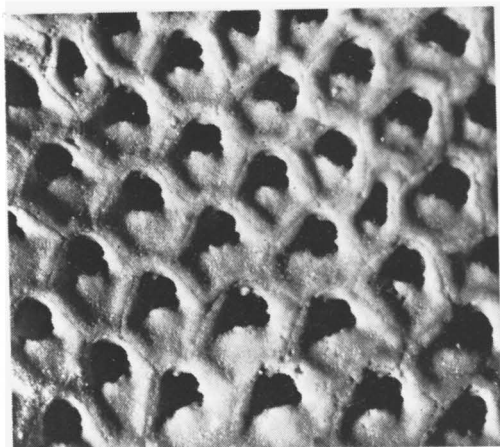


6

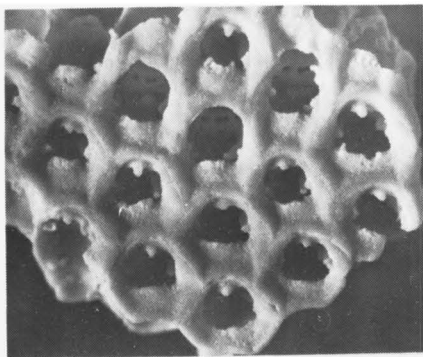
Tafel 1

TAFEL 2

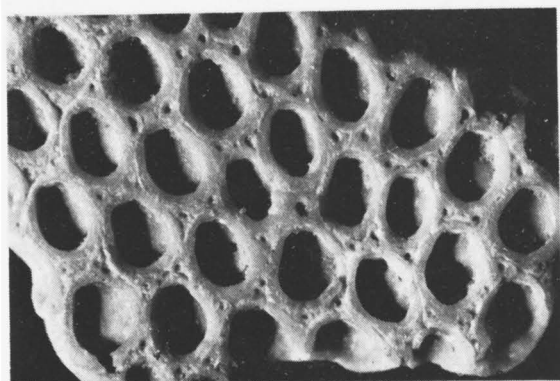
- Fig. 1 *Hagenowinella odontophora* (v. HAGENOW)
mit 2 Avicularien, Zähnnchen am Oberrand der Opesia schlecht entwickelt
oder fehlend.
Coll. VOIGT Nr. 8484 x 20, S. 38
- Fig. 2 Desgleichen, mit Zähnnchen am Oberrand der Opesia.
Ober-Maastrichtium, Autobahn Benzenrade
Coll. VOIGT Nr. 8485 x 20, S. 38
- Fig. 3 Dasselbe Exemplar von der Dorsalseite, x 20.
- Fig. 4 *Callopora oculata* (D'ORBIGNY)
Coll. VOIGT Nr. 8486 x 20, S. 38
- Fig. 5 *Callopora oculata* (D'ORBIGNY), Ob. Maastrichtium Ste. Colombe
(Cotentin, Frankreich). Holotypus.
Coll. D'ORBIGNY, Paris Nr. 8164 x 20, S. 38
- Fig. 6 *Frurionella europaea* VOIGT
Exemplar mit zahlreichen Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8487 x 20, S. 40
- Fig. 7 Desgleichen. Kleines Bruchstück.
Coll. VOIGT Nr. 8488 x 20.



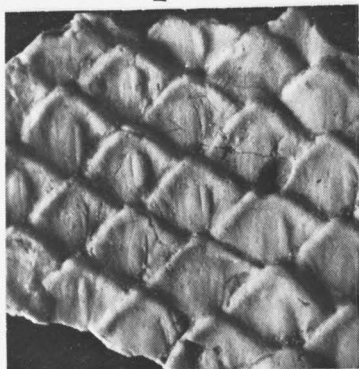
1



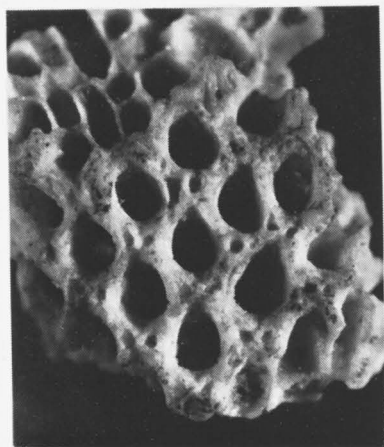
2



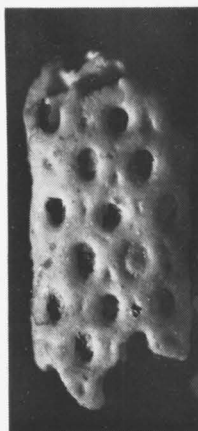
4



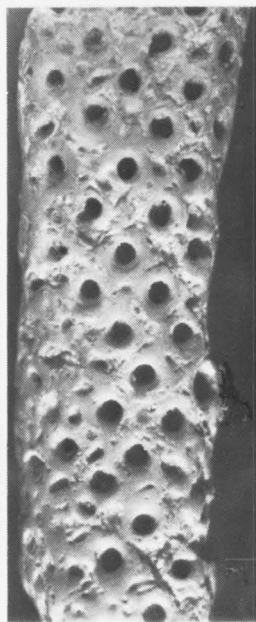
3



5



7

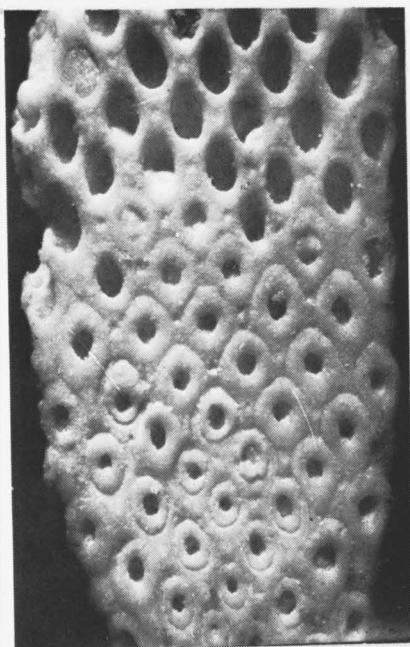


6

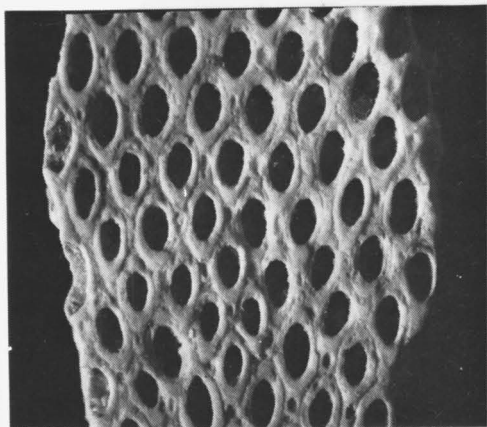
Tafel 2

TAFEL 3

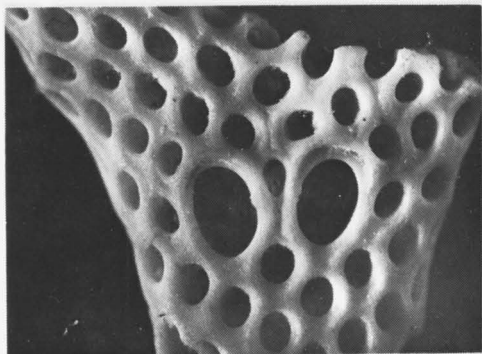
- Fig. 1 *Stamenocella scindulata* (v. HAGENOW)
Coll. VOIGT Nr. 8489 x 20, S. 39
- Fig. 2 *Stamenocella scindulata* (v. HAGENOW)
Übergänge zu *Stamenocella cuvieri* (v. HAGENOW) zeigend..
Coll. VOIGT Nr. 8490 x 20.
- Fig. 3 *Stamenocella cuvieri* (v. HAGENOW)
Coll. VOIGT Nr. 8491 x 20, S. 39
- Fig. 4 *Thyracella meudonensis* (D'ORBIGNY)
gut erhaltenes Bruchstück mit 2 Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8492 x 20, S. 37
- Fig. 5 *Thyracella meudonensis* (D'ORBIGNY)
Abgerolltes Bruchstück mit einem Avicularium
Coll. VOIGT Nr. 8493 x 20, S. 37
- Fig. 6 Verkieselte Seegrasswurzel von *Thalassocharis bosqueti*
DEBEY EX MIQUEL mit darauf siedelnden Bryozoen.
Coll. VOIGT Nr. 6192 x 20, S. 35



