

## Einige neue mesozoische Holothurien-Sklerite

Von E. Kristan-Tollmann \*)

Mit 5 Tafeln

### Zusammenfassung

Aus dem Ladin (Frankreich), dem Karn von Raibl (Italien), dem Lias und der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen (Österreich) sowie der Unterkreide von Deutschland wird je eine neue Art von Holothurien-Skleriten beschrieben. Die bei der hiebei erforderlichen Gattungsrevision neu aufgestellten beiden Gattungen *Dictyobractites* und *Schizothoelia* sind einstweilen nur aus der Trias bekannt, die dritte neue Gattung *Cosmatites* reicht nach bisheriger Kenntnis vom Anis bis in den Lias.

### Einleitung

In den bei eigenen Probenaufsammlungen in nord- und südalpiner Trias- und Jura-Mergelserien mit anfallenden Holothurien-Faunen und in dem von Fachkollegen mir zur Bearbeitung übergebenen Material haben sich auch einige Holothurien-Arten bzw. -Gattungen angesammelt, die von allgemeinerem Interesse zur Klärung generischer Zusammenhänge sind, so daß eine kurze Darstellung der diesbezüglichen Beobachtungen lohnend erscheint.

Von den nachstehend beschriebenen Holothurien-Skleriten stammt *Calclamnoidea crassomarginata* n. sp. aus Material des tieferen Ladin (Muschelkalk) von Lothringen, Frankreich, das mir von Herrn Rolland BUFFARD, Faculté des Sciences de Dijon, übermittelt wurde. Sklerite von *Calcligula liguliformis* n. sp. aus der Unterkreide von Deutschland erhielt ich mit freundlichem Einverständnis der Fa. C. Deilmann Bergbau-GmbH von Herrn Dr. Edwin KEMPER, Bentheim. Rädchen von *Theelia staurolithensis* n. sp. aus der Unterkreide der Nördlichen Kalkalpen schließlich übergab mir Herr Dr. Rudolf OBERHAUSER, Geol. B.-A. Wien. Den genannten Herren sei auch an dieser Stelle wärmstens gedankt. Das übrige bearbeitete und im folgenden beschriebene Material, vornehmlich jenes zu den drei neuen Gattungen, stammt aus eigenen Aufsammlungen.

Die Aufnahmen zu den Tafeln 2, 3, 4 wurden mit einem Raster-Elektronenmikroskop während meines von der Alexander-von-Humboldt-Stif-

\*) Anschrift: Dr. Edith Kristan-Tollmann, A-1180 Wien, Scheibenbergstr. 53/6.

tung 1972 am Paläontologischen Institut der Universität Frankfurt am Main ermöglichten Aufenthaltes angefertigt. Die Bearbeitung des Materials erfolgte dank finanzieller Unterstützung durch einen Förderungspreis 1973 des „Theodor-Körner-Stiftungsfonds zur Förderung von Wissenschaft und Kunst“. Allen genannten Stellen möchte ich auch hier nochmals bestens danken.

### Systematische Beschreibung

Fam.: *Stichopitidae* FRIZZELL & EXLINE, 1956

Bemerkungen zur Gattung *Calcligula* FRIZZELL & EXLINE und *Achistrum* ETHERIDGE: 1963 wurde von E. KRISTAN-TOLLMANN, S. 363 ff., auf die Problematik der beiden Gattungen *Calcligula* FRIZZELL & EXLINE, 1956, und *Achistrum* ETHERIDGE, 1881, emend. FRIZZELL & EXLINE, 1956, hingewiesen, die hier kurz wiederholt sei: Die Gattung *Achistrum* wurde von FRIZZELL & EXLINE auf Haken mit einer Öse festgesetzt, wie nicht nur die Diagnose, sondern auch die Zuordnung all jener von FRIZZELL & EXLINE als einlöcherig vermuteten Sklerite auf Taf. 4, 1956, zeigt. Diesen gegenüber wurden Sklerite aus einem geraden oder gebogenen Stab mit einer durchlochenden Scheibe an dem einen Ende zu der neuen Gattung *Calcligula* zusammengefaßt, wobei für diese Gattung die perforierte Scheibe an nur einem der beiden Enden, im Gegensatz zu *Binoculites*, als wichtigstes Merkmal aufgefaßt wurde. Nun haben FRIZZELL & EXLINE bereits selbst vermutet (1956, S. 70), daß ihre neue Gattung polyphyletisch sein könne, und haben zwei der drei hier gerechneten Arten mit Fragezeichen zu *Calcligula* gestellt. Davon ist *Calcligula* ? *huckei* FR. & EXL. sicher ein Haken mit abgebrochener (gebogener) Spitze, *Calcligula* ? *jurassica* FR. & EXL. ist der abgebrochene Teil vielleicht eines *Binoculites*; verbleibt der Generotypus *Calcligula perforata* FR. & EXL. Der einstweilen einzige von dieser Art vorhandene Sklerit ist an einem Ende abgebrochen, so daß eine sichere Definition dieser Art eigentlich erst nach Untersuchung weiteren Materials von der Typlokalität möglich sein wird.

