# *Troegerella stenseni* n.sp., ein hexactinellider Kieselschwamm (Lychniscosa, Coeloptychidae) aus dem Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes (Nordwestdeutschland)

*Troegerella stenseni* n.sp, a hexactinellid siliceous sponge (Lychniscosa, Coeloptychidae) from the Lower Campanian of the northwestern Münsterland (NW Germany)

# Norbert Hauschke\*

K u r z f a s s u n g: Mit *Troegerella stenseni* n.sp. wird eine neue Art der Schwammgattung *Troegerella* UL-BRICH 1974 aus dem Untercampan von Asbeck-Frettholt im nordwestlichen Münsterland (Nordwestdeutschland) vorgestellt. Die Kenntnis von dieser Gattung beruhte bislang allein auf dem Holotypus von *Troegerella subherzynica* ULBRICH 1974 aus dem Untercampan des subherzynen Beckens. Der Typusart läßt sich jetzt ein weiterer Fossilbeleg aus dem Untercampan von Höver bei Hannover zuordnen. *Troegerella* weist enge Beziehungen zu *Coeloptychium* GOLDFUSS 1833 auf. In der äußeren Gestalt zeigen sich Ähnlichkeiten besonders mit *Coeloptychium lobatum* ZITTEL 1877. Es werden Vergleiche mit dieser und zwei anderen *Coeloptychium*-Arten (*C. sulciferum* ROEMER 1841 und *C. agaricoides* GOLDFUSS 1826) angestellt. Die Gattung *Troegerella* ist nach bisheriger Kenntnis auf den norddeutschen Raum und stratigraphisch auf das Untercampan beschränkt.

A b s t r a c t : *Troegerella stenseni* sp.nov., found in the lower Campanian strata of Asbeck-Frettholt, northwestern Münsterland (NW Germany), is described as a new species of the hexactinellid sponge genus *Troegerella* ULBRICH, 1974. The genus concerned was known only from the holotype of *Troegerella subherzynica* ULBRICH, 1974, so far. It was found in the lower Campanian of the Subherzynian Basin. A new specimen, belonging to the type species, recently was found in the lower Campanian strata of Höver, near Hannover. *Troegerella* is closely related to *Coeloptychium* GOLDFUSS, 1833, mostly to *Coeloptychium lobatum* ZITTEL, 1877. The genus *Troegerella* is compared with this, and two other *Coeloptychium* species (*C. sulciferum* ROEMER, 1841, *C. agaricoides* GOLDFUSS, 1826). The regional and stratigraphic distribution of the two *Troegerella* species seems to be restricted to the lower Campanian of northern Germany.

\* Anschrift des Verfassers:

Dr. Norbert Hauschke, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geologische Wissenschaften und Geiseltalmuseum, Domstraße 5, D-06108 Halle (Saale)

# 1. Einführung

In der oberen Kreide erreichten verschiedene Gruppen von Kieselschwämmen ihr entwicklungsgeschichtliches Maximum (vgl. MÜLLER 1980, MEHL 1992). Besonders von Fundorten im Campan des norddeutschen Raumes ist eine außergewöhnlich reiche und vielfach ausgezeichnet überlieferte Kieselschwamm-Fauna bekannt geworden, die bereits im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine wichtige Grundlage für systematisch-taxonomische Bearbeitungen fossiler Poriferen bildete (z.B. GOLDFUSS 1826-1833, ROEMER 1841, 1864, SCHLÜTER 1868, 1895, ZITTEL 1876, 1877, 1878a, b, SCHRAMMEN 1910-1912). Diese Kieselschwamm-Fauna, deren Herkunft im Bereich der Tethys vermutet wird (REID 1967), ist in der "borealen" Oberkreide ein auffallendes Faunenelement.

Zu den "klassischen" Fundgebieten für fossile Kieselschwämme zählt auch das Münsterland. Jüngere Zusammenstellungen der aus dem westfälischen Campan bekannten Schwammtaxa finden sich u.a. bei GIERS (1958), ARNOLD (1964a), KAEVER et. al. (1974) und GASSE et al. (1988). Als besonders reich an Kieselschwämmen erwies sich das höhere Untercampan im Sinne der Zonengliederung von SCHULZ et al. (1984). Dieses entspricht etwa dem mittleren Teil der Osterwick-Schichten in der von ARNOLD (1964b) gegebenen Abgrenzung. Im Rahmen von Baustellenbeobachtungen in den Kreisen Coesfeld und Borken, die in den Jahren 1990-1992 vom Verfasser durchgeführt worden sind (HAUSCHKE 1992), konnte umfangreiches Fossilmaterial, darunter auch zahlreiche Schwämme, geborgen werden. Eine Dokumentation dieser Fauna liegt inzwischen publiziert vor (HAUSCHKE 1994).

Im April 1991 erhielt der Verfasser durch Herrn Dr. M. Hiss (Geologisches Landesamt NW in Krefeld) Kenntnis von einer Hausausschachtung in Asbeck-Frettholt (Abb.1). Das Anstehende war zum Zeitpunkt der Benachrichtigung zwar nicht mehr zugänglich, doch erwies sich der Baustellenaushub als äußerst fossilreich. Das mit Abstand häufigste Faunenelement stellten Kieselschwämme dar, darunter im westlichen Münsterland auch selten belegte Taxa.



Abb.1: Münsterländer Kreidebecken mit Ausstrich der Oberkreide (b; umgezeichnet nach KAEVER, OEKENTORP & SIEGFRIED 1974). Das Arbeitsgebiet mit dem Fundort von *Troegerella stenseni* n.sp. wurde vergrößert herausgezeichnet (a).

Zu den bemerkenswertesten Funden gehört ein in zwei Exemplaren nachgewiesener lychniskoser Schwamm, der hier als neue Art der Gattung *Troegerella* ULBRICH beschrieben wird. Von dieser monotypischen Schwammgattung existierte bislang allein der Holotypus von *Troegerella subherzynica* ULBRICH, der im Institut für Geologie an der Bergakademie Freiberg/Sachsen aufbewahrt wird. Er konnte dort im Februar 1992 vom Verfasser mit den Neufunden aus Westfalen verglichen werden, die sich in den Sammlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde (WMfN) in Münster befinden. Schließlich war es möglich, noch einen von ZAWISCHA (1992) als *Coeloptychium lobatum* GOLDFUSS bestimmten Neufund aus dem Untercampan von Höver bei Hannover (Slg. U.Frerichs, Langenhagen), der sich jedoch bereits nach Zeichnung und Beschreibung zweifelsfrei als ein Vertreter der Schwammgattung *Troegerella* identifizieren ließ, in die laufenden Untersuchungen einzubeziehen.

# 2. Systematische Beschreibung

Stamm **Porifera** GRANT 1836 Klasse **Hexactinellida** SCHMIDT 1870 (ex Hexactinellidae SCHMIDT 1870) Unterklasse **Hexasterophora** SCHULZE 1887 Ordnung **Lychniscosa** SCHRAMMEN 1903 (ex Lychniskophora SCHRAMMEN 1902) Familie **Coeloptychidae** ZITTEL 1877

Die Familie Coeloptychidae ZITTEL umfaßt die Gattungen *Coeloptychium* GOLDFUSS 1826, *Myrmecioptychium* SCHRAMMEN 1912 und *Troegerella* ULBRICH 1974, wobei die Validität von *Myrmecioptychium* von verschiedenen Autoren angezweifelt wurde (z.B. FRITZSCHE 1921, MEHL 1992; vgl. auch GASSE et al. 1989). Die mit mehreren Arten vertretene Gattung *Coeloptychium* GOLDFUSS nimmt unter den Kieselschwämmen des Campan aufgrund ihrer ungewöhnlichen morphologischen Charakteristika eine Sonderstellung ein. Schon ZITTEL (1876: 56) schreibt: "… und die ganze äussere Form, namentlich die eigenthümliche Faltung der Körperwand, wodurch im Inneren radiale, kammerähnliche Räume entstehen, bieten bei *Coeloptychium* Gattungsmerkmale von einer bei Spongien ganz ungewöhnlichen Beständigkeit." MEHL (1992) fügte dem hinzu, daß die äußere Morphologie bei diesem Taxon im Verlauf der ontogenetischen Entwicklung weitgehend unverändert bleibt.

#### Gattung *Troegerella* ULBRICH 1974 (Typusart: *Troegerella subherzynica* ULBRICH 1974)

ULBRICH (1974) begründete mit *Troegerella* eine monotypische Gattung, weshalb die von ihm gegebene Diagnose der Gattung mit der Diagnose der Typusart übereinstimmte. Die artliche Abtrennung der westfälischen Neufunde von der Typusart macht es jetzt notwendig, Gattungs- und Artmerkmale voneinander abzugrenzen.

D i a g n o s e : Schwammkörper quirlförmig, dünnwandig. Zentralteil röhrenartig, zur Basis hin sich verengend. Proximaler Abschnitt als Stiel entwickelt, distaler Abschnitt mit Paragaster und 4 - >7 radiär ansitzenden lappenartigen Fortsätzen. Zentralteil schornsteinartig über die lappenartigen Fortsätze hinaus verlängert, im Bereich des Osculums leicht nach außen gebogen. Lappenartige Fortsätze einfach oder dichotom gegabelt bzw. doppellappig, innen hohl. Mehrere Millimeter große runde oder ovale Wandöffnungen auf den Schmalseiten der Fortsätze, ebenfalls am Stiel. Paragaster nahezu zylindrisch. Eine weitmaschige Siebstruktur kleidet den Paragaster basal vollständig sowie lateral partienweise aus. Durch sie wird die Verbindung zum Stiel und zu den lappenartigen Fortsätzen hergestellt. Das Dictyonalskelett wird von Lychnisken aufgebaut, deren Strahlen häufig bedornt sind. Außenseite der Schwammwandung teilweise zu einer Dictyonal-Cortex verdichtet.

A b g r e n z u n g : ULBRICH (1974) rechnete die Gattung *Troegerella*, insbesondere aufgrund weitgehender Übereinstimmungen in den Skelettmerkmalen, der Familie Coeloptychidae ZITTEL zu. Unterschiede zur Gattung *Coeloptychium* GOLDFUSS sah er in der "hochspezialisierten äußeren Form" und in der "Organisation des Kanalsystems bzw. der Anlage der subgastralen Hohlräume".

Die von ULBRICH (1974) mitgeteilten Angaben zum Skelett können weitgehend bestätigt und anhand der Neufunde ergänzt werden. Die Wandung der lappenartigen Fortsätze bauen -ähnlich wie bei Coeloptychium GOLDFUSS - fünf bis sechs einander überlagernde Lychniskenlagen auf. Bei den Lychnisken der äußeren Lage sind die nach außen gerichteten Strahlen vollständig reduziert. Dagegen sind die Strahlen, die innerhalb der Wandebene liegen, infolge von Kieselsäureanreicherungen verstärkt. Querverstrebungen in den Skelettmaschen der äußeren Lychniskenlage führen zu einer weiteren Verdichtung der Außenseite und zur teilweisen Ausbildung einer Dictvonal-Cortex. Bei einem Teil der äußeren Skelettmaschen wurde nur randlich Kieselsäure angelagert, wodurch rundliche bis ovale Öffnungen entstanden, die die Funktion von Ostien übernehmen (Taf.3, Fig.5-6). Der Verlauf von Epi- sowie Aporhysen im Inneren des Dictyonalskeletts orientiert sich ebenfalls an den Skelettmaschen. Bei Troegerella ULBRICH formieren sich die Lychniskenstrahlen der äußeren Lage auf den Seitenflächen der lappenartigen Fortsätze in charakteristischer Weise zu bogenförmigen Strahlensträngen (Taf.2, Fig.1; Taf.6, Fig.3). Im Vergleich zur Außenseite der Schwammwandung ist die Innenseite erheblich durchlässiger. Anders als im Falle der äußeren Lychniskenlage konnte an den Lychnisken der inneren Lage eine Reduktion der "freien", nach innen gerichteten Strahlen nicht festgestellt werden. Bei Coeloptychium lobatum GOLDFUSS - und ebenfalls bei Coeloptychium sulciferum ROEMER (vgl. HAUSCHKE 1994: Taf.14, Fig.7-8; Taf.15, Fig.1, 2 und 5) - laufen die "freien" Strahlen distal in bizarre plattenförmige Kieselbildungen aus (Taf.5, Fig.3). Nach den an Troegerella stensenin.sp. durchgeführten Untersuchungen scheinen hier diese distalen Kieselbildungen auf nur mehr schmale wurzelförmige Auswüchse reduziert zu sein (Taf.5, Fig.1-2). Partienweise ist die Innenseite der Schwammwandung auffallend unregelmäßig strukturiert (Taf.4, Fig.5-6), wie das bei Coeloptychium GOLDFUSS bislang nicht beobachten werden konnte.