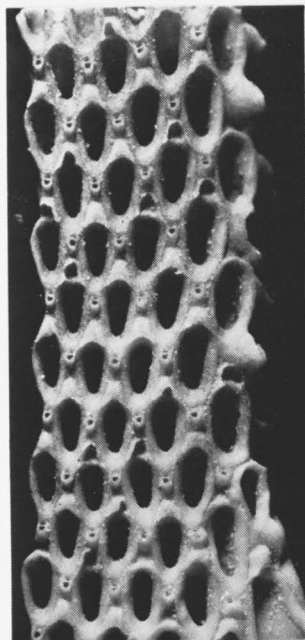
1



2



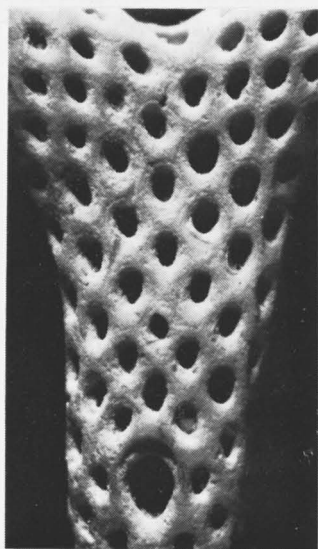
4



3



6

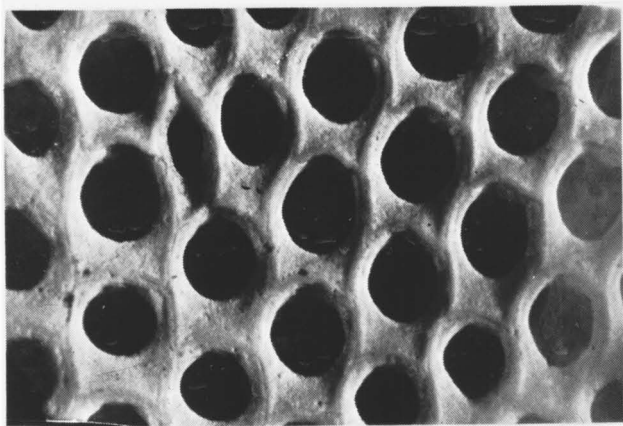


5

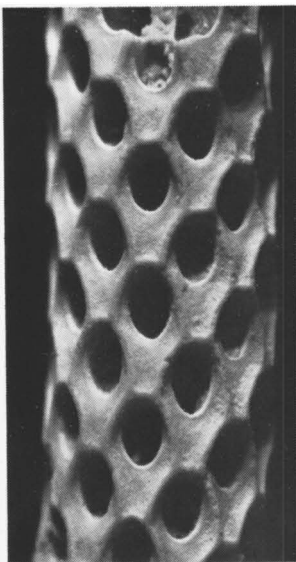
Tafel 3

TAFEL 4

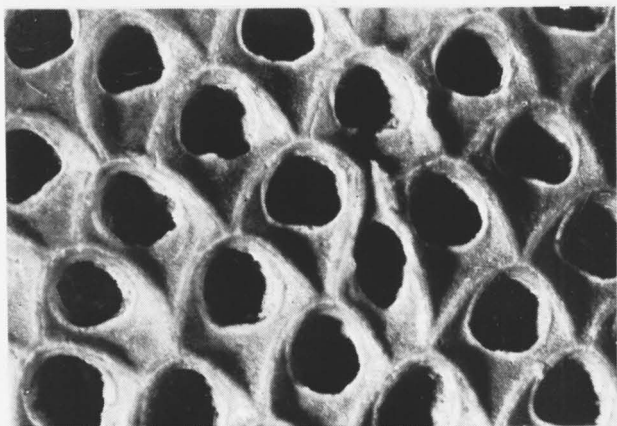
- Fig. 1 *Onychocella cyclostoma* (GOLDFUSS), mit Avicularium.
Coll. VOIGT Nr. 8494 x 20. S. 40
- Fig. 2 *Onychocella piriformis* (GOLDFUSS), mit Avicularium.
Coll. VOIGT Nr. 8495 x 20. S. 41
- Fig. 3 *Onychocella koninckiana* (v. HAGENOW), mit alternierenden Reihen von Zooecien und Avicularien.
Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.
Coll. VOIGT Nr. 8496 x 20. S. 44
- Fig. 4 *Onychocella cylindrica* (v. HAGENOW), röhrenförmiges Zoarium.
Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.
Coll. VOIGT Nr. 8497 x 20. S. 42
- Fig. 5 *Micropora urceolus* (EICHWALD).
Coll. VOIGT Nr. 8498 x 20. S. 47
- Fig. 6 *Echarifora quoyiana* (v. HAGENOW).
Innenansicht der Frontalwand eines Zooeciums, die beiden gegenständigen Zahnpaare in der Mündung (Opesia) zeigend, siehe auch Taf. 12 Fig. 1-3
Coll. VOIGT Nr. 8499 x 100 (Stereoscan-Aufnahme). S. 51.



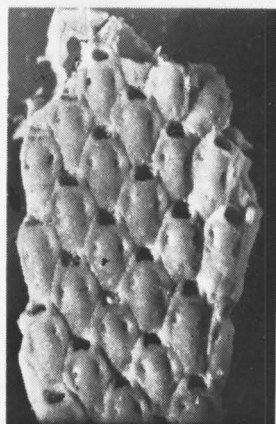
1



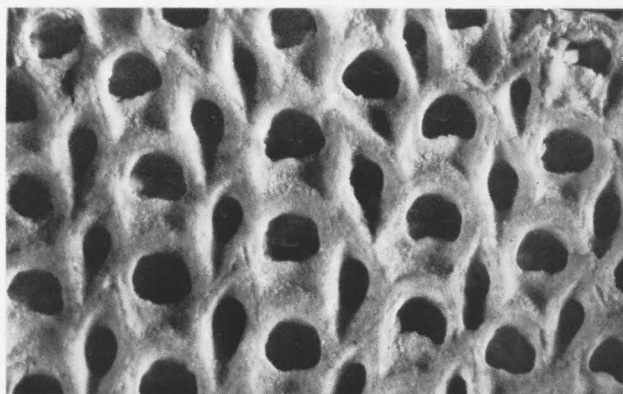
4



2



5



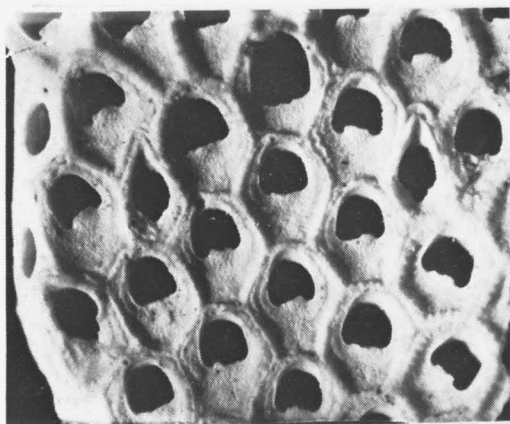
3



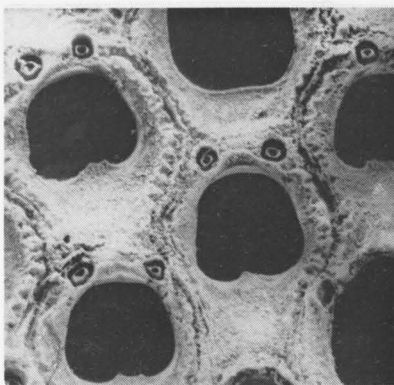
6

Tafel 4

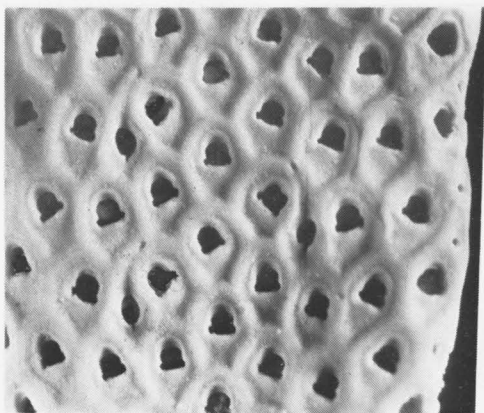
- Fig. 1 *Onychocella propinqua* (v. HAGENOW) mit 2 Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8500 x 20. S. 43
- Fig. 2 *Onychocella propinqua* (v. HAGENOW), einige Zooecien mit distalen
Marken von Spinae.
Coll. VOIGT Nr. 7703 x 50. S. 43
- Fig. 3 *Onychocella propinqua* (v. HAGENOW), Basalstück mit kleinen Zooecien
und halbkreisförmigen Opesiaen und opesialen Kerben.
Coll. VOIGT Nr. 4276 x 20. S. 43
- Fig. 4 *Onychocella propinqua* (v. HAGENOW)
Unilamelläres Bruchstück, die ehemals auf einem vergänglichen Algen-
Substrat aufgewachsene Unterseite mit unvollständig verkalkter Basalwand
der Zooecien zeigend.
Coll. VOIGT Nr. 4275 x 20. S. 43
- Fig. 5 *Onychocella dichotoma* (GOLDFUSS), mit Avicularien.
Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.
Coll. VOIGT Nr. 8501 x 20. S. 41
- Fig. 6 *Onychocella dichotoma* (GOLDFUSS), mit Avicularien und aufgebrochenem
Ooecium.
Coll. VOIGT Nr. 8502 x 20.