Andererseits konnte an der Art *Achistrum triassicum* FRIZZELL & EXLINE gezeigt werden, daß bei Haken sehr oft auch Formen mit mehr als nur einem Loch vorkommen — E. KRISTAN-TOLLMANN 1963, wo zu der sich daraus ergebenden neuen Situation S. 364 folgendermaßen Stellung genommen wurde: „Nun haben aber FR. & EXL. in der Diagnose die Haken als mit einem Auge angegeben und solchermaßen auch auf jene mit einem Loch beschränkt. Es bleiben zwei Möglichkeiten offen, der neuen Situation gerecht zu werden: Entweder eine Erweiterung der Gattung *Achistrum* auf Haken auch mit mehr als einem Loch, oder die Modifizierung der Gattungsdiagnose von *Calcligula*, welche schon mehrlöcherige Formen enthält, die mit größter Gewißheit abgebrochene Haken darstellen.“ Ich hatte damals die zweite Möglichkeit vorgeschlagen und die Gattung *Calcligula* modifiziert.

Inzwischen haben FRIZZELL & EXLINE 1966, S. U 665, die Gattung *Achistrum* praktisch auch auf mehrlöcherige Haken erweitert, indem sie, wörtlich übersetzt, schreiben „... Auge offen oder durchkreuzt von einem einfachen oder gegabelten Querbalken“ — ohne allerdings zu meinem 1963 gemachten Vorschlag Stellung zu nehmen. Ich akzeptiere die nun erweiterte Gattungs-Fassung von *Achistrum* durch FRIZZELL & EXLINE 1966 — umso mehr, als jetzt auch die Gattung *Calcligula* durch zwei Arten (*C. elgeri* DEFLANDRE-RIGAUD, 1958, und *C. liguliformis* n. sp.), welche der ursprünglichen sowie der 1966 durch FRIZZELL & EXLINE gegebenen Diagnose entsprechen, unabhängig von der unsicheren Stellung des Generotypus *C. perforata*, endlich gesichert ist.

Die Gattung *Aduncrum* HAMPTON, 1958, von FRIZZELL & EXLINE 1966 eingeführt, halte ich jedoch nach wie vor nicht für berechtigt (vgl. 1963, S. 365).

Genus: *Calcligula* FRIZZELL & EXLINE, 1956

*Calcligula liguliformis* n. sp.

(Taf. 1, Fig. 1—5; Taf. 4, Fig. 3, 4)

Derivatio nominis: Nach der Löffelform.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 1a—c; Taf. 4, Fig. 3, 4. Sammlung KRISTANTOLLMANN, H 36, Geologisches Institut der Universität Wien.

Locus typicus: Pipeline Wilhelmshaven—Köln, SE Bentheim, Blatt Ochtrup, Nr. 3709, Probe 84, A 3090 (vgl. E. KEMPER 1963, S. 456), BRD.

Stratum typicum: Unter-Kreide, höheres Unterhauertive, „bivirgatus-Zone“?

Material: 14 Exemplare.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Calcligula* FRIZZELL & EXLINE, 1956, mit folgenden Besonderheiten: Gedrungene, dicke, stabförmige, gerade oder seitlich gekrümmte Sklerite, die an einem Ende zu einem flachen, löffelförmigen Kopf mäßig verbreitert sind. Auf der konvexen Seite des Kopfes werden die zahlreichen länglichen Löcher durch eine kräftige längliche Mittelrippe und kleinere Parallelrippen voneinander getrennt.

Beschreibung: Stabförmige, ziemlich kurze und dicke, gerade oder seitlich leicht gekrümmte Sklerite, die ein Ende entweder rundlich verdickt oder zugespitzt mit abgerundeter Spitze aufweisen. An ihrem anderen Ende verbreitern sie sich etwas zu einem länglichen, schwach gerundeten, flachen, löffelförmigen Kopf. Der Stiel hat in der unteren Hälfte einen runden Querschnitt und verdickt sich gegen oben hin auf der Seite, die dem konkaven Löffelteil entspricht, so daß der Querschnitt hier eine ovale Form hat. Zum Löffel verschmälert sich der Sklerit ziemlich rasch (vgl. Seitenansichten auf Taf. 1, Fig. 1 b, 2 b, 3 b, 4 b, 5 b), der flachere Löffel ist mäßig gewölbt. Das löffelförmige Ende hat einen breit gerundeten Rand, innerhalb dessen es mit zahlreichen länglichen Löchern besetzt ist.