SCHRAMMEN (1912: 326; vgl. ZITTEL 1876) nannte acht *Coeloptychium*-Arten, von denen für einen morphologischen Vergleich mit *Troegerella* ULBRICH jedoch nur drei Arten mit pilzförmig entwickeltem Schirm und trichterförmig eingetieftem Scheitel (Paragaster) in Frage kommen. Es sind die Arten *C. princeps* ROEMER, *C. sulciferum* ROEMER und *C. lobatum* GOLDFUSS. Die Arten mit scheibenförmig ausgebildetem Schirm (*C. agaricoides* GOLDFUSS, *C. deciminum* ROEMER, *C. seebachi* ZITTEL und *C. rude* SEEBACH) bleiben hier weitgehend unberücksichtigt.

Die größten morphologischen Ähnlichkeiten weist Troegerella ULBRICH mit Coeloptychium lobatum GOLD-FUSS (Taf.7, Fig.1-3) auf. Anders als bei den Coeloptychium-Arten mit geschlossenem Schirmrand, löst sich dieser bei C. lobatum GOLDFUSS in lappenartige Fortsätze auf, die entweder einfach ausgebildet sind oder nach außen dichotom, seltener auch mehrfach, aufgabeln (Taf.8 und 9). C. sulciferum ROEMER steht vermittelnd zwischen Formen mit geschlossenem (z.B. C. agaricoides GOLDFUSS) und zerlapptem Schirm (C. lobatum GOLDFUSS). Bei dieser Art wird der Schirmrand gelegentlich von radial stehenden Schlitzen durchbrochen, die die Faltentäler des radial gefalteten Schirmes markieren (Taf. 10, Fig. 3). Trotz der Zerlappung des Schirmrandes bleibt die den Coeloptychium-Arten eigene Schirmform jedoch auch bei C. lobatum GOLD-FUSS erhalten. In seitlicher Ansicht erscheint der Umriß des Schirmes trapezförmig, mit ebenrandigem Scheitelbereich, schräg abfallendem und dabei teilweise leicht gewölbtem Schirmrand sowie nahezu ebener Schirmunterseite. Bei Troegerella ULBRICH kann hingegen von einem eigentlichen Schirm nicht gesprochen werden. Während die lappenartigen Fortsätze bei C. lobatum GOLDFUSS in charakteristischer Weise dreieckförmig gestaltet sind, erscheinen sie bei Troegerella ULBRICH in seitlicher Ansicht unregelmäßig oval, abgerundet-rechteckig oder abgerundet-vieleckig (Taf.7, Fig.1). Die Form der lappenartigen Fortsätze hängt bei Troegerella ULBRICH offensichtlich nicht unwesentlich ab von der Anzahl und Anordnung der mehrere Millimeter großen runden oder ovalen Wandöffnungen, die von ULBRICH (1974) als Parietal-Oscula gedeutet werden. Sie durchbrechen die Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze auf voller Erstreckung oder nur auf deren Unterseiten. Entgegen der Auffassung von ZITTEL (1876), der ähnliche, allerdings wesentlich kleinere Wandöffnungen bei Coeloptychium als "Einströmungsostien" ansprach, gelangte schon SCHRAMMEN (1912) zu der Auffassung, daß diese "runden Wandlücken in den Faltenrücken" bei Coeloptychium nicht als Ostien, sondern als die Wasserabfuhr unterstützende Öffnungen anzusehen seien und homologisierte diese mit entsprechenden Wandöffnungen bei verschiedenen rezenten Formen. Für diese Deutung spricht aus funktionellen Gründen auch, daß die Einströmungsöffnungen klein bleiben müssen, u.a. um gröbere Partikel zurückzuhalten (GRASSHOFF 1992). Derartige Wandöffnungen treten bei den Coeloptychium-Arten nur auf den Faltenrücken der Schirmunterseite auf (Taf.9, Fig.1; Taf.11, Fig.2 und 9). Gelegentlich werden sie von warzenförmigen Erhebungen eingefaßt (FRITZSCHE 1921), was bei Troegerella ULBRICH nicht beobachtet werden konnte. Den Parietal-Oscula bei Troegerella ULBRICH in der Größe vergleichbare Wandöffnungen werden auch von Myrmecioptychium subagaricoides (SINZOW) und Myrmecioptychium jordanum MALECKI beschrieben (vgl. GASSE et al. 1989).



Abb.2: Organisation des Schwammkörpers bei *Coeloptychium agaricoides* GOLDFUSS (a-c), *Troegerella stenseni* n.sp. (d-e) und *Troegerella subherzynica* ULBRICH (f). Schemazeichnungen (nicht maßstäblich). a. Schirm und Stielansatz im Längsschnitt, b. Schirmoberseite in der Aufsicht (Ausschnitt), c. Randlicher Schirmbereich im Tangentialschnitt (Schnittlage siehe a und b), d. Paragaster und lappenartiger Fortsatz im Längsschnitt, e. Zentralteil und lappenartige Fortsätze im Querschnitt, f. Lappenartiger Fortsatz im Längsschnitt.

Zu den unterscheidenden Merkmalen im Randbereich des Schwammkörpers treten Merkmalsunterschiede im Scheitelbereich. Bei den *Coeloptychium*-Arten mit ausgeprägter Scheitelvertiefung weist diese die Form eines Trichters auf, verengt sich also vom Osculum zur Basis (Taf.8, Fig.3, 4 und 7). Bei *Troegerella* ULBRICH bildet hingegen eine röhrenförmige, nahezu zylindrische paragastrale Eintiefung den distalen Abschnitt des schlank trichterförmigen Zentralteils, der über eine auffallend weitmaschige Siebstruktur in Verbindung mit dem Stiel und den lateralen lappenartigen Fortsätzen steht (Taf.2, Fig.3). Die Scheiteldiaphragmen der *Coeloptychium*-Arten sind, verglichen mit der Siebstruktur bei *Troegerella* ULBRICH, erheblich feinmaschiger (Taf.8, Fig.7).

Bei der artlichen Aufspaltung der Gattung Coeloptychium GOLDFUSS wurde als Unterscheidungsmerkmal immer auch die Art der Ausbildung der Scheitelfläche bzw. des Paragasters herangezogen (z.B. ZITTEL 1876, SCHRAMMEN 1912, FRITZSCHE 1921, GASSE et al. 1989, MEHL 1989). Es wurde dabei unterschieden zwischen Formen mit gleichmäßig entwickelten, engmaschigen Deckschichten (Scheiteldiaphragmen) und Formen mit radiären, alternierend engmaschigen und feinporösen kieseligen Bändern. Zur ersten Gruppe zählen Arten mit trichterförmigem Paragaster, wie Coeloptychium sulciferum ROEMER (Taf.11, Fig.3) und Coeloptychium lobatum GOLDFUSS. Coeloptychium agaricoides GOLDFUSS läßt sich der zweiten Gruppe zurechnen. Diese Art bildet einen scheibenförmigen Schirm mit ebener Scheitelfläche aus, die zentral zumeist eine schwache Vertiefung aufweist (Taf. 11, Fig. 1, 3 und 4). In der radialen Bänderung spiegelt sich die Radialfaltung des Schirmes wider (Taf.11, Fig.2, 3 und 6). Dabei korrespondieren die engmaschigen Bänder mit den Faltenrücken, die sie nach oben hin abschließen. Die feinporösen Bänder verschmelzen entsprechend mit den Faltentälern (Abb.2). Bei Formen wie Coeloptychium agaricoides GOLDFUSS liegt damit ein enger Kontakt zwischen der gefalteten Schirmunterseite und den die engstehenden Falten überspannenden Deckschichten vor. An den beiden Exemplaren von Troegerella stenseni n.sp. läßt sich ebenfalls eine ausgeprägte Radialbänderung, allerdings im Randbereich des zylinderförmigen Paragasters, nachweisen. Wie bei Coeloptychium agaricoides GOLDFUSS die Faltenrücken von etwa senkrecht zur Längsachse des Schwammkörpers orientiertem grobem, durchlässigem Deckgewebe überzogen werden (Taf.11, Fig.3 und 7), überspannt weitmaschiges Kieselgewebe der Siebstruktur, das etwa parallel zur Längsachse des Schwammkörpers orientiert ist, die zum Paragaster offenen lappenartigen Fortsätze (Abb.2). Alternierend werden die dazwischen liegenden Abschnitte der Wand in beiden Fällen von feinporösem Kieselgewebe gebildet (Taf.11, Fig.3). Die groben Scheiteldiaphragmen bei Coeloptychium agaricoides GOLDFUSS dienten funktionell, ähnlich wie die Siebstruktur bei Troegerella ULBRICH, der Wasserabfuhr. Deren Orientierung ist dabei um etwa 90° voneinander verschieden. Das gilt in gleicher Weise für die Orientierung der Faltenachsen, die bei Coeloptychium GOLDFUSS senkrecht und bei Troegerella ULBRICH entsprechend parallel zur Körperlängsachse stehen. Hiervon ist auch Coeloptychium lobatum GOLDFUSS nicht ausgeschlossen, wo die Faltentäler zugunsten einer Zerlappung des Schirmes ausfallen. Bei den Coeloptychium-Arten befinden sich Wandöffnungen, die den Parietal-Oscula bei Troegerella ULBRICH vergleichbar, allerdings wesentlich kleiner sind, ausschließlich auf den Faltenrücken der Schirmunterseite (Taf.11, Fig.2 und 9) und zusätzlich im Stielbereich. Anders verhält es sich bei Troegerella ULBRICH, wo die Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze auf ihrer gesamten Erstreckung von Parietal-Oscula durchbrochen sein können. Eine Unterstützung der Wasserabfuhr durch relativ große - und bei Troegerella subherzynica ULBRICH außerdem zahlreiche - Parietal-Oscula wurde bei den Troegerella-Arten wahrscheinlich notwendig aufgrund der gegenüber den Coeloptychium-Arten stark eingeschränkten Möglichkeiten der Wasserabfuhr über die relativ engen, schlitzförmigen Öffnungen der Paragasterwand und schließlich das Osculum nach außen (Abb.2).

Ein auffälliges Merkmal ist bei *Troegerella* ULBRICH der über die lappenartigen Fortsätze hinaus schornsteinartig ausgezogene Scheitelrand, der das distale Ende des Zentralteils markiert (Taf.1, Fig.1-4). Damit vergleichbar ist ein gelegentlich bei *C. sulciferum* ROEMER und *C. lobatum* GOLDFUSS zu beobachtender, zumeist scharfer, allerdings kaum mehr als 1-2 mm hoher Scheitelrand (Taf.8 und 9). Bei *Troegerella* UL-BRICH ist der kräftig entwickelte Stiel im Querschnitt rund und verjüngt sich nur allmählich zur Basis hin. Einfaltungen im distalen Teil, wie sie bei *Coeloptychium lobatum* GOLDFUSS häufig gut ausgeprägt sind, finden sich indessen bei *Troegerella* ULBRICH nur ansatzweise oder fehlen.

Unter den *Coeloptychium*-Arten zeichnet sich *C. lobatum* GOLDFUSS durch eine besonders große Variabilität aus, worauf bereits ZITTEL (1876) hingewiesen hat. Neben Formen mit weitem Paragaster auf der einen und auffallend engem Paragaster auf der anderen Seite treten zahlreiche Zwischenformen auf (Taf.8 und 9). Eine gute Kenngröße ist das Verhältnis zwischen dem Durchmesser des Schirmes und dem des Osculums, das z.B. bei zehn untersuchten Exemplaren von einem Fundpunkt in Holtwick zwischen 2,2 und 4,0 schwankt. Trotz dieser Unterschiede lassen sich aber sämtliche Stücke artlich zweifelsfrei zuordnen.