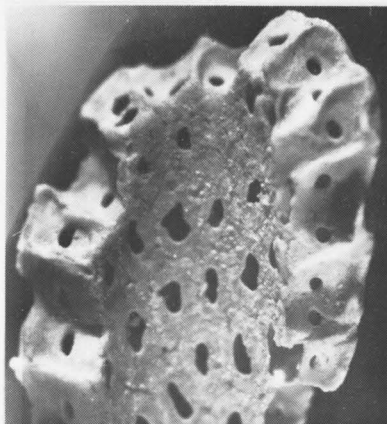
1



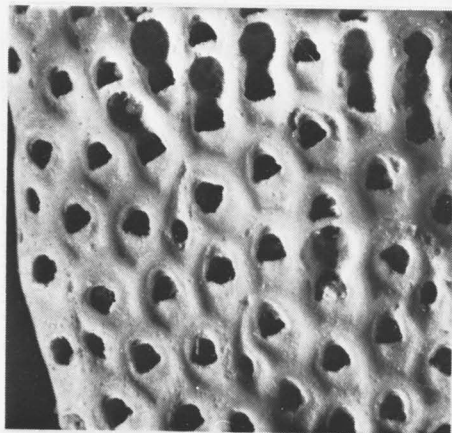
2



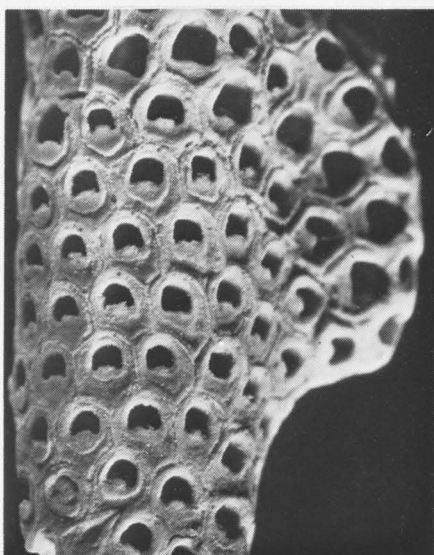
5



4



6

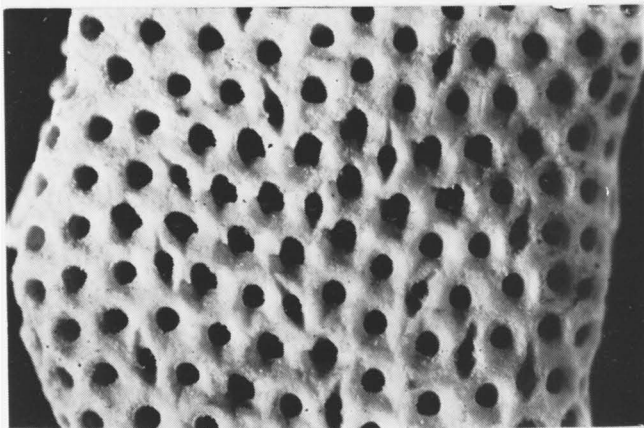


3

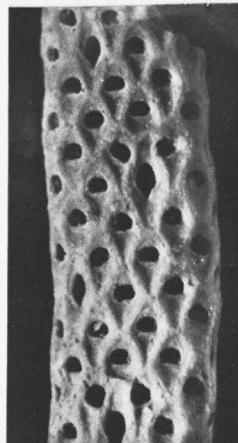
Tafel 5

TAFEL 6

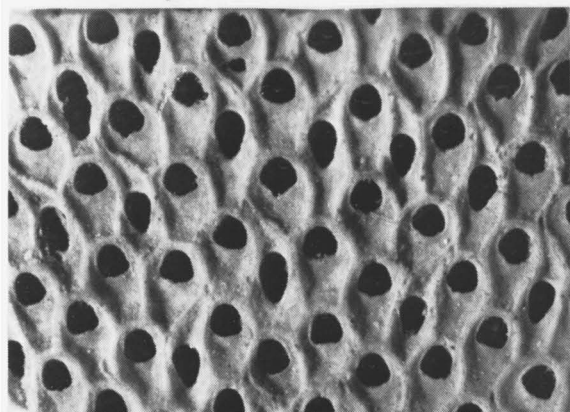
- Fig. 1 *Onychocella blainvillei* (v. HAGENOW), mit zahlreichen Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8503 x 20. S. 43
- Fig. 2 *Onychocella stigmatophora* (GOLDFUSS) mit zahlreichen Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8504 x 20. S. 41
- Fig. 3 *Onychocella Crassimarginata* VOIGT, mit einigen Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8505 x 20. S. 42
- Fig. 4 *Onychocella nysti* (v. HAGENOW) mit Avicularien und Cavernen.
Coll. VOIGT Nr. 8506 x 20. S. 42
- Fig. 5 *Onychocella sexangularis* (GOLDFUSS) mit Cavernen und mit großem Avicularium. Maastricht.
Coll. Teyler-Museum, Haarlem Nr. 10784 x 20. S. 43
- Fig. 6 *Onychocellaria rhombea* (v. HAGENOW), mit Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8508 x 20. S. 45.



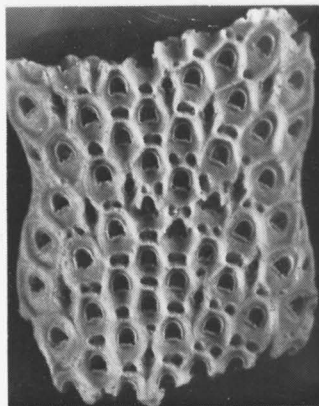
1



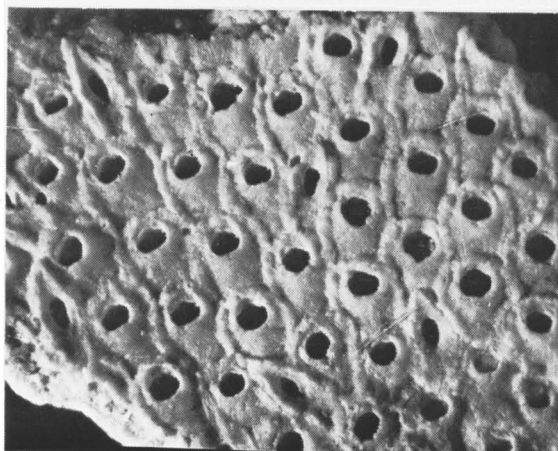
6



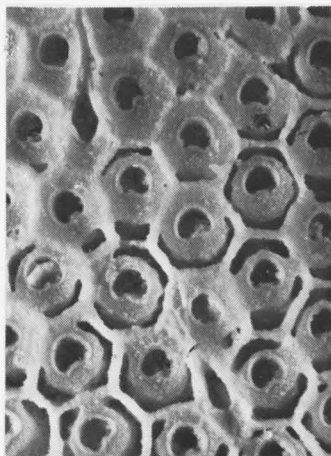
2



4



3



5

Tafel 6

TAFEL 7

Fig. 1-3 *Inversaria tuber* VOIGT & WILLIAMS. (Fig. 1, 3 u. 4 nach VOIGT & WILLIAMS (1973) S. 44

Fig. 1 Knollenförmiges Zoarium.

Coll. VOIGT Nr. 6545 x 3. S. 44

Fig. 2 Stockoberfläche desselben Exemplars mit Avicularium. x 20.

Fig. 3 Kugeliges Zoarium.

Coll. VOIGT Nr. 6507. x 6.

Fig. 4-6 *Inversaria tubiporacea* (GOLDFUSS). S. 44

Fig. 4 Dichotom verästelttes Zoarium, die übereinanderliegenden Zooecienschichten zeigend.

Ob. Maastrichtium Grube Curfs (Gem. Berg) b. Maastricht

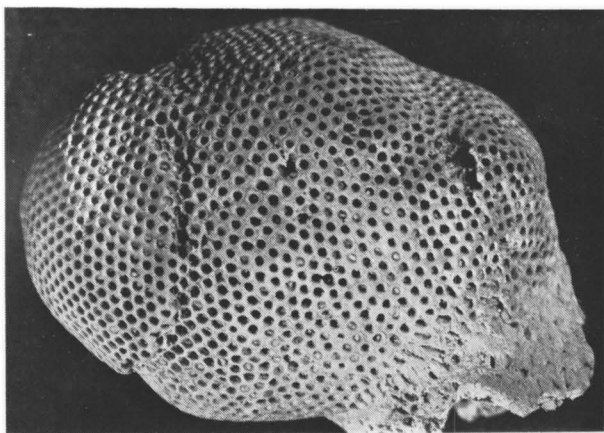
Coll. VOIGT Nr. 6504 x 6.

Fig. 5 Operculum in situ. Ebendaher.

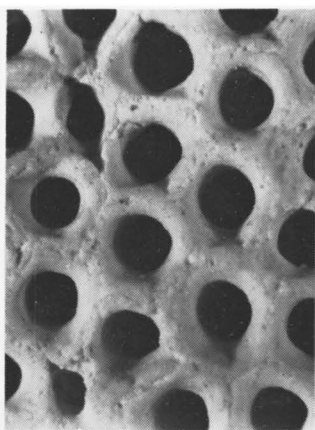
Coll. VOIGT x 170.

Fig. 6 Stockoberfläche mit Avicularien. Ob. Maastrichtium Kunrade.

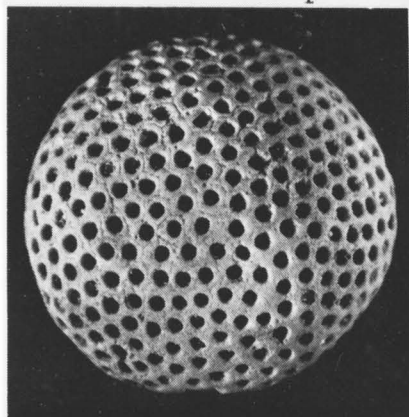
Coll. VOIGT Nr. 6583 x 20.