Infolge Verkrustung der Sklerite kann nicht eindeutig festgestellt werden, ob die Löcher durchgehen, bei den randlichen scheint dies der Fall zu sein, die mittleren Löcher korrespondieren auf den beiden Seiten offenbar nicht immer. Auf der konvexen Löffelseite findet sich stets eine kräftige Mittel-Längsrippe von etwas variierender Gestalt (vgl. Taf. 1, Fig. 1 a, 2 a, 3 a, 4 a), die auch von weiteren schmalen Parallelrippen begleitet sein kann. Die durchlochte Fläche endet gegen unten zu einer Spitze verschmälert. Die Variabilität reicht von kürzeren Skleriten zu etwas längeren und schlanken.

In der angegebenen Probe 84 der Typlokalität sind außer den Skleriten von *Calcligula liguliformis* n. sp. keine weiteren Holothurien-Arten vertreten.

Maße des Holotypus: Länge 0,68 mm, Breite des Löffels 0,15 mm.

Beziehungen: Zu den bisher bekannten, für einen Vergleich in Frage kommenden Skleriten hat unsere Art so wenig Ähnlichkeit, daß sich eine Erörterung erübrigt.

Fam.: *Calclamnidae* FRIZZELL & EXLINE, 1956

Genus: *Calclamnoidea* FRIZZELL & EXLINE, 1956

*Calclamnoidea crassomarginata* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 2—7)

Derivatio nominis: Nach dem dick gerundeten Rand der Sklerite.

Holotypus: Taf. 2, Fig. 2, 3, 7. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, H 37, Geologisches Institut der Universität Wien.

Locustypicus: Sénargent (Haute Saône), Lothringen, Frankreich.

Stratum typicum: Tieferes Ladin, unterster Teil des oberen Muschelkalkes, Basis des „calcaire à entroques“.

Material: Vier Exemplare.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Calclamnoidea* FRIZZELL & EXLINE, 1956, mit folgenden Besonderheiten: Dicke Platten von variierender Gestalt, rundlich, oval oder länglich, mit dick gerundetem, glattem, bisweilen leicht gewelltem Rand. Die runden Löcher stehen locker angeordnet und sind jeweils zu mehreren verbunden. In ihrem Bereich ist die Platte tiefer eingesenkt. Die Löcher erweitern sich zum Oberrand hin auf der einen Plattenseite trichterförmig; auf der anderen Plattenseite sind die Löcher zusammen gegenüber der übrigen Fläche nicht so tief eingesenkt und am Rand nur abgerundet, nicht trichterförmig erweitert.

Beschreibung: Kleine bis größere rundliche, ovale bis längliche, dicke Platten mit glattem oder gewelltem oder auch stellenweise eingezogenem, dick gerundetem Rand. Die meist kreisrunden, seltener etwas länglich-rundlichen Löcher stehen in Gruppen oder Reihen locker angeord-

net mit viel Zwischenraum zwischen den einzelnen Anhäufungen. Die dicken Platten sind in den Zwischenräumen gleich dick wie an den breiten Rändern, im Bereich der Löcher-Zusammenschlüsse jedoch tief eingesenkt. Die Löcher erweitern sich zum Platten-Oberrand hin zuerst ganz allmählich, dann abrupt terrassenförmig, und ab da bis zum Oberrand bleibt die Wand fast senkrecht (vgl. Taf. 2, Fig. 7). Auf der anderen Plattenseite ist der Gegensatz zwischen den eingesenkten Lochgruppen und der übrigen Plattenoberfläche nicht so kraß, die Löcher sind weniger tief eingesenkt und an ihrem Rand nur abgerundet.

**Maße:** Größter Durchmesser des Holotypus 0,20 mm. Länge der Platte Taf. 2, Fig. 5: 0,41 mm.

**Beziehungen:** Durch die zu Gruppen oder Zeilen zusammengeschlossenen, tief eingesenkten, insgesamt spärlichen Löcher in den dicken, dick und breitrandigen Platten unterscheidet sich *C. crassomarginata* von allen vergleichbaren bekannten Skleriten.

Fam.: *Etheridgellidae* FRIZZEL & EXLINE, 1956

Genus: *Dictyobractites* n. g.

**Derivatio nominis:** Netzplatte, aus diktyon (griech.) = Netz und bractea (lat., weibl.!) = Platte; wegen der netzförmigen Oberfläche der einen Plattenseite.