Nach Ansicht des Verfassers läßt sich, vorbehaltlich einer dringend angezeigten umfassenden Revision der Familie Coeloptychidae ZITTEL, die von ULBRICH (1974) vorgenommene Aufstellung der Gattung *Troe-gerella* aufrecht erhalten. Dafür sprechen die hier am Gesamtmaterial vorgenommenen Untersuchungen und der Vergleich mit dem im WMfN Münster vorliegenden Sammlungsmaterial an Coeloptychien.

Vorgestellt werden soll im folgenden noch ein Fund aus Holtwick (Taf.9, Fig.5-6; vgl. auch HAUSCHKE 1994: Taf.12, Fig.5-6), der in einigen Merkmalen an Troegerella ULBRICH erinnert. So ist der Paragaster nahezu zylinder- und nicht trichterförmig ausgebildet. Die Maschenweite des gleichmäßig ausgebildeten Diaphragmas entspricht hingegen der von Coeloptychium lobatum GOLDFUSS. Auch ist ein lang ausgezogener Scheitelrand, wie bei Troegerella ULBRICH, nicht entwickelt. Eine ebene Schirmunterseite, wie sie die Coeloptychium-Arten auszeichnet, fehlt. Die in seitlicher Ansicht länglich gebogenen, auffallend schmalen lappenartigen Fortsätze sind nach außen hin abwärts gerichtet. Große Parietal-Oscula, wie bei Troegerella ULBRICH, sind nicht vorhanden. Vielmehr befinden sich auf wenigen warzenförmigen Erhebungen der Lappenunterseiten – und auch des Stiels –, ähnlich wie bei einigen Exemplaren von Coeloptychium lobatum GOLDFUSS zu beobachten, winzige Wandöffnungen. Der Stiel schwillt im distalen Teil stark an, weist allerdings keine Einfaltungen auf. Wenig unterhalb knickt er mit einem Winkel von etwa 90° ab. Ob es sich dabei um eine post- oder bereits prämortale Deformation handelt, läßt sich nicht sicher entscheiden. Die unförmige Stielausbildung oberhalb der Knickstelle macht jedoch, mit dem von der charakteristischen Schirmausbildung bei Coeloptychium lobatum GOLDFUSS abweichenden Habitus, ein bereits während des Schwammwachstums verursachtes Abknicken des Stiels mit nachfolgender abnormer Entwicklung des Schwammkörpers nicht unwahrscheinlich. Damit soll aber eine mögliche artliche Abtrennung nicht von vornherein ausgeschlossen werden. KEMPER (1976: Taf.20, Fig.3) bildete einen habituell ähnlichen Schwamm als Coeloptychium n.sp. aff. lobatum GOLDFUSS ab.

Stratigraphische und geographische Verbreitung: Stratigraphisch lassen sich alle bisherigen *Troegerella*-Funde in das Untercampan einstufen. Das Exemplar von Höver bei Hannover stammt mit großer Wahrscheinlichkeit aus der *pilula*-Zone und reicht damit stratigraphisch am tiefsten (ZA-

WISCHA 1992 und frd. briefl. Mittlg. U. Frerichs). In die *senonensis*- bis *papillosa*-Zone wird der Holotypus von *Troegerella subherzynica* ULBRICH von Stapelburg im nördlichen Harzvorland eingestuft (ULBRICH 1974) und in den vermutlich tieferen Teil der *conica/gracilis*-Zone die beiden Exemplare von Asbeck-Frettholt im westlichen Münsterland (vgl. HAUSCHKE 1994), womit sie die jüngsten Funde darstellen. Nach bisheriger Kenntnis ist sowohl die stratigraphische, als auch die geographische Verbreitung der Gattung *Troegerella* eng begrenzt (Abb. 3).



Abb.3: Kreidevorkommen im norddeutschen Raum mit den Fundorten von *Troegerella subherzynica* UL-BRICH (A und B) und *Troegerella stenseni* n.sp. (C).

Zusammenhängende Kreidegebiete: 1. Aachen - Limburg, 2. Münsterland, 3. Niedersachsen, 4. Nördliches Harzvorland (Subherzyn), 5. Sachsen - Böhmen, 6. Vorpommern (umgezeichnet nach ERNST, SCHMID & SEIBERTZ 1983).

Fundorte: A. Höver bei Hannover (Untercampan, wahrscheinlich *pilula*-Zone), B. Stapelburg (Untercampan, *senonensis*- bis *papillosa*-Zone) und C. Asbeck-Frettholt (Untercampan, *conica/gracilis*-Zone, vermutlich tieferer Teil).

**Troegerella** subherzynica ULBRICH 1974 Taf.1, Fig.1-2; Taf.6, Fig.1-6; Taf.7, Fig.1-3

\*v 1974 *Troegerella subherzynica* ULBRICH: 69, Taf. 15, Fig. 1a-b v 1992 *Coeloptychium lobatum* GOLDFUSS 1833; ZAWISCHA: 18, Abb.1

M a t e r i a I : Holotypus zur Originalbeschreibung von ULBRICH (1974); Institut für Geologie an der Bergakademie Freiberg/Sachsen, Slg.-Nr. 210/751. Hinzu kommt ein Neufund aus dem Untercampan (wahrscheinlich *pilula-*Zone) von Höver bei Hannover, Slg. U. Frerichs, Langenhagen.

D i a g n o s e : Art der Gattung *Troegerella* mit folgenden besonderen Merkmalen: Radiär ansitzende lappenartige Fortsätze in seitlicher Ansicht unregelmäßig breit-oval. Runde bis schwach ovale Parietal-Oscula in unterschiedlichen Abständen über die gesamte Schmalseite der Fortsätze verteilt. Bei Ausbildung doppellappiger Fortsätze spitzwinkeliges Aufgabeln, meist dicht am Zentralteil, entlang einer etwa parallel zur Längsachse des zentralen Schwammkörpers gedachten Achse.

B e s c h r e i b u n g : Obgleich vom Holotypus eine ausführliche Beschreibung (ULBRICH 1974) und vom Neufund von Höver bereits eine kurze Charakterisierung der Hauptmerkmale vorliegt (ZAWISCHA 1992), erscheint es sinnvoll, die bisherigen Beobachtungen hier nochmals zusammenfassend darzustellen. Sie werden durch eigene Untersuchungen am Originalmaterial ergänzt und müssen teilweise korrigiert werden.

Der Holotypus ist, bis auf die fehlende Stielbasis mit den vermuteten wurzelartigen Anhängen, weitgehend vollständig erhalten. Beim Neufund ist vom zentralen Schwammkörper nur dessen distaler Teil mit dem Kranz lappenartiger Fortsätze fragmentarisch überliefert, während der Stiel fehlt. Beide Exemplare weisen, besonders auffällig im Bereich der lappenartigen Fortsätze, auflastbedingte Deformationen auf. Der Neufund, der besonders betroffen ist, ist senkrecht zur Längsachse stark verdrückt. Die in Druckrichtung weisenden lappenartigen Fortsätze zeigen Verformungs- und Rißstrukturen und können bis etwa auf ein Drittel der normalen Länge zusammengedrückt sein (Taf.6, Fig.1). Zwei der in Druckrichtung liegenden Fortsätze wurden distal vom Zentralteil abgetrennt und seitlich verschoben (Taf.1, Fig.2).

Bei beiden Exemplaren steht einem auffallend weiten paragastralen Bereich ein schmaler Stiel bzw. Stielansatz gegenüber, besonders ausgeprägt beim Neufund (Taf.1, Fig.2 und Taf.6, Fig.1). Der Zentralteil wird durch den Scheitelrand über den Kranz lappenartiger Fortsätze hinaus verlängert. Er biegt am distalen Ende leicht nach außen, was nur noch am Holotypus partienweise erkennbar ist (Taf.1, Fig.1).

Beim Holotypus liegt der Paragaster, der durch eine auffallend grobmaschige siebartige Struktur vom proximalen Teil des zentralen Hohlraums getrennt ist, frei. Es ist deutlich erkennbar, daß die Siebstruktur nicht nur als plattenartiges Element den Querschnitt des röhrenförmigen Zentralteils horizontal überspannt, sondern auch an der Innenwand des Paragasters hochzieht. Sie ist in diesem Bereich teilweise weggebrochen. Beim Neufund ist der Paragaster mit Sediment verfüllt. Ein Teil der Siebstruktur konnte aber vom Stielansatz durch Präparation von unten freigelegt werden (Taf.6, Fig.1). Bei beiden Exemplaren liegt die Basis der Siebstruktur um einige Millimeter höher, als die basalen Ansatzstellen der lappenartigen Fortsätze an der Außenwand des Zentralteils. Das deutet darauf hin, daß der Wasseraustausch zwischen den lappenartigen Fortsätzen und dem Zentralteil nicht auf die Verbindung zwischen Fortsätzen und Paragaster durch die Maschen der Siebstruktur beschränkt war, sondern daß unterhalb der Siebbasis in geringem Umfang auch ein freier Austausch zwischen Fortsätzen und Stielbereich möglich war (Abb.4a).

Die lappenartigen Fortsätze sind schmal und im Umriß breit-oval. Neben einfachen treten auch doppellappige Fortsätze auf. Beim Holotypus alternieren drei einfache mit drei doppellappigen Fortsätzen. Da die Aufgabelung dicht am Zentralteil erfolgt, ist es mitunter schwierig zu entscheiden, ob einfache oder doppellappige Fortsätze vorliegen. Der Neufund läßt aufgrund des ungünstigen Erhaltungszustandes eine solche Unterscheidung nicht zu. Wären alle Fortsätze doppellappig ausgebildet, so ergäbe sich eine Gesamtzahl von sieben oder acht. Im anderen Fall erhöhte sich die Gesamtzahl der Fortsätze.

Über die Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze sind in unregelmäßiger Anordnung runde bis ovale Parietal-Oscula verteilt. Beim Holotypus konnte nur bei zwei einfachen Lappen die Gesamtzahl - mit fünf bzw. acht - ermittelt werden, da die übrigen Fortsätze Beschädigungen aufweisen. Beim Neufund treten ebenfalls maximal acht Parietal-Oscula je Lappen bzw. Teillappen auf. Die Parietal-Oscula reihen sich bei beiden Exemplaren etwa mittig und in der Regel perlschnurartig aneinander. Beim Neufund konnte aber in zwei Fällen beobachtet werden, daß zwei Parietal-Oscula nebeneinander angeordnet waren (Taf.6, Fig.1). Die unterschiedliche Anzahl und Anordnung der Parietal-Oscula findet eine Entsprechung in verschiedenen Modifikationen der Umrisse bei benachbarten lappenartigen Fortsätzen.

Der Stiel, der sich beim Holotypus zur Basis hin allmählich verjüngt, weist einen annähernd runden Querschnitt auf. Auch die Stielwandung wird von Parietal-Oscula durchbrochen. Wenngleich deren Verteilung unregelmäßig erscheint, deuten sich doch, soweit überliefert, in zwei Fällen Längsreihen mit jeweils drei bzw. vier Parietal-Oscula an.

Das Dictyonalskelett setzt sich aus Lychnisken zusammen, deren Strahlen bedornt sind. Die Gittermaschen sind quadratisch bis rechteckig. An nahezu quadratischen Gittermaschen durchgeführte Messungen ergaben an beiden Exemplaren Maschenweiten, die in dem von ULBRICH (1974) mitgeteilten Schwankungsbereich (330 - 620 μm; Durchschnittswert 450 μm) liegen (Tab.1). Für die Durchmesser der Lychnisken-Strahlen gab ULBRICH (1974) einen Meßwert von 46 μm an. Die vom Verfasser ermittelten Meßwerte lagen

zumeist höher; es stand für Messungen am REM allerdings nur eine sehr geringe Probenmenge zur Verfügung. Niedrigere Werte ergaben hingegen die am Exemplar von Höver durchgeführten Messungen (Tab.1). Die äußere Lychnisken-Lage ist gegenüber den inneren Lagen deutlich verstärkt unter teilweiser Ausbildung einer Dictyonal-Cortex, die von Ostien und winzigen Poren durchbrochen wird. Für die Siebstruktur im Paragaster werden beim Holotypus eine Dicke von 1-2 mm und eine Maschenweite von 0,5-3 mm angegeben (ULBRICH 1974). Bei dem Exemplar von Höver ließ sich eine Maschenweite von maximal ca. 2,5 mm ermitteln.