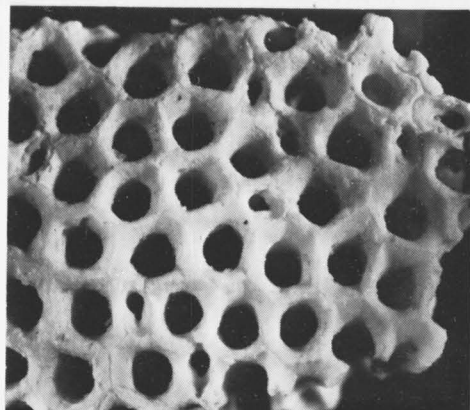
1



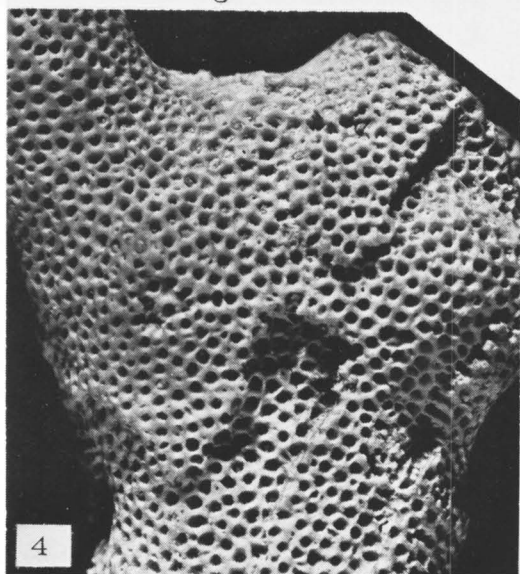
2



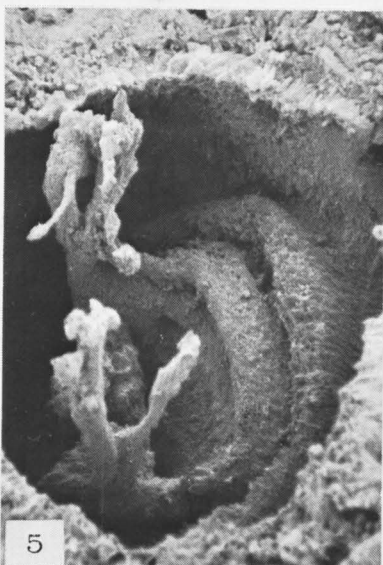
3



6



4



5

Tafel 7

Fig. 1-4 *Lunulites hagenowi* v. HAGENOW, S. 48

Fig. 1 Kleines Exemplar mit zahlreichen geschlossenen Zooecien in der Mitte des Zoariums.

Coll. VOIGT Nr. 8664 x 20.

Fig. 2 Unregelmäßig gewachsenes ähnliches Exemplar.

Coll. VOIGT Nr. 8665 x 12.

Fig. 3 Unterseite eines Exemplars, bei dem das im Zentrum befindliche kleine dreieckige Substrat durch Weglösung der hier aragonitischen Basalschicht freigelegt ist.

Ehem. Grube van de Tombe am St. Pietersberg b. Maastricht.

Coll. VOIGT Nr. 6308 x 17.

Fig. 4 Unterseite einer aus einem Bruchstück wieder kreisförmig regenerierten Kolonie.

Coll. VOIGT Nr. 8665 x 12.

Fig. 5-7 *Omoiosia* (?) *lepida* v. HAGENOW, S. 51

Fig. 5 Schmales Exemplar mit Avicularium.

Coll. VOIGT Nr. 8512 x 20.

Fig. 6 Exemplar mit relativ großen Opesiaen.

St. Pietersberg b. Maastricht. Coll. VOIGT Nr. 8513 x 20.

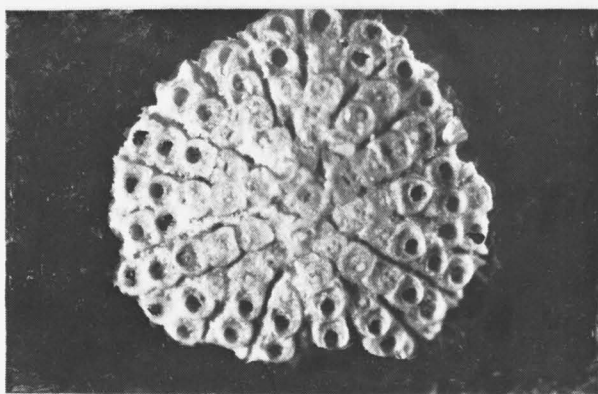
Basalstück mit Querspangen über einer Anzahl Opesiaen
(Ansatzstellen für Wurzelfäden)

Grube ENCI. Coll. VOIGT Nr. 8514 x 20.

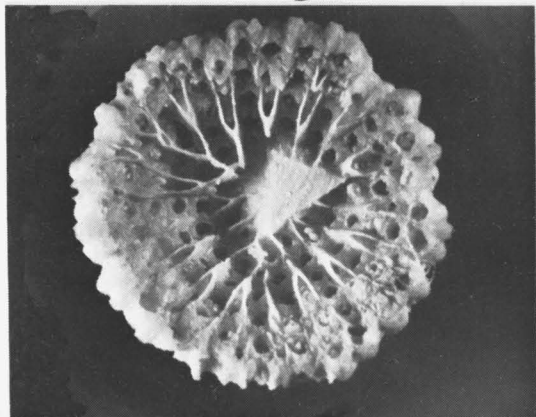
Fig. 8 *Hoplitaechmella deshayesi* (v. HAGENOW), S. 47

Am oberen Rand links mit großem vikariierenden Avicularium und punktförmigen Ansatzstellen von Spinae an der Opesia.

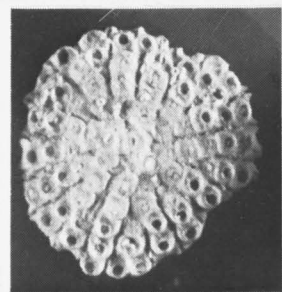
Coll. VOIGT Nr. 8515 x 20.