**Generotypus:** *Dictyobractites eurymarginata* (KRISTAN-TOLLMANN, 1963).

**Bisher bekanntes Auftreten:** Gesamtes Karn (Cordevol, Jul, Tuval); Nördliche Kalkalpen, Südalpen.

**Diagnose:** Flache bis konkavkonvexe, rundliche bis längliche Platten, die auf der einen Seite glatt oder gerunzelt sind, auf der anderen Seite jedoch eine netzförmige Retikulation aufweisen. Diese Retikulation kann auch aus sehr großen, locker angeordneten Maschen bestehen, die wie Löcher einer Siebplatte aussehen, zum Unterschied von dieser jedoch nicht durchgehen, also keine echten Löcher darstellen.

**Bemerkungen:** Wie nun an weiterem, zum Teil sehr gut erhaltenem Material der einzigen von dieser Gattung bisher bekannten Art *Dictyobractites eurymarginata* aus dem tieferen Karn von Raibl (vgl. Taf. 4, Fig. 5) und aus dem Oberkarn vom Stiegengraben, NO. (vgl. KRISTAN-TOLLMANN & HAMEDANI, 1973, Abb. 13, Fig. 7) eindeutig festgestellt werden konnte, geht bei diesen Platten keines der „Löcher“ durch. Beim Typenmaterial aus den Cassianer Schichten, das aus dickeren Platten besteht, sind die Löcher verkrustet und die andere Plattenseite ist jeweils durch Korrosion ziemlich runzlig, so daß wohl festgestellt werden konnte, daß nicht alle der Löcher durchgehend seien (1963, S. 361), aber nicht mit Sicherheit angegeben werden konnte, daß auf der anderen Plattenseite keines der Löcher auftauche. Das mir nun vorliegende Material aus weiteren Fundpunkten zeigt eindeutig, daß die „Löcher“ nur auf einer Platten-

seite vorhanden sind, während die andere Seite glatt ist. Bei unserer Art *D. eurymarginata* scheinen die Lochränder erhaben wie die Maschen eines Netzes der Platte aufzuliegen (vgl. Taf. 4, Fig. 5).

Nach diesem Ergebnis ist es nicht mehr möglich, diese Form bei perforierten Siebplatten-Gattungen, wie sie bei der Familie *Calclamnidae* zusammengefaßt sind, unterzubringen. Die neue Gattung kann noch am ehesten zur Familie *Etheridgellidae* gestellt werden. Durch ihre charakteristische Retikulation auf der einen Plattenseite unterscheidet sie sich von allen bisher bekannten vergleichbaren Gattungen dieser Gruppe.

Fam.: *Priscopedatidae* FRIZZELL & EXLINE, 1956

Genus: *Cosmatites* n. g.

*Derivatio nominis*: Kosmos (griech.) = Ordnung; nach der regelmäßigen, zierlichen Ausgestaltung.

*Generotypus*: *Cosmatites mostleri* (STEFANOV, 1970).

Bisher bekanntes Auftreten: Anis—Lias; Ostalpen, Karpaten, Bulgarien.

*Diagnose*: Rundliche flache Platten mit mehr als vier, zumeist sechs zentralen, rosettenartig symmetrisch angeordneten, großen Löchern, von denen radial sehr zahlreiche, gegen außen kleiner werdende Löcher ausstrahlen. Die Löcher haben bei den bisher hierher gehörenden Arten im zentralen Teil der Platte lanzettliche Form; die äußeren, randlicheren Löcher sind mehr länglich-oval bis rundlich ausgebildet. Plattenrand glatt oder gewellt, dünn oder verdickt. Zentrum mit kleiner oder längerer, verschieden gestalteter Spitze oder auch glatt, ohne Erhebung.

*Beziehungen*: Bisher wurden Sklerite vom oben geschilderten Typus zur Gattung *Priscopedatus* gestellt. Da *Priscopedatus* mit vier zentralen Löchern definiert ist, müßte man diese Gattung, um unsere oben beschriebenen Formen hier belassen zu können, erweitern. Bei Mißachtung dieses konstanten Bauprinzipes der vier zentralen Löcher müßte man aber die Gattung *Prisculatrites* mit nur drei zentralen Hauptlöchern ebenfalls *Priscopedatus* einverleiben.

Obwohl sich jetzt immer mehr die Tendenz zu verstärkter Aufspaltung bei Holothurien-Skleriten zu weiteren Arten und Gattungen verbreitet, würde ich ihr in diesem Fall nur aufgrund der Anzahl der zentralen Löcher gewiß nicht das Wort reden. Denn bei den Formen der neu eingeführten Gattungen gibt es neben jenen mit der charakteristischen symmetrischen Figur von sechs zentralen lanzettlichen Poren auch Varietäten mit sieben (ein Exemplar von zehn bei *C. sandlingensis* n. g. n. sp.) oder fünf Löchern (vgl. STEFANOV 1970, Taf. 1, Fig. 8 und ZAWIDZKA 1971, Taf. 4, Fig. 5). Andererseits aber ist gerade die vierporige Zentralfigur für *Priscopedatus* charakteristisch und in ihrer Vierzahl auch äußerst beständig.