M a β e : Für den Holotypus von *Troegerella subherzynica* ULBRICH gab bereits ULBRICH (1974) eine Zusammenstellung von Meßwerten, auf die hier verwiesen werden kann. Meßwerte, die am Neufund ermittelt wurden, sind in Tab.1 zusammengefaßt (vgl. Abb.4).

Маßе	Meßwerte [in cm]
Zentralteil	
Gesamtlänge (Lges)	4,1*
Länge des proximalen Teils (= Stiel) (LpT)	0,2
Länge des distalen Teils (LdT)	3,9
Breite des Stiels (BPT)	1,4 - 2,0**
Durchmesser des Paragasters (DP)	4,0** (Maximalwert)
Tiefe des Paragasters (TP)	ca. 3,2
Höhe des Scheitelrandes (HSch)	1,4
Lappenartige Fortsätze	
Gesamtbreite (Bges)	8,8*
Höhe, maximal (HF,max)	2,5 - 3,1
Höhe, am Ansatz (HF,A)	2,5 - 2,7
Breite, einfache Fortsätze oder Teillappen (BF)	(0,4**) - 1,0
Durchmesser der Parietal-Oscula (DPO,F)	0,11 - 0,16
Skelett und Kanalsystem	Meßwerte [inμm]
Maschenweite***	440 - 530
Durchmesser der Lychnisken-Strahlen****	26 - 43
Durchmesser der Ostien	240 - 360
Durchmesser der Poren der Dictyonal-Cortex	20 - 110

- \* unvollständig erhalten
- \*\* verdrückt, bei Angabe von zwei Werten handelt es sich um den Minimal- und Maximalwert
- \*\*\* bei nahezu quadratischen Gittermaschen
- gemessen auf halber Strecke zwischen zwei benachbarten Lychniskenknoten
- Tab.1: Meßwerte von *Troegerella subherzynica* ULBRICH. Neufund von Höver bei Hannover. Erläuterungen s. Abb.4.

## **Troegerella stenseni** n.sp. Taf.1, Fig.3-4; Taf.2, Fig.1-4; Taf.3, Fig.1-6; Taf.4, Fig.1-6; Taf.5, Fig.1-2 und 4-6

H o l o t y p u s : Das vollständigere der beiden vorliegenden Exemplare (Slg.-Nr. P 14.913, WMfN).

L o c u s t y p i c u s : Hausausschachtung in Asbeck-Frettholt, nordöstlich Legden, im Kreis Borken (Koordinaten: R <sup>25</sup>78.180, H <sup>57</sup>71.000).

Stratum typicum: Oberes Untercampan, *conica/gracilis*-Zone, vermutlich tieferer Teil (Osterwick-Schichten im Sinne von ARNOLD 1964a).

D e r i v a t i o n o m i n i s : Nach dem für die Geologie und Paläontologie gleichermaßen bedeutenden Naturforscher der Barockzeit Niels STENSEN (= Nicolaus STENO), der sich um die Wende Mai/Juni 1682 - damals bereits als Weihbischof in Münster - anläßlich einer Visitationsreise in Asbeck aufhielt (vgl. SCHERZ 1988: 146).

M a t e r i a I : Zwei Exemplare vom gleichen Fundpunkt.

V e r b | e i b : Westfälisches Museum für Naturkunde (WMfN) in Münster unter der SIg.-Nr. P 14.763 (Exemplar 2) und P 14.913 (Holotypus, Exemplar 1).

D i a g n o s e : Art der Gattung *Troegerella* ULBRICH mit folgenden besonderen Merkmalen: Radiär ansitzende lappenartige Fortsätze in seitlicher Ansicht abgerundet-rautenförmig bis schräg-oval, nach außen abwärts gebogen. Runde bis schwach ovale Parietal-Oscula auf die unteren Abschnitte der Schmalseiten der Fortsätze beschränkt. Bei Ausbildung doppellappiger Fortsätze hufeisenförmiges Umbiegen entlang einer spitzwinkelig von oben auf die Längsachse des zentralen Schwammkörpers treffenden gedachten Achse, im Umbiegungsbereich vorkragend.



Abb.4: Schemazeichnung des Holotypus von *Troegerella stenseni* n.sp., a) Längsschnitt und b) Ansicht von oben, mit Angabe von Maßen.

Z e n t r a l t e i l: Lges = Gesamtlänge; LpT = Länge des proximalen Teils (= Stiel); LdT = Länge des distalen Teils; BpT,b = Breite des Stiels (basal); BpT,d = Breite des Stiels (dicht unter der Basis der lappenartigen Fortsätze); DPO,S = Durchmesser der Parietal-Oscula am Stiel; DP = Durchmesser des Paragasters (nahe der Basis); DO = Durchmesser des Osculums; TP = Tiefe des Paragasters; HSch = Höhe des Scheitelrandes; BSch,m = Breite des Scheitelrandes (im Mittelteil); BSch,O = Breite des Scheitelrandes (am Osculum).

L a p p e n a r t i g e F o r t s ä t z e: Bges = Gesamtbreite (zwischen gegenüberliegenden doppellappigen Fortsätzen); Bges,m = dgl. (median); BdF,max = Breite der doppellappigen Fortsätze (maximal); BdF,A = dgl. (am Ansatz); BeF= Breite der einfachen Fortsätze; LdF = Länge der doppellappigen Fortsätze; LeF = Länge der einfachen Fortsätze; HdF,max = Höhe der doppellappigen Fortsätze (maximal); HdF,A = dgl. (am Ansatz); HeF,max = Höhe der einfachen Fortsätze; HeF,A = dgl. (am Ansatz); DPO,F = Durchmesser der Parietal-Oscula auf den Schmalseiten.

Bemerkung: HeF,A sowie HdF,A werden als HF,A\* und HeF,max sowie HdF,max als HF,max\*\* zusammengefaßt. B e s c h r e i b u n g : Die beiden vorliegenden Exemplare sind, abgesehen vom basalen Bereich, weitgehend vollständig und gut erhalten. Obgleich bei einigen der lappenartigen Fortsätze Teile weggebrochen sind, läßt sich in allen Fällen entscheiden, ob sie ursprünglich einfach oder doppellappig entwickelt waren. Der Stiel und auch der Scheitelrand sind beim Holotypus (Exemplar 1) fast vollständig überliefert. Beim Holotypus ist der Stiel dicht über der Basis weggebrochen, beim zweiten Exemplar (Exemplar 2) bereits unmittelbar unterhalb des Kranzes lappenartiger Fortsätze.

Der röhrenförmige Zentralteil verengt sich vom Osculum zur Basis allmählich. Er wird durch den Scheitelrand über die lappenartigen Fortsätze hinaus schornsteinartig verlängert und biegt distal leicht nach außen (Taf.2, Fig.1-2; Taf.3, Fig.2). Exemplar 1 weist vier lappenartige Fortsätze auf, wobei nur einer einfach und drei doppellappig ausgebildet sind. Bei Exemplar 2 schaltet sich ein zusätzlicher einfacher Fortsatz ein. Auf der Unterseite der vollständig erhaltenen lappenartigen Fortsätze treten bei Exemplar 1 je Lappen bzw. Teillappen zwei Parietal-Oscula auf, bei Exemplar 2 sind es wechselnd ein bis zwei. Anzahl und Anordnung der Parietal-Oscula auf den Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze bestimmen untergeordnet deren Gestalt mit. Parietal-Oscula finden sich auch auf den Stielen beider Exemplare. Eine Anordnung in Längsreihen ist hier teilweise zu beobachten. Beim Holotypus reihen sich in einem Fall sieben Parietal-Oscula aneinander (Taf.2, Fig.1).

Der Zentralteil wird durch eine siebförmige Struktur (Taf.2, Fig.3) vertikal gegliedert. Ein Paragaster wird dadurch vom Stielbereich abgetrennt. Die Siebstruktur überspannt den Röhrenquerschnitt horizontal, biegt am Rand jedoch unvermittelt in die Vertikale nach oben und überzieht die länglichen Öffnungen zu den lappenartigen Fortsätzen im mittleren und höheren Abschnitt der Paragasterwandung (Abb.2d). Die Partien der Wand zwischen den Öffnungen bleiben von der weitmaschigen Siebstruktur sind von unterschiedlicher Gestalt und Größe. Es wurden Maschenweiten von >3 mm gemessen. Die Dicke der Siebstruktur ließ sich hingegen nicht exakt ermitteln. Sie dürfte aber 1 mm oder mehr betragen. Die Stege der Maschen werden aus einem Geflecht dünner Kieselfasern gebildet.

Die Schwammwandung wird aus mindestens fünf Lychnisken-Lagen aufgebaut, wobei die äußere Lage verstärkt und teilweise - besonders im Bereich der Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze - als Dictyonal-Cortex entwickelt ist (Taf.3, Fig.5-6). Das Dictyonalskelett ist ähnlich wie bei *Troegerella subherzynica* ULBRICH ausgebildet. Es wird aus bedornten Lychnisken aufgebaut, die quadratische oder rechteckige Gittermaschen bilden. Gelegentlich treten Gitterbaufehler auf (Taf.4, Fig.4). Die "freien" Strahlen der inneren Lychnisken-Lage laufen teilweise in wurzelförmige Fortsätze aus (Taf.5, Fig.1-2). Teilweise führen zahlreiche, mitunter kräftige, unregelmäßig geschwungene Querverstrebungen zu einer gewissen Verdichtung der Innenseite der Schwammwandung (Taf.4, Fig.5-6).

M a β e : Siehe Tab.2 (vgl. Abb.4).

D i f f e r e n t i a l d i a g n o s e : Die artlichen Unterschiede zwischen *Troegerella subherzynica* ULBRICH und *Troegerella stenseni* n.sp. basieren weitgehend auf Unterschieden im Bereich der lappenartigen Fortsätze. Neben der jeweils charakteristischen Form und Ausbildung der doppellappigen Fortsätze stellen Anzahl und Anordnung der Parietal-Oscula ein unterscheidendes Merkmal dar. Während bei *Troegerella subherzynica* ULBRICH 5-8 Parietal-Oscula je Lappen über die ganze Schmalseite verteilt auftreten, sind es bei der neuen Art 1 bis max. 2, die allerdings zumeist größere Durchmesser aufweisen und auf den unteren Abschnitt beschränkt bleiben.

Beim Vergleich des Verhältnisses zwischen der Breite des Scheitelrandes im Mittelteil und der Breite des Stiels unmittelbar unterhalb der lappenartigen Fortsätze (BSch,m/BpT,d) ergeben sich im Falle von *Troegerella subherzynica* ULBRICH deutlich höhere Werte als bei *Troegerella stenseni* n.sp.

Die vier bisher vorliegenden *Troegerella*-Funde zeichnen sich ferner durch Größenunterschiede aus (Taf.1, Fig.1-4). So sind die zu *Troegerella subherzynica* ULBRICH gestellten Exemplare deutlich größer als die *Troegerella stenseni* n.sp. zugerechneten und untereinander etwa gleich großen Exemplare. Ob es sich allerdings im ersten Fall um Vertreter einer großwüchsigen und im zweiten Fall um solche einer kleinwüchsigeren Art handelt, läßt sich in Ermangelung ausreichenden Vergleichsmaterials nicht entscheiden.

A s s o z i a t i o n : Die in Asbeck-Frettholt vorgenommenen Fossilaufsammlungen sind bemerkenswert besonders wegen der dort angetroffenen reichen Schwammfauna und der, bezogen auf die Verhältnisse im Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes, relativ häufigen Cephalopoden.