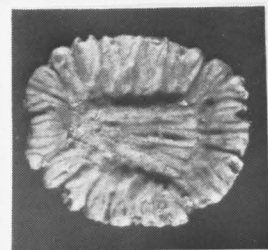
2



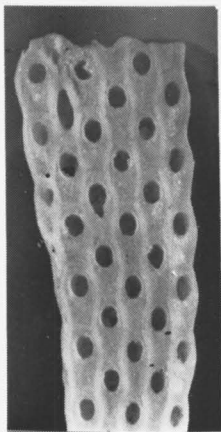
3



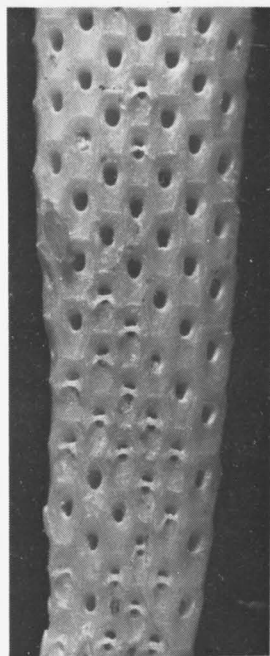
1



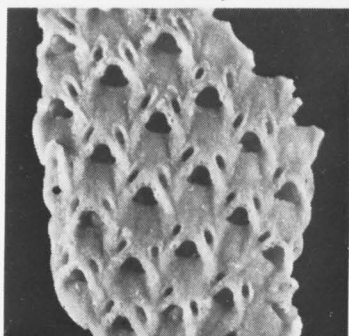
4



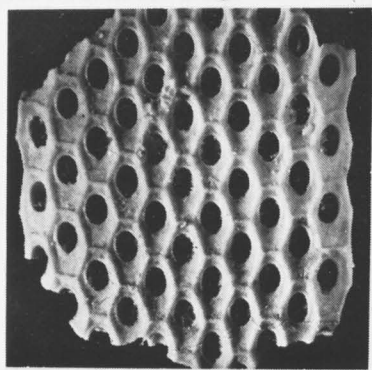
5



7



8

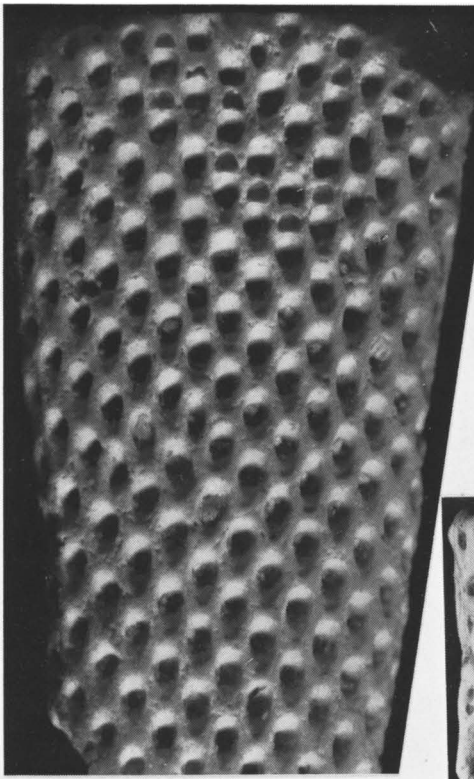


6

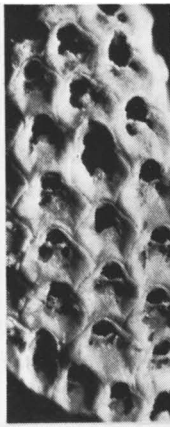
Tafel 8

TAFEL 9

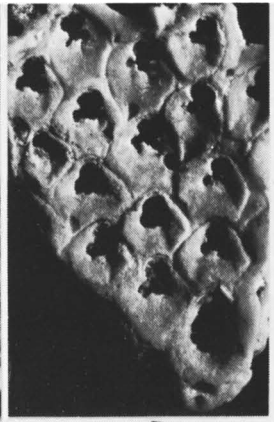
- Fig. 1 *Virgocella esperi* (v. HAGENOW).
Oben mit aufgebrochenen Oocien.
Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.
Coll. VOIGT Nr. 8174 x 20. S. 46
- Fig. 2 *Virgocella virgo* (v. HAGENOW).
Mit aufgebrochenen Oocien.
Coll. VOIGT Nr. 8516 x 20. S. 45
- Fig. 3 *Virgocella virgo*(v. HAGENOW).
Spitzes Proximalende.
Coll. VOIGT Nr. 8517 x 20. S. 45
- Fig. 4 *Floridina impressiporra* (MARSSON).
Exemplar mit isolierten Opesiulae ('*Micropora*' - Stadium).
Coll. VOIGT Nr. 8518 x 20. S. 47
- Fig. 5 *Floridina impressipora* (MARSSON).
Opesiulae mit Opesia vereinigt, Avicularien.
Coll. VOIGT Nr. 8519 x 20. S. 47
- Fig. 6 *Micropora biforis* (MARSSON).
Coll. VOIGT Nr. 8520 x 20. S. 47
- Fig. 7 *Balantiostoma pusillum* (v. HAGENOW).
Mit Oocien.
Coll. VOIGT Nr. 8521 x 20. S. 56
- Fig. 8 *Balantiostoma pusillum* (v. HAGENOW).
Mündung mit z.T gut ausgebildeter Unterlippe.
Coll. VOIGT Nr. 8522 x 20. S. 56



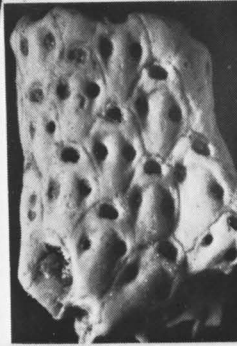
1



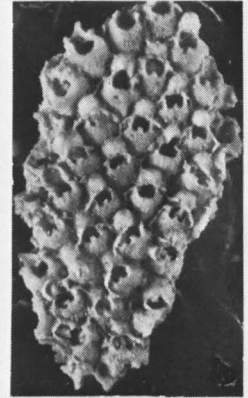
4



5



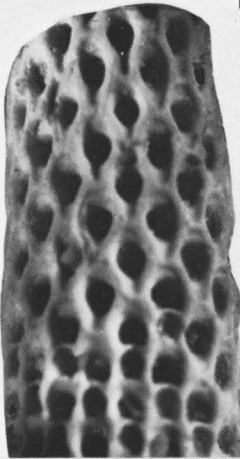
6



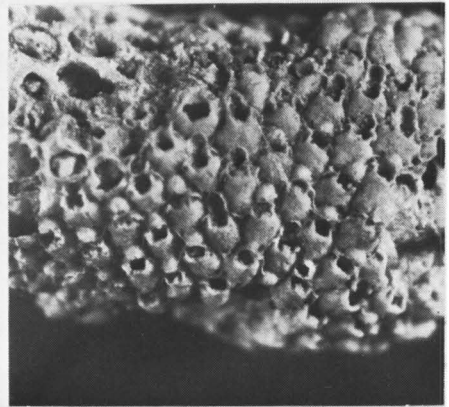
7



3



2



8

Tafel 9

Fig. 1-2 *Acoscinopleura rimosa* VOIGT.

Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.

Fig. 1 Exemplar mit einigen vikariierenden Vibracularen (Pfeile).

Die meisten Zooecien mit großen Cavernen auf der Frontalwand.

Coll. VOIGT Nr. 8528 x 20, S. 50

Fig. 2 Exemplar mit ausgebrochenen Vibracularen.

Frontalwand der Zooecien mit kleinen isolierten Cavernen.

Coll. VOIGT Nr. 8529 x 20, S. 50

Fig. 3 *Coscinopleura elegans* (v. HAGENOW).

Linker Stockrand mit großen siebförmigen Vibracularen und mit kleinen Kenozooecien an der Außenkante.

Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.

Coll. VOIGT Nr. 8530 x 20, S. 49

Fig. 4 *Coscinopleura lamourouxii* (v. HAGENOW).

Stockrand mit siebförmigen Vibracularen,

Frontalwand der Zooecien z.T. mit Cavernen.

Coll. VOIGT Nr. 8531 x 20, S. 49

Fig. 5-6 *Taenioporina arachnoidea* (GOLDFUSS). S. 56

Fig. 5 Schlecht erhaltenes Bruchstück.

Coll. VOIGT Nr. 8532 x 20.

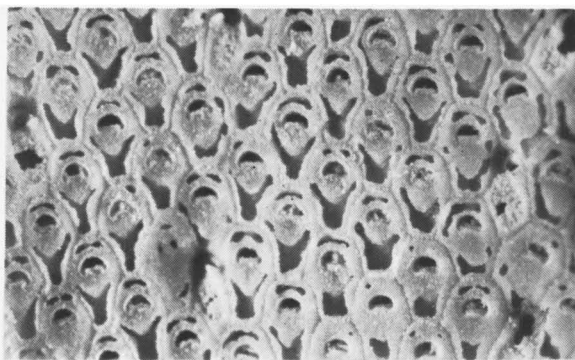
Fig. 6 Gut erhaltenes Exemplar aus der Maastrichter Tuffkreide zum Vergleich.

Ob. Maastrichtium, Grube Curfs (Gem. Berg) b. Maastricht.

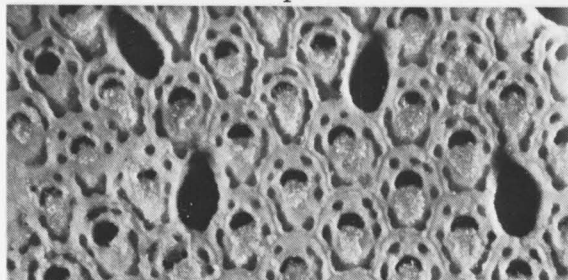
Coll. VOIGT Nr. 8533 x 20.

Fig. 7 *Taenioporina edwardsiana* (v. HAGENOW).

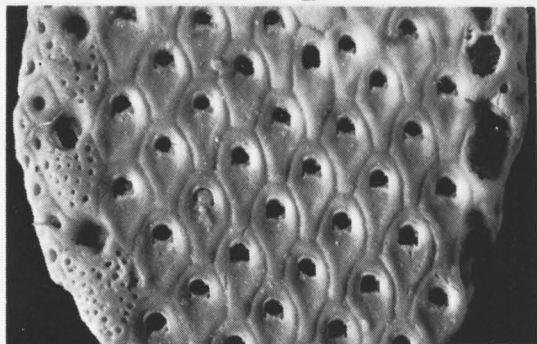
Coll. VOIGT Nr. 8534 x 20, S. 57



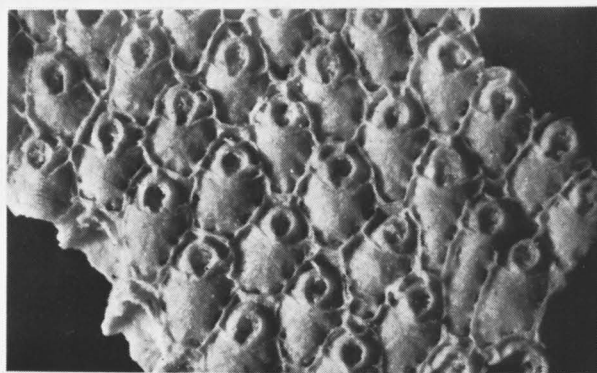
1



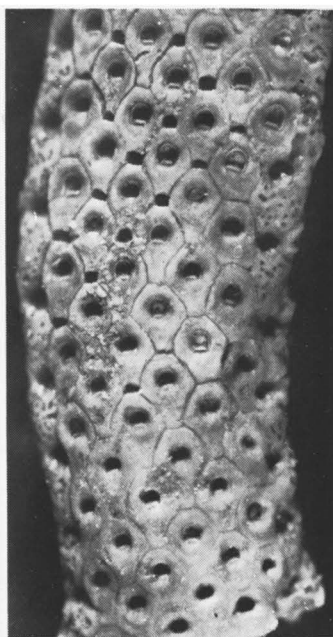
2



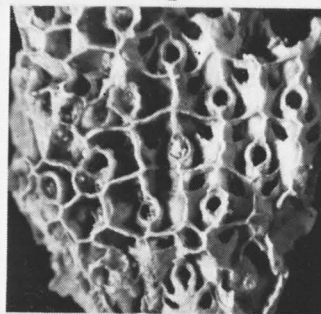
3



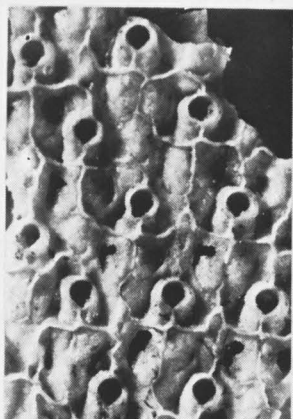
7



4



5



6

Tafel 10

Fig. 1-2 *Escharifora mülleri* (v. HAGENOW), S. 50

Fig. 1 Exemplar mit einigen Avicularien und wenig Poren auf der Stockoberfläche.