Für unsere Gattung *Cosmatites* kommt jedoch neben dem Merkmal der sechszähligen zentralen Porenfigur noch ein weiteres typisches Merkmal

hinzu, nämlich die außerordentlich hohe Anzahl von Poren, die zudem strahlenförmig angeordnet sind. Die typischen Vertreter von *Priscopedatus* haben nur eine weit geringere Anzahl von Löchern außer den vier Zentrallöchern, und sind um diese herum meist kranzförmig oder irregulär angeordnet.

So können für unsere Gattung folgende Charakteristika als bestimmend gelten, wenn sie gemeinsam auftreten: Sechs (fünf oder mehr als sechs) zentrale, längliche, große Löcher und von diesen strahlenförmig ausgehend sehr viele zum Rand hin kleiner werdende weitere Löcher von länglicher bis rundlicher Gestalt. Im Zentrum ist eine kleine Spitze ausgebildet. Bei der jüngsten liassischen Art, die aufgrund der übrigen Merkmale hierher gehört, ist jedoch keine zentrale Spitze vorhanden.

Nun sind erst in jüngster Zeit (SPECKMANN 1968, S. 203, Taf. 1, Fig. 6; MOSTLER 1968, S. 16, Taf. 6, Fig. 8; 1971, S. 12, Taf. 2, Fig. 12, 13) Sklerite aus dem Anis und Nor bekannt geworden, welche ebenfalls eine reiche Fülle von strahlig angeordneten Poren besitzen. Ihre zentralen Löcher sind jedoch deutlich größer als die übrigen Poren, und es sind stets vier! Man kann sie als Zwischenglieder der beiden Gattungen *Priscopedatus* und *Cosmatites* n. g. ansehen. Aufgrund ihrer vierzähligen, für *Priscopedatus* typischen Zentrallochfigur, wobei die Löcher außerdem zur Spitze hochgezogen werden, und weil die zentralen Löcher auch typisch ohne Übergang wesentlich größer als die übrigen sind, möchte ich diese Arten bei *Priscopedatus* belassen. Anhand dieser Formen wird jedoch einmal mehr unsere künstliche „Gattungs“-Trennung gerade bei isolierten Holothurien-Skleriten vor Augen geführt.

Ähnlichkeit besteht auch zur Gattung *Fissobractites* mit ihren länglichen Löchern. Doch sind diese besonders langgestreckt und reichen allesamt bis zum Außenrand, außerdem sind sie niemals so zahlreich wie bei *Cosmatites* n. g. Im Zentrum hat *Fissobractites* keine Erhebung, während für *Cosmatites* n. g. eine zentrale Spitze in der Regel charakteristisch ist.

*Cosmatites sandlingensis* n. g. n. sp.

(Taf. 5, Fig. 4)

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Sandling.

Holotypus: Taf. 5, Fig. 4. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, H 38, Geologisches Institut der Universität Wien.

Locustypicus: Ostteil der Sandling-Bergsturzniche, 7,5 km NW Aussee, Steiermark, Österreich (Probe Z 40).

Stratum typicum: Alpiner Lias, Liasfleckenmergel.

Material: Zehn Exemplare.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Cosmatites* n. g. mit folgenden Besonderheiten: Rundliche Platte mit sechs großen, dick-lanzettförmigen, symmetrisch angeordneten zentralen Löchern, an die sich radial sehr zahlreiche, gegen außen allmählich kleiner werdende Löcher anschließen. Das

Zentrum besitzt keine Spitze, sondern nur manchmal auf einer Seite eine schwache buckelige Erhöhung und auf der anderen Seite eine kaum wahrnehmbare kleine grubige Vertiefung. Der Plattenrand ist dünn, glatt und flach.

**Beschreibung:** Flache, rundliche Platten, die in der Mitte ein wenig dicker sind und allmählich zum glatten und flachen, nicht aufgebogenen Außenrand dünner werden. Zentrum meist eben und glatt, selten oben mit kleiner buckeliger Verdickung und unten ganz flacher, kleiner, kaum wahrnehmbarer Vertiefung. Keine Spitze oder andere höhere Erhebung im Zentrum ausgebildet. Um das flache Zentrum sind symmetrisch sechs große, längliche, lanzettförmig zugespitzte Löcher gruppiert; bei einem Sklerit wurden sieben zentrale Löcher beobachtet. An diese großen zentralen Löcher schließen sich in mehreren Reihen radial angeordnet sehr zahlreiche, gegen außen allmählich kleiner und rundlicher werdende, längliche Löcher an. Die äußerste Reihe besteht aus dicht gedrängten, kleinen, länglichen Löchern ganz nahe beim schmalen, dünnen Außenrand.