#### Маßе

# Meßwerte [in cm]

	Exemplar 1 (= Holotypus)	Exemplar 2
Zentralteil		
Gesamtlänge (Lges)	7,9*	4,4*
Länge des proximalen Teils (= Stiel) (LpT)	4,9*	1,9*
Länge des distalen Teils (LdT)	3,0	2,7*
Breite des Stiels, basal (BpT,b)	1,05 - 1,1**	1,55 - 1,75**
dgl., distal (BpT,d)	1,8 - 1,9**	2,2 - 2,4**
Durchmesser der Parietal-Oscula (DPO,S)	0,12 - 0,21	0,15 - 0,28
Durchmesser des Paragasters (DP)	1,6	1,9 - 2,1**
Durchmesser des Osculums (DO)	2,0 - 2,3**	2,0 - 2,4**
Tiefe des Paragasters (TP)	2,2	1,9*
Höhe des Scheitelrandes (HSch)	1,0	0,5*
Breite des Scheitelrandes, im Mittelteil (BSch,m)	1,9 - 2,15	2,4 - 2,6
dgl., am Osculum (Bsch,O)	2,1 - 2,4**	kein Meßwert
Lappenartige Fortsätze		
Gesamtbreite (Bges)	5,8	6,3
dgl., median (Bges,m)	5,0	kein Meßwert
Breite der doppellappigen Fortsätze, maximal (BdEmax)	3.1	34
dgl., am Ansatz (BdEA)	1.4 - 1.6	1.5 - 1.9
Breite der einfachen Fortsätze (BeF)	14	1,4 - (1,6**)
Breite der doppellappigen Fortsätze (LdF)	1,9 - 2,4	2.2
Länge der einfachen Fortsätze (LeF)	2,3	_,_ 1,8 - (1,9**)
Höhe der doppellappigen Fortsätze,		
maximal (HdF,max)	2,8 - 3,1	3,2
dgl., am Ansatz (HdF,A)	1,9 - 2,1	2,7
Höhe der einfachen Fortsätze (HeF, max)	2,8	(2,3**) - 2,9
dgl., am Ansatz (HeF,A)	1,9	(2,1**) - 2,3
Durchmesser der Parietal-Oscula (DPO,F)	0,27 - 0,4	0,25 - 0,4

# Skelett und Kanalsystem

Maschenweite***	kein Meßwert	280 - 430
Durchmesser der Lychnisken-Strahlen****	kein Meßwert	25 - 40
Durchmesser der Ostien	kein Meßwert	210 - 360
Durchmesser der Poren der Dictyonal-Cortex	kein Meßwert	15 - 80

*	unvollständig erhalten
**	verdrückt, angegeben wird der Minimal- und Maximalwert
***	bei nahezu quadratischen Gittermaschen
****	gemessen auf halber Strecke zwischen zwei benachbarten Lychniskenknoten

Tab.2: Meßwerte von *Troegerella stenseni* n.sp. Exemplare von Asbeck-Frettholt im nordwestlichen Münsterland. Erläuterungen s. Abb.4.

Meßwerte [in µm]

Kieselschwämme dominieren das Faunenspektrum klar (vgl. HAUSCHKE 1994: Abb.6). Festgestellt wurden Vertreter der Demospongea, wie Jerea sp. und Brochodora roemeri (HINDE), unter den hexactinelliden Schwämmen sowohl hexactinose Formen, wie Leptophragma murchisoni (GOLDFUSS) und Aphrocallistes alveolites (ROEMER), als auch verschiedene lychniscose Taxa, wie Lepidospongia rugosa SCHLÜTER, Sporadoscinia venosa (ROEMER), Coeloptychium sulciferum ROEMER, Coeloptychium lobatum GOLDFUSS, Becksia soekelandi SCHLÜTER, Coscinopora infundibuliformis GOLDFUSS, Rhizopoterion cribrosum (PHIL-LIPS), Camerosponaia fungiformis ROEMER und Tremabolites megastoma ROEMER. Hinzu kommt mit Porosphaera globularis (PHILLIPS) noch ein pharetronider Kalkschwamm. Hingegen fehlen lyssakinose Schwämme, wie sie im Raum Coesfeld an zwei und in Holtwick an einem Fundpunkt nachgewiesen werden konnten (HAUSCHKE 1994, MEHL & HAUSCHKE 1995). Die Kieselschwämme entstammen zumeist harten Kalkknauern, die nach Beobachtungen in stratigraphisch vergleichbaren Aufschlüssen lagig angeordnet auftreten und hellgrauen kalkigen, schwach glaukonitischen Mergelsteinen zwischengeschaltet sind. Vielfach beobachtete ungeregelte Anreicherungen von Poriferen deuten auf Zusammenschwemmungen hin. Ob die Schwammfazies an eine einzige oder an nur wenige Knauernlagen gebunden ist, ließ sich nicht feststellen. Fest steht jedoch, daß der Baustellenaushub kaum mehr als zwei bis drei Meter Schichtmächtigkeit dokumentiert.

Unter den Cephalopoden sind die Ammonoidea (vgl. WIPPICH 1995) mit *Tetragonites obscurus* (SCHLÜ-TER), *Hauriceras*? sp. und *Glyptoxoceras* sp. vertreten, die Nautiloidea mit *Eutrephoceras darupense* (SCHLÜ-TER). Ferner sind die Belemnitida durch das gemeinsame Vorkommen von *Gonioteuthis quadrata quadrata* (BLAINVILLE) und *Gonioteuthis quadrata gracilis* (STOLLEY) belegt. Nur untergeordnet treten Lamellibranchiaten, wie *Limatula* sp. und *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (LAMARCK) - letztere z.B. epizoisch auf Exemplar 2 von *Troegerella stenseni* n.sp. (Taf.3, Fig.1) -, sowie Gastropoda, wie *Natica*? (s.lat.) sp. und *Fusinus*? sp., auf. Etwas häufiger sind wiederum Vertreter der Echinoidea, wobei *Echinocorys* ex gr. *brevis* LAMBERT - *humilis* LAMBERT gegenüber *Galeola papillosa* KLEIN anzahlmäßig zurücktritt. Zu den Seltenheiten zählen mit *Parasmilia* sp. solitäre Korallen. Ferner ist das Vorkommen von Lebensspuren zu nennen. Auch schlecht erhaltene pflanzliche Reste sind belegt.

Bemerkenswert ist der Nachweis mehrerer Exemplare des Ammoniten *Tetragonites obscurus* (SCHLÜ-TER). LOMMERZHEIM (1991a, b) faßte *Tetragonites* als thermophilen Einwanderer aus dem Tethys-Bereich auf. Aufgrund der Verhältnisse, wie sie in der Bohrung Metelen 1001 (vgl. HISS 1991) angetroffen wurden, kamen KAEVER & LOMMERZHEIM (1991) zu dem Schluß, daß Warmwasserformen "auf ganz wenige Lagen beschränkt" bleiben. Sie gehen von ausgeprägten Klimaschwankungen im Verlauf des Campan aus, die durch wechselnde Vorstöße kühler, "borealer" und warmer, "tethyaler" Wassermassen, verbunden mit entsprechenden faunistischen Migrationsschüben, hervorgerufen werden. Aufgrund seiner weltweit an Tetragoniten aus dem Apt und Cenoman durchgeführten Untersuchungen kam WIEDMANN (1973) zu dem Ergebnis, daß die Verbreitung von *Tetragonites* weniger durch das Klima, als vielmehr durch die Bathymetrie kontrolliert werde, wobei Tiefwasser-Beziehungen angezeigt seien. Er räumte allerdings ein, daß *Tetragonites*-Vertreter in größerer Zahl auch in glaukonitischen, extrem kondensierten Sedimenten des Litoralbereichs beobachtet wurden.

Die palökologische Auswertung des Selachiermaterials in der Bohrung Metelen 1001 führte MÜLLER (1991) zu dem Schluß, daß das Auftreten kühl-präferenter Taxa wie *Squalus, Centroscymnus* und *Cretas-cymnus*, deren eigentlicher Lebensraum der tiefe, beckeninnere Bereich ist, an aufsteigende Tiefenwässer in Upwelling-Bereichen gebunden sei. Dieser Mechanismus macht das Auftreten echter Tiefwasser-Formen neben typischen "Schelf"-Bewohnern (*Scyliorhinidae* und *Triakidae*) in den relativ flachen, küstennahen Bereichen am westlichen Beckenrand plausibel. Anhand von Mikrofaunen-Spektren konnte LOMMERZ-HEIM (1991b) im Unter- und Obercampan der Bohrung Metelen 1001 darüber hinaus Upwelling-Phasen unterschiedlicher Intensität belegen.

Vor dem Hintergrund solcher kalter Auftriebswässer, die im Zuge der Ausbildung des Nordsee-Grabensystems aus arktischen Bereichen weit nach Süden vorstoßen konnten (z.B. KAEVER & LOMMERZHEIM 1991), ließe sich das Massenvorkommen von Kieselorganismen (KEMPER 1987), so auch das gehäufte Auftreten von Kieselschwämmen, in relativ geringen Wassertiefen - wahrscheinlich weniger als 100 m -, plausible erklären (vgl. REID 1968, KRÜGER 1982). Die nährstoffreichen aufsteigenden Tiefenwässer bildeten danach die Grundlage für eine hohe Bioproduktion und boten einer vielfältigen Faunenassoziation - nicht zuletzt einer artenreichen Kieselschwamm-Fauna - optimale Lebensbedingungen (vgl. KEMPER & ZIMMERLE 1983, KEMPER 1987).

# 3. Dank

Die vorliegende Veröffentlichung basiert auf Teilen eines internen Berichts, der im Auftrag des Westfälischen Museums für Naturkunde in Münster erstellt wurde (HAUSCHKE 1992). Allen Mitarbeitern des Hauses, die mich – besonders bei der Präparation der abgebildeten Kieselschwämme – unterstützt haben, sage ich meinen besten Dank. Danken will ich aber vor allem Herrn Dr. A.Hendricks, der meine Untersuchungen in jeder Weise gefördert hat, desweiteren Herrn Dr. P. Lanser für die Aufnahme dieses Beitrags in die Schriftenreihe des Museums.

Dank der freundlichen Vermittlung durch Herrn Prof. Dr. A.H. Müller, Freiberg, war es mir möglich, im Institut für Geologie an der Bergakademie Freiberg/Sachsen Vergleichsuntersuchungen am Holotypus von *Troegerella subherzynica* ULBRICH durchzuführen. Für das dort erfahrene große Entgegenkommen danke ich allen Kollegen recht herzlich. Den *Troegerella*-Fund von Höver überließ mir freundlicherweise Herr U.Frerichs, Langenhagen, zur Bearbeitung. Herrn Prof.Dr. F.Strauch, Münster, danke ich für die Möglichkeit zur Durchführung der rasterelektronenmikroskopischen Aufnahmen im Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Münster. Herr Dr. R.Rößler, Freiberg (jetzt: Chemnitz), fertigte dankenswerterweise die Fotos vom Holotypus von *Troegerella subherzynica* ULBRICH an. Alle anderen Fotoarbeiten führte Frau G.Thomas, Münster, in bewährter Weise durch.

Den Herren Dr. M.Hiss, Krefeld, sowie M.Wippich, Tübingen, danke ich für klärende Gespräche und Frau Dr. D.Mehl, Berlin, für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

# 4. Literatur

ARNOLD, H. (1964a): Die Erforschung der westfälischen Kreide und zur Definition der Oberkreidestufen und -zonen. -Fortschr. Geol. Rheinld. Westf., 7: 1 - 14, 1 Abb., 1 Tab.; Krefeld.

ARNOLD, H. (1964b): Fossillisten für die Münsterländer Oberkreide. - Fortsch. Geol. Rheinld. Westf., 7: 309 - 330, 1 Abb.; Krefeld.

ERNST, G., SCHMID, F. & SEIBERTZ, E., unter Mitarbeit von KELLER, S. und WOOD, C.J. (1983): Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. - Zitteliana, **10**: 531 - 554, 7 Abb.; München.

FRITZSCHE, H. (1921): Über *Coeloptychium* GOLDF. und *Myrmecioptychium* SCHRAMMEN. - Z. dtsch. geol. Ges. [für 1920], **72**: 101 - 111, 1 Abb., Taf. 2; Berlin.

GASSE, W., GÖCKE, R. & HILPERT, K.-H. (1988): Oberkretazische Spongien des NW-Münsterlandes - ein Überblick. -Beitr. Elektronenmikroskop. Direktabb. Oberfl., **21**: 385 - 396, 33 Abb.; Münster.