Coll. VOIGT Nr. 8523 x 20.

Fig. 2 Exemplar mit einigen Avicularien und sehr vielen Poren auf der Frontalwand der Zooecien.

Coll. VOIGT Nr. 8524 x 20.

Fig. 3-6 *Escharifora papyracea* (v. HAGENOW), S. 50

Fig. 3 Exemplar mit regelmäßigen großen Poren an den Zooecienrändern.

Coll. VOIGT Nr. 8525 x 20.

Fig. 4 Exemplar mit 2 Avicularien, kleinen Zooecien und kleinen Poren.

Coll. VOIGT Nr. 8526 x 20.

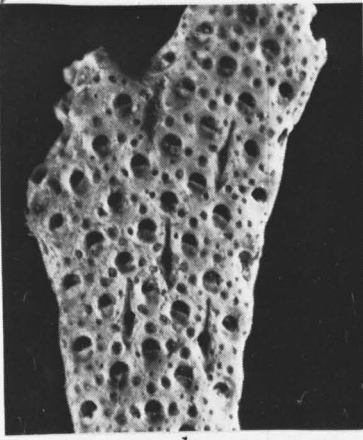
Fig. 5 Exemplar mit größtenteils geschlossenen Poren.

Coll. VOIGT Nr. 8527 x 20.

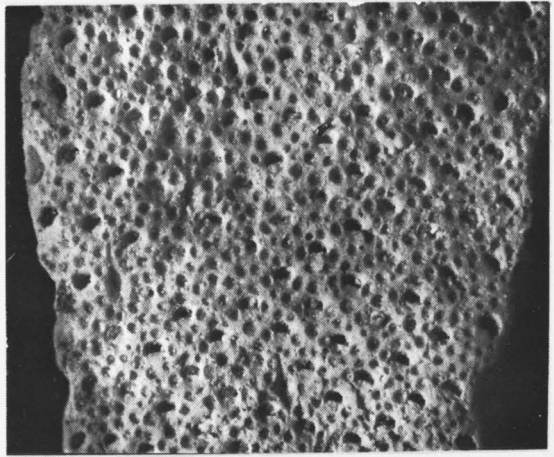
Fig. 6 Exemplar mit fertilen Zooecien mit enorm vergrößerter Opesia und vergrößertem Avicularium.

Ob. Maastrichtium, Grube Curfs (Gem. Berg) b. Maastricht.

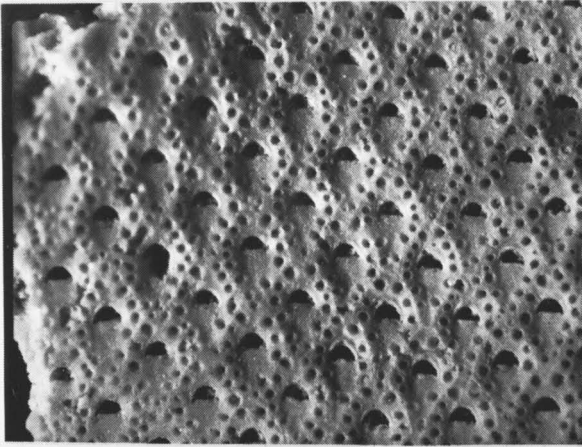
Coll. VOIGT Nr. 4120 x 20.



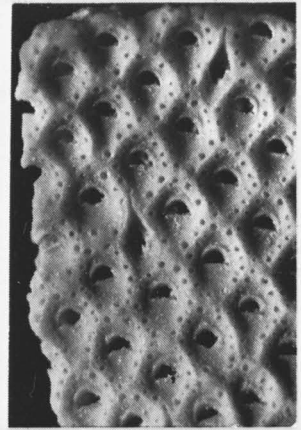
1



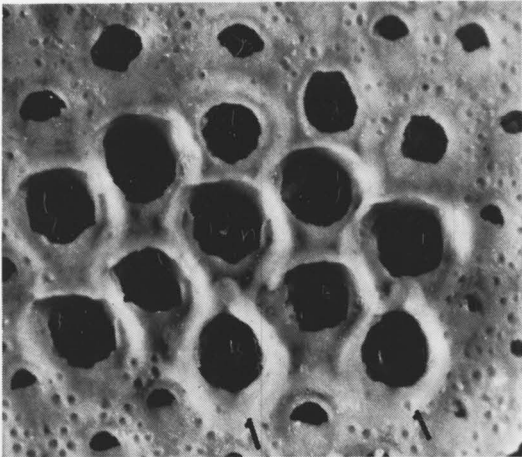
2



3



4



5



6

Tafel 11

Fig. 1-3 *Escharifora quoyiana* (v. HAGENOW). S. 51

Fig. 1 Exemplar mit von Poren bedeckten Oocien in der oberen Bildhälfte.

Coll. VOIGT Nr. 8535 x 20.

Fig. 2 Besonders gut erhaltenes Exemplar mit Avicularien und Oocien.

Coll. VOIGT Nr. 8536 x 20.

Fig. 3 Vergrößerter Ausschnitt aus Nr. 8536, die Zähnnchen in der Opesia zeigend. x 40. Siehe auch Taf. 4 Fig. 6

Fig. 4-5 *Stichopora clypeata* (v. HAGENOW). S. 38

Fig. 4 Schlecht erhaltenes Exemplar.

Ob. Maastrichtium, Autobahn Benzenrade.

Coll. VOIGT Nr. 8537 x 8.

Fig. 5 Besser erhaltenes Exemplar.

Ob. Maastrichtium, Grube Curfs (Gem. Berg) b. Maastricht.

Coll. VOIGT Nr. 8538 x 20.

Fig. 6-7 *Diotropora procera* (v. HAGENOW). S. 46

Fig. 6 Gebogenes Internodium, in der Mitte mit fertilen, Oocien zeigenden Zooecien.

Coll. VOIGT Nr. 4124. x 20.

Fig. 7 Proximales Bruchstück unten mit Grübchen für Wurzelfäden auf der Cryptocyste.

Coll. VOIGT Nr. 8539. x 20.

Fig. 8-12 *Diotropora canalifera* (v. HAGENOW). S. 46

Fig. 8 Großes Bruchstück, im unteren Teil wohl fertile Zooecien mit vergrößerten Opesiae.

Coll. VOIGT Nr. 7513 x 20.

Fig. 9 Proximalende, unten mit Grübchen für Wurzelfäden auf der Cryptocyste.

Coll. VOIGT Nr. 8542. x 20.

Fig. 10 Exemplar mit Avicularium (Pfeil)