**Durchmesser des Holotypus:** 0,92 mm.

**Beziehungen:** In der Anordnung und Ausbildung der Löcher hat unsere Art große Ähnlichkeit mit *Cosmatites mostleri* (STEFANOV, 1970), es fehlt ihr aber gegenüber *C. mostleri* die zentrale Spitze.

*Cosmatites mostleri* (ZAWIDZKA, 1971) ist ein jüngerer Homonym von *Cosmatites mostleri* (STEFANOV, 1970); ob diese Form jedoch auch ein jüngerer Synonym zu *C. mostleri* (STEFANOV) darstellt, kann erst nach genauerer Kenntnis der zentralen Spitze und des Plattenrandes der STEFANOV'schen Form geklärt werden. Von unserer Art unterscheidet sie sich durch die kleine zentrale Spitze und durch den breiten porenlosen, aufgebogenen Rand.

Fam.: *Theeliidae* FRIZZELL & EXLINE, 1956

Genus: *Theelia* SCHLUMBERGER, 1890

*Theelia staurolithensis* n. sp.

(Taf. 1, Fig. 6, 7)

**Derivatio nominis:** Nach dem Fundort Kreuzstein.

**Holotypus:** Taf. 1, Fig. 6a—c. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, H 39, Geologisches Institut der Universität Wien.

**Locustypicus:** 100 m ESE Hotel Kreuzstein am Mondsee, Oberösterreich (nach R. OBERHAUSER 1963, S. 22); Nordrand der Nördlichen Kalkalpen.

**Stratum typicum:** Unterkreide, Apt/Alb.

**Material:** Drei Exemplare.

**Diagnose:** Eine Art der Gattung *Theelia* SCHLUMBERGER, 1890, mit folgenden Besonderheiten: Flaches Rädchen mit — bei den vorhandenen Exemplaren — stets sieben Speichen. Felge oben etwas breiter, wenig eingeschlagen, glatt, unten nur ein ganz schmaler Rand. Speichen innen dünn,



gegen außen keulenförmig erweitert und verdickt. Nabe auf der Oberseite ein flacher, breiter, rundlicher Knopf. Auf der Unterseite wird der Zusammenschluß der zentral ganz dünnen Speichen durch einen sehr kleinen rundlichen Knopf gekrönt.

**Beschreibung:** Sehr kleine, flache Rädchen mit schmaler Felge, die auf der Oberseite etwas breiter und leicht eingekrempelt ist, auf der Unterseite aber nur einen schmalen Rand bildet. Der Felgenrand erscheint glatt. Bei den vorhandenen Exemplaren sind jeweils sieben Speichen ausgebildet, die sich nach außen keulenförmig verdicken, im Zentrum auf der Unterseite mit ganz schmalen Stiel zusammenstoßen. Die ziemlich große Nabe ist auf der Oberseite flach halbkugelig entwickelt. Auf der Unterseite laufen auf der Nabe die dünnen Speichenenden weiter bis zu einem ganz kleinen kugeligen Knopf im Zentrum. Nabe und Felgenrand liegen auf der Rädchen-Unterseite etwa in gleicher Ebene.

**Maße des Holotypus:** Durchmesser 0,20 mm, Dicke 0,05 mm.

**Beziehungen:** Aus der Kreide sind noch sehr wenige Theelien bekannt. Gegenüber *Theelia rotula* (EGGER) hat unsere Art keulenförmige Speichen und eine wesentlich zartere, dünnere Felge. Von *Theelia rara* (A. H. MÜLLER) aus der Schreibkreide von Rügen, unteres Maastricht, unterscheidet sich unsere Art einmal durch die gegen außen hin sich verdickenden Speichen, zum anderen durch die Ausbildung eines Knopfes auf der Naben-Unter- und -Oberseite. *Theelia venusta* (A. H. MÜLLER), gleich alt wie *T. rara*, hat wohl wie unsere Art auf der Oberseite eine knopfförmige Nabe, sie ist jedoch auf der Unterseite eingesenkt und hat dort keinen Knopf. Außerdem verlaufen die Speichen bei *T. venusta* breit und geradlinig, nicht keulenförmig wie bei unserer Art.

**Genus:** *Schizotheelia* n. g.

**Derivatio nominis:** Schizein (griech.) = spalten; aufgrund der sich nach außen gitterartig aufspaltenden Speichen.

**Generotypus:** *Schizotheelia schizotoma* n. g. n. sp.

**Bisher bekanntes Auftreten:** Ober-Anis (Polen, Slowakei) — Karn (Raibl, Italien).

**Weitere hierher gestellte Art:**

*Acanthotheelia spiniperforata* ZAWIDZKA, 1971, S. 440, Taf. 3, Fig. 6; aus dem ?Illyr der West-Tatra, Polen.