GASSE, W., GÖCKE, R. & HILPERT, K.-H. (1989): Die oberkretazische hexactinellide Kieselschwamm-Familie Coeloptychidae ZITTEL, 1877. - Münster. Forsch. Geol. Paläont., **69**: 199 - 231, 3 Tab., 7 Taf.; Münster.

GIERS, R. (1964): Die Großfauna der Mukronatenkreide (unteres Obercampan) im östlichen Münsterland. - Fortschr. Geol. Rheinld. Westf., **7**: 213 - 294, 10 Abb., 3 Tab., 8 Taf.; Krefeld.

GOLDFUSS, A. (1826-1833), unter Mitwirkung von MÜNSTER, Georg Graf zu: Petrefacta Germaniae. Abbildungen und Beschreibungen der Petrefacten Deutschlands und der angränzenden Länder, 1: 252 S., 71 Taf.; Düsseldorf.

GRASSHOFF, M. (1992): Die Evolution der Schwämme. I. Die Entwicklung des Kanalfiltersystems. - Natur u. Museum, **122** (7): 201 - 210, 4 Abb.; Frankfurt am Main.

HAUSCHKE, N. (1992): Zur Schwammfauna im Campan des nordwestlichen Münsterlandes. - 103 S., 16 Abb., 22 Taf.; Münster. - [Unveröff. Ber. WMfN]

HAUSCHKE, N. (1994): Temporäre Aufschlüsse im Campan des nordwestlichen Münsterlandes in den Jahren 1990 - 1992, unter besonderer Berücksichtigung der Fossilfunde. - Geol. Paläont. Westf., **32:** 41 - 111, 6 Abb., 24 Taf.; Münster.

HISS, M. (1991): Bohrung Metelen 1001 - eine Forschungsbohrung zur Erkundung des Campans im nordwestlichen Münsterland (NW-Deutschland). - Facies, **24**: 87 - 98, 3 Abb., 1 Tab.; Erlangen.

KAEVER, M. & LOMMERZHEIM, A. (1991): Die Bohrung Metelen 1001. Stratigraphie, Palökologie und Fazies zyklischer Sedimente des Campan im nordwestlichen Münsterland (NW-Deutschland). - Facies, **24**: 267 - 284, 9 Abb.; Erlangen.

KAEVER, M., OEKENTORP, K. & SIEGFRIED, P. (1974) : Fossilien Westfalens. Teil I: Invertebraten der Kreide. - Münster. Forsch. Geol. Paläont., **33/34**: 364 S., 8 Abb., 6 Tab., 67 Taf.; Münster. KEMPER, E. (1976): Geologischer Führer durch die Grafschaft Bentheim und die angrenzenden Gebiete mit einem Abriß der emsländischen Unterkreide. - Das Bentheimer Land, **64**, 5. ergänzte Aufl.: 206 S., 45 Abb., 34 Taf., 13 Tab.; Nordhorn, Bentheim.

KEMPER, E. (1987): Das Klima der Kreide-Zeit. - Geol. Jb., A 96: 5 - 185, 38 Abb., 20 Taf.; Hannover.

KEMPER, E. & ZIMMERLE, W. (1983): Facies patterns of a Cretaceous/Tertiary subtropical upwelling system (Great Syrien Desert) and the Aptian/Albian boreal upwelling system (NW Germany). - In: THIEDE, J. & SUESS, E. [Hrsg.]: Coastal upwelling, its sediment record, Teil B: 501 - 533, 9 Abb., 3 Taf.; New York.

KRÜGER, S. (1982): Die Porifera des späten Apt in Nordwestdeutschland. - Geol. Jb., A 65: 499 - 511, 1 Abb., 1 Taf.; Hannover.

LOMMERZHEIM, A. (1991a): Biofazielle Analyse des Makrobenthos der Bohrung Metelen 1001 (Santon/Campan; Münsterland, NW-Deutschland). - Facies, 24: 135 - 146, 5 Abb.; Erlangen.

LOMMERZHEIM, A. (1991b): Mikropaläontologische Indikatoren für Paläoklima und Paläobathymetrie in der borealen Oberkreide: Bohrung Metelen 1001 (Münsterland, NW-Deutschland; Obersanton bis Obercampan). - Facies, **24**: 183 -254, Taf. 23 - 30, 3 Tab.; Erlangen.

MEHL, D. (1992): Die Entwicklung der Hexactinellida seit dem Mesozoikum. Paläobiologie, Phylogenie und Evolutionsökologie. - Berliner geowiss. Abh., **E 2**: 164 S., 35 Abb., 22 Taf.; Berlin.

MEHL, D. & HAUSCHKE, N. (1995): Hyalonema cretacea n.sp., erste körperlich erhaltene Amphidiscophora (Porifera, Hexactinellida) aus dem Mesozoikum. - Geol. Paläont. Westf., **38:** 89 - 97, 1 Taf.; Münster.

MÜLLER, A. (1991): Fische aus dem Campan (Oberkreide) der Bohrung Metelen 1001 (Münsterland, NW-Deutschland). - Facies, 24: 129 - 134, 2 Abb.; Erlangen.

MÜLLER, A.H. (1980): Stamm Porifera GRANT 1836. - In: Lehrbuch der Paläozoologie, 2, Invertebraten, 1, Protozoa - Mollusca 1, 3. Aufl.: 134 - 183, Abb. 108 - 182; Jena.

REID, R.E.H. (1967): Tethys and the zoogeography of some modern and Mesozoic porifera. - In: ADAMS, C.G. & AGER, D.V. [Hrsg.]: Aspects of Tethyan biogeography. - Syst. Assoc. Publ., 7: 171 - 181, 3 Tab.; London.

REID, R.E.H. (1968): Bathymetric distributions of Calcarea and Hexactinellida in the present and the past. - Geol. Mag., **105** (6): 546 - 559, 3 Tab.; Hertford, Herts.

ROEMER, F.A. (1841): Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges. - 145 S., 16 Taf.; Hannover.

ROEMER, F.A. (1864): Die Spongitarien des norddeutschen Kreidegebirges. - Palaeontographica, **13**: 1 - 64, 19 Taf.; Cassel.

SCHERZ, G. (1988): Niels Stensen. Eine Biographie, 2: 318 S., 24 Abb.; Leipzig.

SCHLÜTER, C. (1868): Über die jüngsten Schichten der unteren Senon-Bildungen und deren Verbreitung. - Verh. nathist. Ver. preuss. Rheinld. Westph., 25 (bzw. 3. Folge, 5. Jg.): 92 - 93; Bonn.

SCHLÜTER, C. (1895): Ueber einige Spongien aus der Kreide Westphalens. - Z. dt. geol. Ges., 47: 194 - 210; Berlin.

SCHRAMMEN, A. (1902): Neue Hexactinelliden aus der oberen Kreide. - Mitt. Roemer-Mus., **15**: 26 S., 4 Abb., 4 Taf.; Hildesheim.

SCHRAMMEN, A. (1903): Zur Systematik der Kieselspongien. - Mitt. Roemer-Mus., 19: 21 S.; Hildesheim.

SCHRAMMEN, A. (1910): Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. I. Teil. Tetraxonia, Monaxonia und Silicea incert. sedis. - Palaeontographica, Suppl.-Bd., 5: 1 - 175, 8 Abb., 24 Taf.; Stuttgart.

SCHRAMMEN, A. (1912): Die Kieselspongien der oberen Kreide von Nordwestdeutschland. II. Teil. Triaxonia (Hexactinellida). - Palaeontographica, Suppl.-Bd., 5: 177 - 385, 12 Abb., 21 Taf.; Stuttgart.

SCHULZ, M.-G., ERNST, G., ERNST, H. & SCHMID, F. (1984): Coniacian to Maastrichtian stage boundaries in the standard section for the Upper Cretaceous White Chalk of NW Germany (Lägerdorf - Kronsmoor - Hemmoor): definitions and proposals. - Bull. Geol. Soc. Denmark, **33**: 203 - 215, 4 Abb.; Kopenhagen.

ULBRICH, H. (1974): Die Spongien der Ilsenburg-Entwicklung (Oberes Unter-Campan) der Subherzynen Kreidemulde. -Freiberger Forschh., C 291: 1 - 121, 25 Abb., 19 Taf.; Leipzig.

WIEDMANN, J. (1973): The Albian and Cenomanian Tetragonitidae (Cretaceous ammonoidea), with special reference to the Circum-Indic species. - Eclogae Geol. Helv., **66** (3): 585 - 616, 13 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Basel.

WIPPICH, M. (1995): Ammoniten aus dem Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes (Nordwestdeutschland). - Geol. Paläont. Westfalen, **38**: 43 - 87, 8 Abb., 11 Taf.; Münster.

ZAWISCHA, D. (1992): Die Funde/Neufunde unserer Mitglieder: *Coeloptychium lobatum.* -Arbeitskr. Paläont. Hannover, **20** (1): S. 18, 1 Abb.; Hannover.

ZITTEL, K.A. (1876): Ueber *Coeloptychium*. Ein Beitrag zur Kenntnis der Organisation fossiler Spongien. - Abh. k. bayer. Akad. Wiss., 2. Cl., **12** (3. Abth.): 80 S., 7 Taf.; München.

ZITTEL, K.A. (1877): Studien über fossile Spongien. - Abh. k. bayer. Akad. Wiss., 2. Cl., 13 (1. Abth.): 63 S.; München.

ZITTEL, K.A. (1878a): Studien über fossile Spongien. Zweite Abtheilung: Lithistidae. - Abh. k. bayer. Akad. Wiss., 2. Cl., **13** (1. Abth.): 90 S. (S. 64 - 154 lfd. Zählg.), 12 Taf.; München.

ZITTEL, K.A. (1878b): Studien über fossile Spongien. Dritte Abtheilung: Monactinellidae, Tetractinellidae und Calcispongiae. - Abh. k. bayer. Akad. Wiss., 2. Cl., **13** (2. Abth.): 48 S. (S. 91 - 138 lfd. Zählg.); München.

#### Tafel 1

16......

Die bisher zur Gattung Troegerella ULBRICH gestellten Fossilfunde in seitlicher Ansicht.

- Fig.1. *Troegerella subherzynica* ULBRICH. Holotypus von Stapelburg im nördlichen Harzvorland (Subherzyn). Untercampan (*senonensis* bis *papillosa*-Zone). Institut für Geologie an der Bergakademie Freiberg/Sachsen (Slg.-Nr. 210/751). Maßstab 1 cm.
- Fig.2. Troegerella subherzynica ULBRICH. Exemplar von Höver bei Hannover. Im Verlauf auflastbedingter Deformationen des Schwammkörpers wurde auch einer der lappenartigen Fortsätze nahe der Ansatzstelle am Zentralteil abgerissen und teilweise seitlich verschoben (Pfeil). Untercampan (wahrscheinlich pilula-Zone). Slg. U.Frerichs, Langenhagen. Maßstab 1 cm.
- Fig.3. Troegerella stenseni n.sp. Exemplar 2 von Asbeck-Frettholt (Münsterland). Untercampan (conica/ gracilis-Zone, vermutlich tieferer Teil). Westfälisches Museum für Naturkunde (WMfN) in Münster (Slg.-Nr. P 14.763). Maßstab 1 cm.
- Fig.4. *Troegerella stenseni* n.sp. Holotypus (Exemplar 1) von Asbeck-Frettholt (Münsterland). Untercampan (*conica/gracilis*-Zone, vermutlich tieferer Teil). WMfN (Slg.-Nr. P 14.913). Maßstab 1 cm.



Troegerella stenseni n.sp., Holotypus (Exemplar 1).