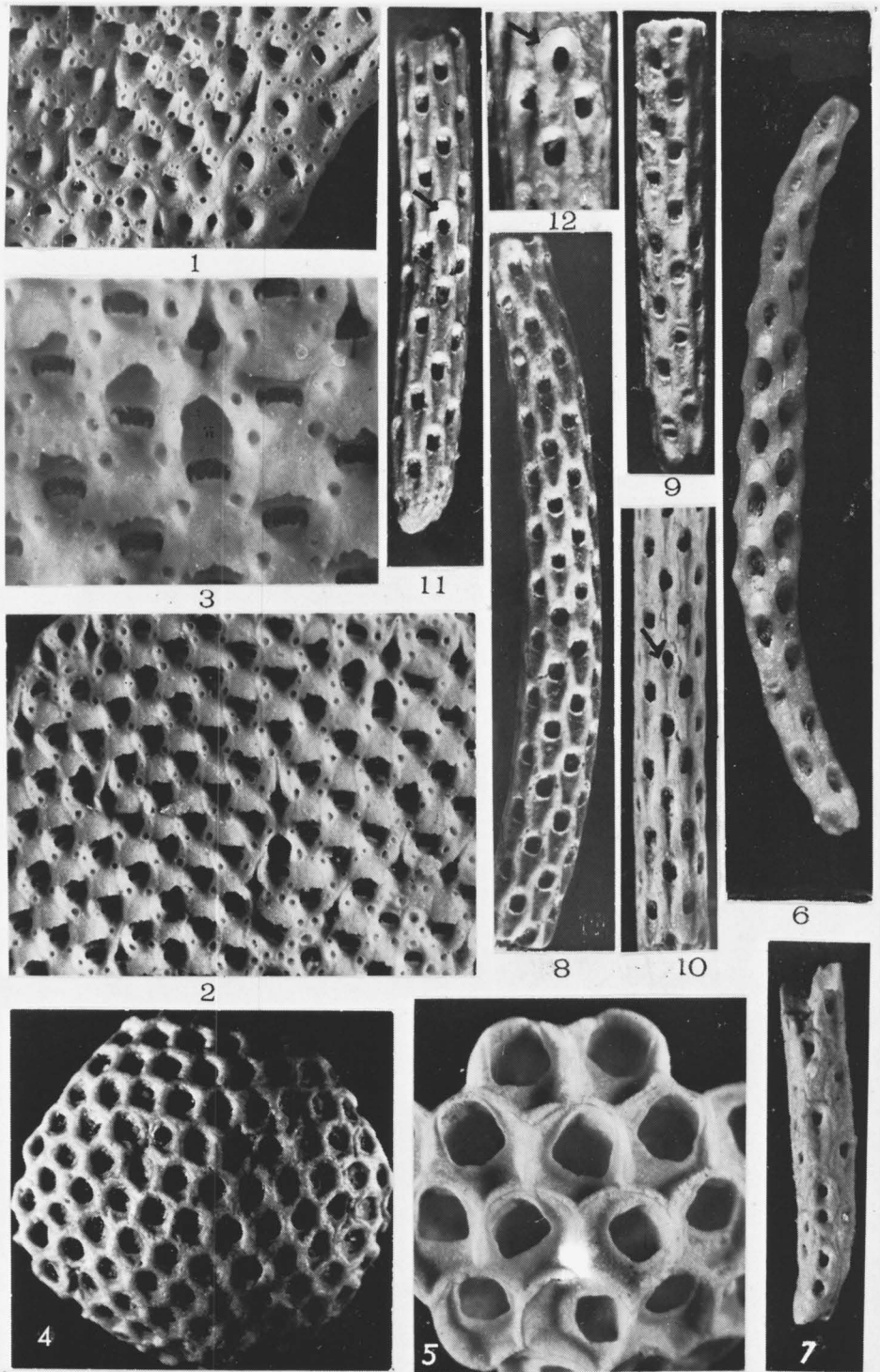
Coll. VOIGT Nr. 8540. x 20.

Fig. 11 Proximalende, in der oberen Hälfte mit Avicularien (Pfeil).

Coll. VOIGT Nr. 8541. x 20.

Fig. 12 Vergrößerter Ausschnitt mit Avicularium (Pfeil)

Coll. VOIGT Nr. 8541. x 20.



Tafel 12

Fig. 1-3 *Castanopora bipunctata* (GOLDFUSS). S. 52

Fig. 1 Exemplar mit offenen Zooecien im membranimorphen Stadium, 1 Avicularium zeigend.

Coll. VOIGT Nr. 8549. x 20.

Fig. 2 Exemplar mit ausgebrochenen Frontalschilden, Reste der Costae am Rande einiger Zooecien noch sichtbar (Pfeile).

Coll. VOIGT Nr. 8548. x 20.

Fig. 3 6 große Zooecien mit erhaltenen Frontalschilden und 2 Avicularien.

Coll. VOIGT Nr. 8547. x 20.

Fig. 4-5 *Ubaghsia reticulata* (UBAGHS). S. 53

Fig. 4 Zooecien ohne tertiäre Deckwand (tertiary frontwall).

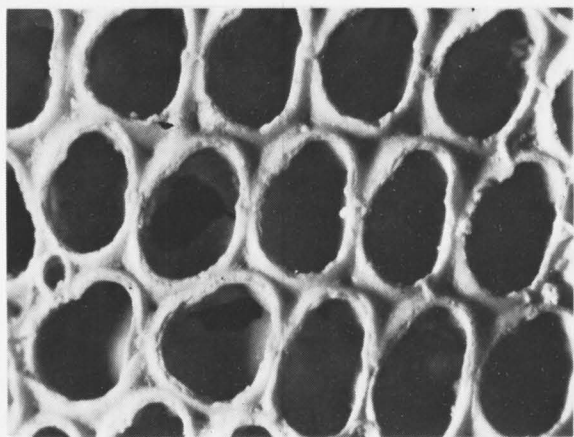
Coll. VOIGT Nr. 8545. x 20.

Fig. 5 Bruchstück mit dem teilweise erhaltenen Gerüst der tertiären Deckwand über den darunter befindlichen Zooecien.

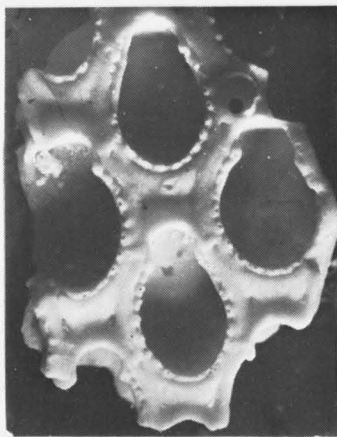
Coll. VOIGT Nr. 8543. x 20.

Fig. 6 *Pliophloea meunieri* (PERGENS). S. 52

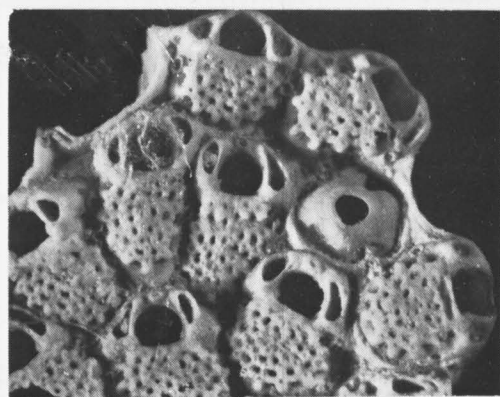
Inkrustierendes Zoarium. Coll. VOIGT Nr. 8546. x 20.



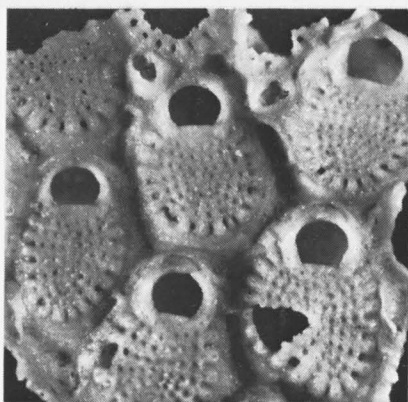
1



2



4



3



6



5

Tafel 13

TAFEL 14

Fig. 1 *Porina foveolata* (v. HAGENOW).
Große Avicularien auf der Stockwand.
Coll. VOIGT Nr. 8173. x 20. S. 54

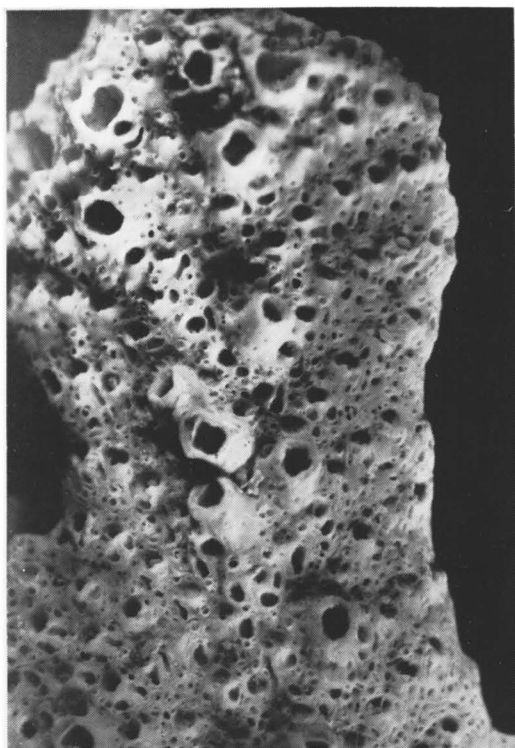
Fig. 2 *Porina quinquepunctata* (v. HAGENOW).
Coll. VOIGT Nr. 8550 x 20. S. 54

Fig. 3 *Beisselina verneuili* (v. HAGENOW).
Coll. VOIGT Nr. 8172 x 20. S. 55

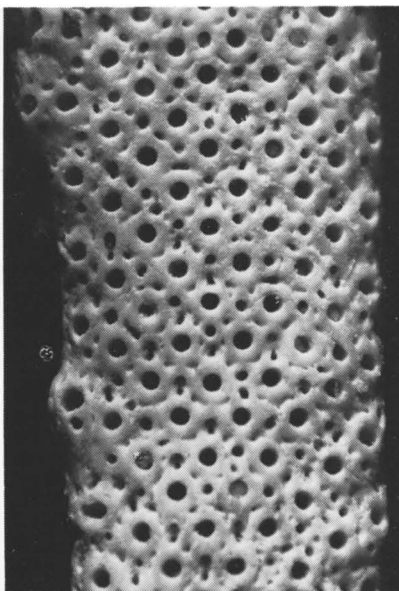
Fig. 4-5 *Beisselina striata* (GOLDFUSS). S. 55

Fig. 4 Normales Exemplar.
Coll. VOIGT Nr. 8170. x 20.