*Kuehnites spiniperforatus* (ZAWIDZKA, 1971) — KOZUR & MOCK, 1972, S. 9, Taf. 2, Fig. 3—8; Oberillyr von Beckov NE Bratislava, Slowakei.

**Diagnose:** Echte Rädchen mit Nabe und Speichen, die sich entweder erst im Bereich des Felgenrandes oder schon vorher einfach bis mehrfach verzweigen und im Felgenbereich dann gitterartig aufspalten. Rädchen flach, auf der Oberseite verdickt, Rand bestachelt oder bedornt. Durch die gitterartige, variable Verzweigung der Speichen am Außenrand hat jede Art eine große Variationsbreite.

**Beziehungen:** Unsere neue Gattung ist eindeutig nahe verwandt mit *Acanthotheelia* FRIZZELL & EXLINE, 1955, und man geht gewiß nicht fehl in der Annahme, die eine habe sich aus der anderen entwickelt. Den Ansatz zu Übergangsformen kann man in jenen Exemplaren erblicken, wo sich am Übergang der Speiche zur Felge eine Pore einschaltet, wie etwa Fig. 7, Taf. 7 bei KRISTAN-TOLLMANN 1963 oder Fig. 5, Taf. 4 bei SPECKMANN 1968 sowie Fig. 6, Taf. 1 und Fig. 6, 7 auf Taf. 2 bei KOZUR & SIMON 1972. Da bei dieser Form oft nicht einmal alle Speichen eine Pore ausgebildet haben, möchte ich solche Formen jedoch noch zu *Acanthotheelia* stellen, ja noch als (seltene) Variation von *A. spinosa* auffassen. Zu *Schizothaelia* sind erst solche Formen zu rechnen, bei welchen sich die Speichen bereits mehrfach verzweigen bzw. sich mehrere Poren über der Speiche im Felgenrand einschalten.

*Schizothaelia* unterscheidet sich demnach von *Acanthotheelia* durch die Auflösung des Felgenrandes in einen breiten, von zahlreichen Poren durchlöcherten, auf der Oberseite nur gering verdickten Saum, wobei diese Auflösung klar durch mehr oder weniger zahlreiche Verzweigungen der einzelnen Speichen hervorgerufen wird.

Sowohl *Acanthotheelia* als auch *Schizothaelia* sind echte Rädchen, die eindeutig in die Familie Theeliidae gehören und zu *Theelia* in enger Beziehung stehen. *Acanthotheelia* unterscheidet sich von auf der Felge bedornten oder bestachelten Theelien nur in der Ausbildung der Felge: Diese ist bei *Theelia* in  $\mp$  weitem Abstand umgeschlagen, bei *Acanthotheelia* ist sie so eng anliegend zu einem Innensaum eingeschlagen, daß man eigentlich nur von einer Verdickung sprechen kann.

*Kuebnites* MOSTLER, 1969 (nov. nom. pro *Spinites* MOSTLER, 1968) wurde so definiert: Ovale bis rundovale Sklerite mit auf der Oberseite eingeschlagenem Rand, und ohne Nabe. Außenrand gezackt oder bespornt. — Wie an dem Generotypus *Kuebnites acanthotheelioides* (MOSTLER, 1968) sowie an *Kuebnites inaequalis* MOSTLER, 1969, ersichtlich, handelt es sich bei dieser Gattung um plättchenförmige Sklerite, die sich von *Eocaudina* durch den umgeschlagenen Rand, von *Theelia* durch das Fehlen der Nabe und echter Speichen sowie durch die langgestreckte Form unterscheiden. Da *Schizothaelia* wie *Theelia* ein echtes Rädchen mit zentraler Nabe und Speichen darstellt, steht es zwar zu *Kuebnites* möglicherweise in Beziehung, ist von dieser Gattung jedoch klar unterschieden.

*Schizothaelia schizotoma* n. g. n. sp.

(Taf. 2, Fig. 1; Taf. 3, Fig. 1—5; Taf. 5, Fig. 1—3)

**Derivatio nominis:** Schizotoma (griech.) = gespalten; nach den vielfach aufspaltenden Speichen.

**Holotypus:** Taf. 3, Fig. 3. Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, H 40, Geologisches Institut der Universität Wien.

**Locus typicus:** Fallbachrinne SE bei Raibl (Cave de Predil), Julische Alpen, Italien (Probe U 1001).

*Stratum typicum*: Karn, Raibler Schichten.

*Material*: Rund 150 Exemplare.

*Diagnose*: Typusart der Gattung *Schizothaelia* n. g. mit folgenden Besonderheiten: Ganz flache Rädchen mit auf der Oberseite nur wenig verdickter Felge und kaum noch ausgebildetem Innensaum. Nabe oben etwas buckelig erhöht, auf der Unterseite flach und mit mehrminder tiefem Grübchen in der Mitte. Speichen einfach oder verzweigt. Der breite Felgenrand ist durch mehrere dichte Porenreihen gitterartig aufgelöst.