- Fig.1. Schwammkörper in seitlicher Ansicht. Dem röhrenförmigen Zentralteil sitzen im distalen Abschnitt vier lappenartige Fortsätze an, die nach außen hin abwärts biegen. Der dem Betrachter zugewandte lappenartige Fortsätz ist einfach ausgebildet. Der Scheitelrand ragt zentral schornsteinartig auf. Parietal-Oscula reihen sich auf dem Stiel dicht aneinander, während sie die Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze nur in deren unteren Abschnitten durchbrechen. Die Basis des lychniskosen Schwammes mit den vermutlich wie bei *Coeloptychium lobatum* GOLDFUSS (vgl. Taf.8, Fig.3) wurzelartigen Fortsätzen ist nicht erhalten. Maßstab 1cm.
- Fig.2. Wie Fig.1, etwa um 90° im Uhrzeigersinn gedreht. Der dem Betrachter zugewandte doppellappige Fortsatz weist ein hufeisenförmiges Umbiegen auf. Maßstab 1 cm.
- Fig.3. Schwammkörper von oben. Der zylindrische Paragaster wird von einer weitmaschigen Siebstruktur ausgekleidet. Von den vier lappenartigen Fortsätzen sind drei doppellappig und einer einfach ausgebildet. Zwei der Fortsätze weisen Beschädigungen auf. Ein Vorkragen im Umbiegungsbereich ist bei den beiden einander gegenüberliegenden doppellappigen Fortsätzen erkennbar (vgl. auch Fig.4). Maßstab 1cm.
- Fig.4. Schwammkörper von unten. Deutlich sichtbar sind auf den Unterseiten der lappenartigen Fortsätze die relativ großen und als Parietal-Oscula gedeuteten Wandöffnungen. Maßstab 1 cm.









Troegerella stenseni n.sp., Exemplar 2.

- Fig.1. Schwammkörper in seitlicher Ansicht, schräg von unten. Gut erkennbar sind einige der Parietal-Oscula auf den Unterseiten der lappenartigen Fortsätze und am Stiel. Der Schwamm weist epizoischen Bewuchs durch *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* LAMARCK auf (Pfeil). Die Auster wird randlich von Skelettsubstanz des Schwammes teilweise überlagert. Dieser Befund ist ein Hinweis auf die Restitutionsfähigkeit von *Troegerella stenseni* n.sp. Maßstab 1 cm.
- Fig.2. Schwammkörper in seitlicher Ansicht, schräg von oben. Maßstab 1 cm.
- Fig.3. Schwammkörper von oben. Neben drei doppellappigen Fortsätzen, von denen einer stark beschädigt ist, sind zwei einfache Fortsätze ausgebildet. Maßstab 1 cm.
- Fig.4. Schwammkörper von unten. Der Stiel weist an dessen distalem Ende undeutliche Einfaltungen auf (kleine Pfeile), die mit den Zwischenräumen zwischen zwei jeweils benachbarten lappenartigen Fortsätzen korrespondieren. Die Faltenrücken werden von Parietal-Oscula durchbrochen, wie die in deren Verlängerung liegenden Schmalseiten der lappenartigen Fortsätze. Dem distalen Stielende liegt ein Exemplar der Foraminifere *Lenticulina* sp. an (großer Pfeil). Maßstab 1 cm.
- Fig.5. Das Dictyonalskelett, das die dünne Schwammwandung aufbaut, wird außen von einer Dictyonal-Cortex markiert. Die Dictyonal-Cortex wird von kleineren Poren und größeren Ostien durchbrochen. Präparat von einem doppellappigen Fortsatz. REM-Aufnahme. Maßstab 100 μm.
- Fig.6. Innenseite der Dictyonal-Cortex mit rudimentär erhaltenem Dictyonalskelett. Die Ostien-Durchmesser entsprechen in etwa den Maschenweiten des Dictyonalskeletts. Die äußeren Skelettmaschen, die nicht als Ostien offenbleiben, werden durch Querverstrebungen, die gegenüber Lychnisken-Strahlen des Dictyonalskeletts durch Kieselsäureanreicherungen verstärkt sind, bis auf wenige winzige Poren verschlossen. Einige Kreuzungsknoten sind in die Cortex "eingeschmolzen" (Pfeil Mitte), andere liegen dicht darüber (Pfeil links). An aufgebrochenen Kreuzungsknoten sind die Achsenkanäle deutlich erkennbar (Pfeile rechts und unten). Präparat von einem doppellappigen Fortsatz. REM-Aufnahme. Maßstab 150 μm.













Troegerella stenseni n.sp., Exemplar 2.

- Fig.1. Dictyonal-Cortex (links) und Dictyonalskelett. Das Dictyonalskelett wird aus Lychnisken mit bedornten Strahlen aufgebaut. Präparat von einem doppellappigen Fortsatz. REM-Aufnahme. Maßstab 250 μm.
- Fig.2. Skelettmaschen im inneren Bereich des Dictyonalskeletts. Charakteristisch sind Dornen, die einigen Lychniskenstrahlen nahe den Kreuzungsknoten wirtelförmig ansitzen (Pfeile). Präparat wie in Fig.1. REM-Aufnahme. Maßstab 100 μm.
- Fig.3. Wandung eines doppellappigen Fortsatzes im Querschnitt, mit Dictyonal-Cortex (unten; teilweise von Sediment umkrustet) und darüberstehendem Dictyonalskelett. REM-Aufnahme. Maßstab 300 µm.
- Fig.4. Wie Fig.3, Ausschnitt. Durch Baufehler wird das im Idealfall kubische Lychniskengitter in seinem Aufbau gestört. Im vorliegenden Fall schaltet sich in eine Gittermasche durch Querverstrebungen eine weitere Lychniske ein (Pfeil). REM-Aufnahme. Maßstab 200 μm.
- Fig.5. Innenseite der Wandung eines doppellappigen Fortsatzes (oben) und normal ausgebildetes Dictyonalskelett (unten) aus dem Bereich der Schmalseite. Von den auffallend regelmäßig gebauten Gittermaschen des Dictyonalskeletts weicht die Innenseite strukturell deutlich ab. Das Gitter ist hier infolge zahlreicher Verstrebungen dichter. Bemerkenswert sind geschwungene Strahlenverläufe (Pfeile). REM-Aufnahme. Maßstab 500 μm.
- Fig.6. Innenseite der Wandung eines doppelläppigen Fortsatzes schräg von oben. Zahlreiche Strahlen der inneren Lychniskenschicht, die in den subgastralen Hohlraum hineinragen, sind abgebrochen. Diese Beschädigungen erfolgten in vielen Fällen lange vor der Präparation, worauf eine Mineralisation in Form kugelförmiger Aggregate auf den Strahlenstümpfen hinweist (Pfeile; unten rechts vergrößert dargestellt, Maßstab 50 μm). Präparat wie in Fig.5. REM-Aufnahme. Maßstab 200 μm.













- Fig.1. Troegerella stenseni n.sp., Exemplar 2. Blick auf die Innenseite der Schwammwandung (oben) mit darunter liegendem Dictyonalgerüst (unten) in schräger Aufsicht. Die "freien" Lychniskenstrahlen der inneren Lychniskenschicht laufen distal in seitlich ausstrahlende schmale, wurzelförmige Kieselbildungen aus. REM-Aufnahme. Maßstab 300 μm.
- Fig.2 Wurzelförmige Kieselbildungen markieren die Innenseite der Schwammwandung (Pfeile). Gleiches Präparat wie in Fig.1. REM-Aufnahme. Maßstab 100 μm.
- Fig.3. Coeloptychium lobatum GOLDFUSS. Innenseite der Schwammwandung. Im Vergleich zu Troegerella stensenin.sp. (Fig.1 und 2) laufen bei dieser Form die "freien" Lychniskenstrahlen distal in vorwiegend breite, plattenartige Kieselbildungen aus. Untercampan (*conica/gracilis*-Zone, vermutlich tieferer Teil) von Asbeck-Frettholt. Slg.-Nr. P 14.765 (WMfN). REM-Aufnahme. Maßstab 150 μm.
- Fig.4. Troegerella stenseni n.sp., Holotypus (Exemplar 1). Proximaler Teil des Stiels im Querschnitt. Das Skelett ist lychniskenfrei und unregelmäßig vernetzt. Es weist im Randbereich (unten rechts) eine durch vermehrte Kieselsäureanreicherungen hervorgerufene Verdichtung auf. REM-Aufnahme. Maßstab 500 μm.
- Fig.5. Wie Fig.4, Ausschnitt aus dem Bereich oben links. REM-Aufnahme. Maßstab 150 μm.
- Fig.6. Tetraxone Sklere vom Typ Dichotriaen. Sie fand sich eingelagert im Dictyonalskelett von Troegerella stenseni n.sp., Exemplar 2. Das isolierte Skelettelement wurde zweifelsfrei eingeschwemmt und entstammt einem Vertreter der Demospongea. Es läßt sich wahrscheinlich einer Art der Rhizomorina oder Tetracladina zuordnen. REM-Aufnahme. Maßstab 300 μm.



- Fig.1. Troegerella subherzynica ULBRICH, Exemplar von Höver (vgl. Taf.1, Fig.2). Blick von unten auf den Schwammkörper. Vom Stielansatz her wurde die grobmaschige Siebstruktur, die den Paragaster vom proximalen Teil des Zentralteils abtrennt, freipräpariert. Die langgestreckten, teilweise aber im Verlauf der Diagenese gestauchten lappenartigen Fortsätze (Pfeil oben) sind auf den Schmalseiten umseitig mit Parietal-Oscula besetzt. Gelegentlich sind zwei Parietal-Oscula nebeneinander angeordnet (Pfeil rechts). Maßstab 1 cm.
- Fig.2. Innenseite der Dictyonal-Cortex mit Teilen des Dictyonalskeletts aus dem Bereich des Ansatz eines lappenartigen Fortsatzes. Präparat von dem in Fig.1 abgebildeten Schwamm. REM-Aufnahme. Maßstab 200 μm.
- Fig.3. Troegerella subherzynica ULBRICH, Holotypus (vgl. Taf.1, Fig.1). Seitenfläche eines lappenartigen Fortsatzes (Ausschnitt; oberer äußerer Rand oben links erkennbar, Pfeil). Die Außenseite der Schwammwandung verdichtet sich partienweise zu einer Dictyonal-Cortex, weist teilweise aber nur eine grobe Netzstruktur auf. Die in einer Ebene mit der Außenseite liegenden Strahlen formieren sich dabei zu sich kreuzenden Strahlensträngen. Charakteristisch ist der bogenförmige Verlauf der vom außerhalb des Bildes gelegenen Zentralteil nach außen verlaufenden Stränge (von oben rechts nach unten links). Die Cortex ist teilweise weggebrochen, so daß Reste des Dictyonalskeletts sichtbar werden (Pfeil rechts). Maßstab 3,5 cm.
- Fig.4. Stark vergrößerter Ausschnitt aus der Seitenfläche eines lappenartigen Fortsatzes. Die Außenseite der Schwammwandung wird von größeren Ostien und kleineren Poren durchbrochen. Präparat von dem in Fig.3 abgebildeten Schwamm. REM-Aufnahme. Maßstab 200 μm.
- Fig.5. Innenseite der Dictyonal-Cortex mit darüber liegenden Teilen des Dictyonalskeletts. Präparat von dem in Fig.3 abgebildeten Schwamm. REM-Aufnahme. Maßstab 200 μm.
- Fig.6. Innenseite der Dictyonal-Cortex mit Teilen des Dictyonalskeletts. Die Lychnisken-Knoten sind teilweise aufgebrochen, wodurch die Achsenkanäle der senkrecht aufeinander stehenden Verstrebungen in den Zentren der Kreuzungsknoten sichtbar werden (Pfeile rechts unten). Einer der Lychnisken-Strahlen weist eine kräftigere Bedornung auf (Pfeil Mitte). Präparat von dem in Fig.3 abgebildeten Schwamm. REM-Aufnahme. Maßstab 100 μm.



Gegenüberstellung von *Troegerella subherzynica* ULBRICH (links; Holotypus) und *Coeloptychium lobatum* GOLDFUSS (rechts; Exemplar aus dem Untercampan von Holtwick, Slg.-Nr. P 12.006, WMfN).

- Fig.1. Seitliche Ansicht. Maßstab 2 cm.
- Fig.2. Blick von oben. Maßstab 2 cm.
- Fig.3. Blick von unten. Maßstab 2 cm.



Coeloptychium lobatum GOLDFUSS. Formen mit weitem Paragaster.