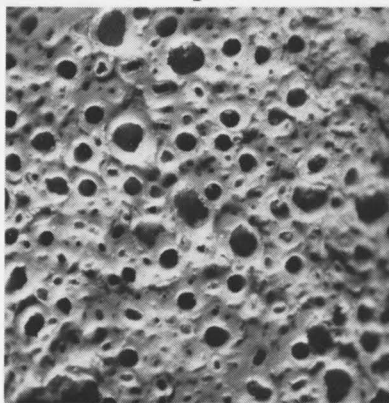
Fig. 5 Kumulierendes Exemplar mit der Bildung unregelmäßiger
Zooeciengruppen auf der Stockwand durch frontale Knospung.
Coll. VOIGT Nr. 8171. x 20. S. 55



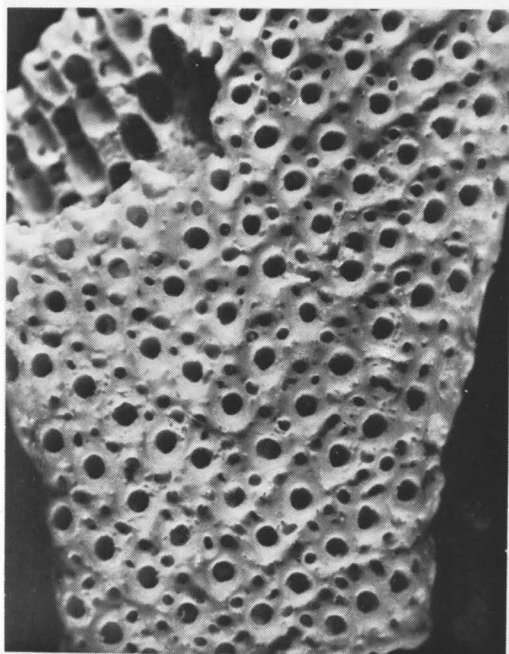
1



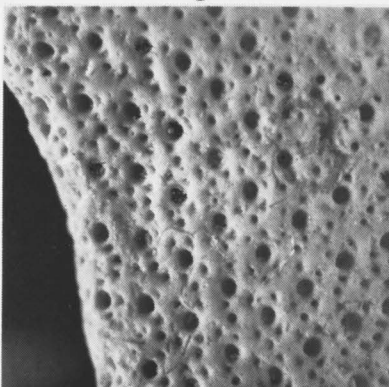
4



5



3



2

Tafel 14

- BASSLER, R.S. (1953): Bryozoa. - Treatise on Invertebrate Paleontology, Pt. G., Edit. R.C. Moore. G 1-252, 175 Abb., The University of Kansas Press, Lawrence, Kansas.
- CANU, F. & BASSLER, R.S. (1929): Bryozoa of the Philippine region. U.S. Nat. Mus. Proc., Bd. 72, art. 14; 1-199, 94 Taf. 244 Fig. Washington.
- EICHWALD, E. (1865-1868): Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie. II. Bd. Première Section de la Période moyenne. Bryozoa S. 188-222, Taf. 8, 9, 14, Stuttgart.
- FELDER, W.M. (1974): Lithostratigraphische Gliederung der oberen Kreide in Süd-Limburg (Niederlande) und den Nachbargebieten. I. Teil. - Publ. Natuurhist. Genootschap in Limburg, Reeks XXIV, 1974, 3 u. 4: 1-43, 38 Abb., 2 Kart., 3 Tabellen, 6 Profile, Maastricht.
- GOLDFUSS, G.A. (1826): Petrefacta Germaniae, I. (Text II. Auflage Bryozoa, S. 22-39, 94-100, Taf. 8-10), Düsseldorf. Die Seitenzahlen der II. Auflage (1862) sind von denjenigen der I. Auflage (1826-1833) verschieden. Sie sind in der vorliegenden Arbeit in klammern angegeben. II. Auflage Leipzig 1862.
- GREGORY, J.W. (1896): Catalogue of the fossil Bryozoa in the Departm. of Geology, Brit. Museum. The Jurassic Bryozoa. S. 1-239, Taf. 1-11. London.
- v. HAGENOW, F. (1851): Die Bryozoen der Maastrichter Kreidebildung: 1-111, 12 Taf., Cassel.
- LANG, W.D. (1921-1922): Catalogue of the fossil Bryozoa (Polyzoa) in the Dept. Geol. Brit. Mus. (Nat. Hist.) The Cretaceous Bryozoa (Polyzoa), III. The Cribrimorphs, pt. I, London 1921: 1-CX, 1-269, 8 Taf.; IV. The Cribrimorphs, pt. II: 1-404, 8 Taf., London 1922.
- LARWOOD, G.P. (1962): The morphology and systematics of some Cretaceous cribrimorph Polyzoa (Palmatoporidae). - Bull. brit. Mus. (Natur. Hist.), Geol., vol. 6: 1-285, 23 Taf., 132 Abb., London.
- D'ORBIGNY, A. (1850-1853): Paléontologie française, Terrain Crétacé, 5, Bryozoaires: 1-1192, 200 Taf., Paris.
- PERGENS, E. (1894): Nouveaux Bryozoaires du Crétacé du Limbourg. - Bull. Soc. Belg. Géol., Pal. et Hydrol., 7: 172-187, 6 Abb., 4 Taf., Bruxelles.
- SPIKER, E.T.M. (1968): Mikrofossilien en hun waarde voor de ouderdomsbepaling van de lagen in den Nederlandse bodem. - Grondboor en hamer, 1: 3-31, 24 Abb. Haarlem.
- UBAGHS, J.C. (1865): Die Bryozoen-Schichten der Maastrichter Kreidebildung, nebst einigen neuen Bryozoen-Arten aus der Maastrichter Tuffkreide. - Verh. naturhist. Ver. Preuß. Rheinl., 22, 3, 2: 31-62, 2 Taf., Bonn.
- VOIGT, E. (1924): Über neue Bryozoen aus Danien-Geschieben Anhalts. - Paläont. Z., 6: 3-13, 1 Taf., Stuttgart.
- (1930): Morphologische und stratigraphische Untersuchungen über die Bryozoenfauna der oberen Kreide. I. Teil: Die cheilostomen Bryozoen der jüngeren Oberkreide in Nordwestdeutschland, im Baltikum und in Holland. - Leopoldina, Ber. Kais. Leopoldin. - Carolin. deutsch. Akad. Naturforsch. Halle - Walther-Festschrift - 6: 379-579, 39 Taf., Halle/S.
- (1951): Das Maastricht-Vorkommen von Ilten b. Hannover und seine Fauna mit besonderer Berücksichtigung der Groß-Foraminiferen und Bryozoen. - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg., 20: 15-109, 10 Taf., Hamburg.
- (1956): Untersuchungen über *Coscinopleura* Marss. (Bryoz. foss.) und verwandte Gattungen. - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 25: 26-75, 12 Taf., Hamburg.
- (1957): Bryozoen aus dem Kreidetuff von St. Symphorien bei Ciply (Ob. Maastr.) - Inst. royal des Sciences naturelles de Belgique, Bull., 33, Nr. 43: 1-48, 12 Taf., Bruxelles.
- (1968a): Über Immuration bei Bryozoen, dargestellt an Funden aus der oberen Kreide. - Nachr. Akad. d. Wissenschaft. Göttingen, II. Math. Phys. Klasse, Jahrg. 1968: 4: 47-63, Taf., Göttingen.
- (1968b): On the Cretaceous age of the so-called jurassic Cheilostomatous Polyzoa (Bryozoa), a contribution to the knowledge of the Polyzoa. - Fauna of the Maastrichtian in the Cotentin (Manche). - Bull. brit. Mus. (Nat. Hist.), Geol. 17, 1: 1-45, 8 Taf., London.
- (1973a): Environmental conditions of Bryozoan Ecology on the Hardground Biotope of the Maastrichtian Tuff-Chalk, near Maastricht (Netherlands). - In Larwood, G.P. (Edit.): Living and fossil Bryozoa: 185-197, 2 Taf., Acad. Press London u. New York.
- (1973b): Über die Bedeutung der Hartgründe (Hardgrounds) für die Evertrebratenfauna der Maastrichter Tuffkreide. - Natuurhist. Maandbl. 63, 2: 33-39, 16 Abb., Maastricht.
- (1974): Über Opercula bei der fossilen Bryozoengattung *Inversaria* v. Hagenow, 1851. (Cheilostomata, Ob. Kreide). - Paläont. Z. 48, 3/4: 214-229, 2 Abb., 3 Taf., Stuttgart.
- (1975): Heteromorphy in Cretaceous Bryozoa. - 'Bryozoa 1974' - Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon - H.S. 3 (fasc. 1): 77-95, 10 Taf., Lyon.
- & WILLIAMS, A. (1973): Revision des Genus *Inversaria* v. Hagenow, 1851 (Bryoz. Cheil.) und seine Beziehungen zu *Solenonychoella* n.g.. - Nachr. Akad. Wiss. Göttingen II. Math. Phys. Klasse, Jahrg. 1973, 8: 140-178 [1-40], 20 Taf., Göttingen.
- WIESEMANN, G. (1963): Untersuchungen an der Gattung *Beisselina* Canu 1913 und ähnlichen Bryozoen (Maastrichtien, Danien, Montien). - Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, 32: 5-70, 12 Taf., 22 Abb., Hamburg.