- Fig.1. Seitliche Ansicht. Untercampan von Holtwick. Slg.-Nr. P 5903 (WMfN). Maßstab 2 cm.
- Fig.2. Wie Fig.1, Blick von oben. Der Schirm ist in zumeist doppellappige Fortsätze aufgelöst, die sich teilweise bereits dicht am Scheitelrand, teilweise aber erst nahe dem Schirmrand dichotom aufgabeln. Nur gelegentlich erfolgt ein weiteres Aufgabeln (Pfeile). Maßstab 2 cm.
- Fig.3. Blick schräg von oben. Der Schwamm läuft basal in ein System sich verzweigender wurzelartiger Fortsätze aus. Untercampan von Holtwick. Slg.-Nr. P 11.819 (WMfN). Maßstab 2 cm.
- Fig.4. Wie Fig.3, Blick von oben. Ein scharfer Scheitelrand grenzt den trichterförmigen Paragaster gegen den zerlappten Schirmrand ab. Maßstab 2 cm.
- Fig.5. Wie Fig.3, seitliche Ansicht. Der Scheitelrand ragt wenige Millimeter über den übrigen Schwammkörper hinaus. Die in der Regel ebene Schirmunterseite wölbt sich beim vorliegenden Exemplar zum Schirmrand hin leicht aufwärts. Der Stiel ist im proximalen Teil eingefaltet (Pfeil). Die Stielfalten leiten kontinuierlich in die Schirmfalten über. Maßstab 2 cm.
- Fig.6. Seitliche Ansicht. Die Asymmetrie des vergleichsweise hochrandigen Schirmes dürfte auflastbedingt sein. Untercampan des Coesfelder Raumes (keine nähere Fundort-Angabe). Slg.-Nr. P 19.262 (WMfN). Maßstab 2 cm.
- Fig.7. Wie Fig.6, Blick von oben. Gut erkennbar ist der bei *Coeloptychium*-Arten mit eingesenkter Scheitelfläche charakteristisch trichterförmige Paragaster. Im Paragaster sind Reste des gleichmäßig feinmaschigen Diaphragmas erkennbar. Maßstab 1 cm.

Coeloptychium lobatum GOLDFUSS. Form mit engem Paragaster.

Fig.8. Seitliche Ansicht. Der Scheitelrand ist verhältnismäßig hoch ausgezogen. Die Seitenränder des Schirmes zeigen einen bogenförmigen Verlauf, während die Schirmunterseite eben ist. Untercampan (*conica/gracilis*-Zone) von Holtwick. Slg.-Nr. P 14.861 (WMfN). Maßstab 1 cm.

















Coeloptychium lobatum GOLDFUSS. Formen mit engem Paragaster.

- Fig.1. Blick schräg von unten. Der schirmförmige Schwammkörper sitzt einem sich zur Basis hin verengenden, schräg stehenden Stiel auf. Auf den Faltenrücken der ebenen Schirmunterseite sind warzenförmige Erhebungen erkennbar (Pfeile), die kleinere runde Wandöffnungen (?Parietal-Oscula) einfassen. Untercampan des Coesfelder Raumes (keine nähere Fundort-Angabe). Slg.-Nr. P 19.263 (WMfN). Maßstab 2 cm.
- Fig.2. Wie Fig.1, seitliche Ansicht. Maßstab 2 cm.
- Fig.3. Wie Fig.1, Blick von oben. Ein scharfer Scheitelrand trennt den engen trichterförmigen Paragaster vom zerlappten Schirmrand. Maßstab 1 cm.
- Fig.4. Blick von oben. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen lappenartigen Fortsätzen dieses Exemplares mit auffallend engem Paragaster sind vergleichsweise groß. Untercampan von Holtwick. Slg.-Nr. P 9819 (WMfN). Maßstab 2 cm.

*Coeloptychium* aff. *Iobatum* GOLDFUSS. Das vorliegende Exemplar weist eine Reihe morphologischer Merkmale auf, die gegen eine Zuordnung zu *Coeloptychium Iobatum* GOLDFUSS sprechen könnten.

- Fig.5. Blick schräg von unten. Die Schirmunterseite bildet keine ebene Fläche, vielmehr sind die lappenartigen Fortsätze nach außen teilweise abwärts gerichtet. Es finden sich darauf warzenförmige Erhebungen mit kleinen runden Wandöffnungen. Der Stiel ist distal stark verdickt und knickt etwa in der Mitte nahezu rechtwinklig ab (Pfeil). Untercampan (vermutlich *conica/gracilis*-Zone) von Holtwick. Slg.-Nr. P 15.826 (WMfN). Maßstab 2 cm.
- Fig.6. Wie Fig.5, Blick schräg von oben. Der Paragaster ist nahezu parallelrandig entwickelt und wird von einem vergleichsweise grobmaschigen Diaphragma überzogen. Ein markant ausgezogener und scharfer Scheitelrand ist nicht vorhanden. Maßstab 1 cm.













Coeloptychium ex gr. sulciferum ROEMER - lobatum GOLDFUSS.

Fig.1. Blick schräg von oben. Der Schirmrand wird, wie es für *Coeloptychium sulciferum* charakteristisch ist (vgl. Fig.3), im Bereich der Faltentäler von radial stehenden Schlitzen durchbrochen. Teilweise löst sich der Schirmrand lappenförmig auf. Untercampan (*conica/gracilis-*Zone) von Holtwick. Slg.-Nr. P 14.146 (WMfN). Maßstab 1cm.

Coeloptychium sulciferum ROEMER.

- Fig.2. Blick auf die Unterseite des Schirmes (Ausschnitt), wo die Radialfaltung deutlich erkennbar ist. Die Faltentäler werden bei diesem Exemplar nicht schlitzförmig durchbrochen. Auf den Faltenrücken befinden sich kleine runde Wandöffnungen (Pfeil). Untercampan (*papillosa-* bis *conica/ gracilis-*Zone) von Coesfeld. Slg.-Nr. P 14.684 (WMfN). Maßstab 1 cm.
- Fig.3. Blick auf die Oberseite des Schirmes. Der Schirmrand weist bei diesem Exemplar radial stehende, schlitzförmige Öffnungen auf. Die den trichterförmig eingetieften Paragaster überziehenden Deckschichten sind gleichmäßig engmaschig ausgebildet. Untercampan (*conica/gracilis*-Zone) von Holtwick. Slg.-Nr. P 15.488 (WMfN). Maßstab 1 cm.
- Fig.4. Längsschnitt durch Schirm und Stiel (mit HCl geätzt). Bedingt durch die Radialfaltung werden die Seitenteile des Schirmes von gekammerten Hohlräumen (vgl. Fig.5) aufgebaut. Blick auf die Seitenwand einer solchen Kammer (rechts). Das Dictyonalskelett der eng eingezogenen Faltentäler ist mit den engmaschigen Deckschichten des Paragasters verwachsen, z.T. über die länglichen Fortsätze (Pfeil), die von letzteren ausgehen. Untercampan (*conica/gracilis*-Zone) von Holtwick. Slg.-Nr. P 15.783 (WMfN). Maßstab 1 cm.
- Fig.5. Wie Fig.4. Blick von oben auf einen Teil des Schirmrandes, bei dem die Deckschicht wegpräpariert wurde, wodurch die gekammerten Hohlräume sichtbar werden. Die Kammern verengen sich nach oben zum Scheitel hin. Maßstab 1 cm.
- Fig.6. Wie Fig.4, Gegenstück. Im Paragaster sind die engmaschigen Deckschichten zum größten Teil weggebrochen. Sie blieben aber teilweise gratförmig erhalten, wo sie radial mit den unterlagernden Faltentälern verwachsen sind (Pfeile). Maßstab 1 cm.



Coeloptychium agaricoides GOLDFUSS.

- Fig.1. Schwammkörper in seitlicher Ansicht. Die Scheitelfläche des Schirmes ist, abgesehen von einer zentral gelegenen leichten Eintiefung, nahezu eben. Am schmalen, schräg nach außen geneigten Schirmrand ist deutlich eine Gliederung erkennbar, worin sich die Radialfaltung des Schirmes widerspiegelt. Der Stiel läuft basal in wurzelförmige Fortsätze aus. Untercampan von Holtwick. Slg.-Nr. P 5902 (WMfN). Maßstab 1 cm.
- Fig.2. Wie Fig.1. Blick auf die Schirmunterseite. Der in zahlreiche Radialfalten gegliederte Schirm weist auf den Faltenrücken auffällig langgezogene Wandöffnungen (Pfeil) auf, wie sie nur bei dieser *Coeloptychium*-Art bekannt sind. Maßstab 1 cm.
- Fig.3. Blick auf die Oberseite des Schirmes (Ausschnitt). Deutlich ausgebildet ist auf der Scheitelfläche eine radiale Bänderung, bestehend aus feinporösem und engmaschigem Deckgewebe. Untercampan von Holtwick. Slg.-Nr. P 5509 (WMfN). Maßstab 1 cm.
- Fig.4. Wie Fig.3, um 90° gekippt. Längsschnitt durch den scheibenförmigen Schirm und den Stiel. Das Dictyonalskelett rechts markiert die Wandung eines der zahlreichen gekammerten Hohlräume, die durch die Radialfaltung des Schirmes entstanden sind. Der im höheren Teil hohle Stiel wird etwa in der Mitte von engmaschigem Kieselgewebe siebförmig überspannt (großer weißer Pfeil). Demgegenüber handelt es sich bei den Querelementen weiter unten (schwarze Pfeile) um Klebestellen. Die Basis des Stieles wird, wie die wurzelartigen Fortsätze (kleine weiße Pfeile), von eng verwobenem Kieselgewebe zum größten Teil locker ausgefüllt. Maßstab 1 cm.
- Fig.5. Wie Fig.4, andere Schnitthälfte. Der links angeschnittene gekammerte Hohlraum wird von fadenartigen Lebensspuren knäulförmig ausgefüllt (schwarzer Pfeil). Rechts daneben (großer weißer Pfeil) ist der schräg angeschnittene Querschnitt des angrenzenden Faltentales erkennbar. Zentral angeschnitten sind zwei weitere, stark verengte Faltentäler (kleine weiße Pfeile). Maßstab 1 cm.
- Fig.6. Wie Fig.5. Der Längsschnitt wurde ca. 1 cm weiter randwärts ausgeführt. Das in Radialfalten gelegte Dictyonalskelett der Schwammwandung wird durch Anreicherungen von Brauneisen deutlich nachgezeichnet. Im zentralen Teil sind die räumlichen Verhältnisse zwischen Faltenrücken (= gekammerten Hohlräumen; kleine weiße Pfeile) und Faltentälern (großer weißer Pfeil) realistisch nachgezeichnet, während weiter außen Verzerrungen auftreten. Maßstab 1 cm.
- Fig.7. Wie Fig.6. Der Längsschnitt wurde weitere ca. 2 cm zum Schirmrand hin ausgeführt. Blick von oben auf den Randbereich des scheibenförmigen Schirmes. Das den Schirm überziehende Deckgewebe ist zum größten Teil nicht erhalten geblieben. Gut erkennbar sind die Umbiegungsbereiche der Faltentäler. Ganz links ist ein Streifen mit engmaschigem Deckgewebe überliefert (Pfeil), das einen gekammerten Hohlraum überspannt. Maßstab 1 cm.
- Fig.8. Wie Fig.7. Querschnitt des scheibenförmigen Schirmes im Randbereich, ca. 7 mm unter der Scheitelfläche ausgeführt. Gut erkennbar ist der Wechsel von sedimentverfüllten Faltentälern (Pfeile) und weitgehend unverfüllten Faltenrücken. Maßstab 1 cm.
- Fig.9. Wie Fig.7. Schirmunterseite im Randbereich. Die Faltenrücken werden, anders als bei dem in Fig.2 gezeigten Exemplar, von runden bzw. leicht ovalen Wandöffnungen (Pfeile) durchbrochen. Maßstab 1 cm.



# **ZOBODAT - www.zobodat.at**

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Geologie und Paläontologie in Westfalen

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Hauschke Norbert

Artikel/Article: <u>Troegerella stenseni n.sp., ein hexactinellider Kieselschwamm</u> (Lychniscosa, Coeloptychidae) aus dem Untercampan des nordwestlichen Münsterlandes (Nordwestdeutschland) <u>5-41</u>