*Beschreibung*: Flache rädchenförmige Sklerite von ziemlich variierender Größe. Unterseite eben, auf der Oberseite Nabe leicht als Buckel herausgehoben, Speichen etwas konkav gewölbt, Felge mäßig verdickt. Nabe klein, auf der Unterseite flach mit einem rundlichen flachen Grübchen, das jedoch infolge Verkrustung nicht immer beobachtet werden kann. Die zahlreichen Speichen — meist zwischen 11 und 14, aber auch 16 bis 18 — verzweigen sich entweder schon nahe dem Zentrum oder im Mittelabschnitt zwischen Nabe und Felge oder erst ab dem Felgenrand; und zwar nicht einheitlich, sondern unverzweigte Speichen und aufspaltende Speichen können in jedem Rädchen nebeneinander in willkürlicher Verteilung auftreten. Bei manchen Rädchen verzweigen sich auch alle Speichen erst ungefähr ab Felgenrand (vgl. Taf. 5, Fig. 1). Es gibt hier eine sehr große Variabilität und Übergänge zwischen allen Möglichkeiten genauso wie in der Aufspaltung im Bereich der Felge — siehe weiter unten —, wie bei so einem Prinzip der bereits auflösenden starken Unterteilung naturgemäß zu erwarten. Alle diese Formen gehören eindeutig zu einer einzigen Art und wurden daher nicht künstlich in Unterarten gegliedert. Ab dem Felgenrand, der bei dieser Art ziemlich breit und schon nur mehr so wenig verdickt ist, daß man die Abgrenzung eines Innensaumes kaum erkennen kann, verzweigen sich alle Speichen entweder regelmäßig, so daß sich bei jeder Verzweigung je eine Pore dazwischenschiebt, oder gleich mehrfach mit zwei und drei eingeschobenen Poren. Jeder Sklerit hat die Felge in mindestens drei Reihen von Poren unterteilt, die entweder dick lanzettlich oder länglich bis ganz langgestreckt mit spitzen Enden ausgebildet sind und zum Außenrand hin kleiner werden. Der Rand ist fein gezähnt mit je einer kleinen Zacke über jeder Pore und anscheinend auch zusätzlich einer Zacke über den Poren-Zwischenräumen. Leider ist der Rand bei den meisten Rädchen unvollständig erhalten, oft auch die ganze Felge ab der ersten inneren Speichen-Verzweigung abgebrochen, so daß der Rädchen-Außenrand nicht gut untersucht werden konnte.

*Durchmesser des Holotypus*: 0,52 mm.

*Beziehungen*: *Schizothaelia spiniperforata* (ZAW'DZKA, 1971) steht in enger Beziehung zu *Acanthothaelia* bzw. zu jener Form, bei welcher die Speichen beginnen, im Bereich der Felge eine Pore einzuschalten. Bei *Schizothaelia spiniperforata* ist dieses Prinzip konsolidiert, die Speichen verzweigen sich einmal im Bereich der Felge. Zusätzlich schieben sich

zwischen diese aus der Verzweigung der Speichen hervorgegangenen großen Poren auch schon ein bis zwei kleine Poren ein. Eine Entwicklungsreihe *Acanthotheelia spinosa* — *Acanthotheelia* mit teilweise eingeschalteter Pore am Rand Speiche—Felge — *Schizotheelia spiniperforata* — *Schizotheelia schizotoma* zu sehen, wäre jedoch zumindest im Hinblick auf *Sch. spiniperforata* verfehlt, weil sie infolge höheren Alters nicht in die Reihe paßt. Die nahe Verwandtschaft zwischen den drei übrigen Formen jedoch läßt sich nicht übersehen, besonders die Ausbildung der Naben-Region ist bei allen dreien gleich. Der engen Beziehung der Art *Sch. spiniperforata* zu *Acanthotheelia* hat ZAWIDZKA jedenfalls treffender Rechnung getragen als KOZUR & MOCK 1972, welche diese Art zu *Kuehnites* stellten. *Sch. spiniperforata* ist ein echtes Rädchen mit zentraler Nabe und Speichen, während die Gattung *Kuehnites* ovale Sklerite noch mit *Eocaudina*-Merkmalen, ohne Nabe, und höchstens erst dem Ansatz zu echten Speichen, repräsentiert. Gemeinsam mit dem Generotypus *Kuehnites acanthotheelioides* hat *Sch. spiniperforata* nur die zweite Porenreihe. Aufgrund ihrer Rädchenstruktur (sowie der zweiten Porenreihe am Außenrand) gehört sie jedoch zu *Schizotheelia*. Hypothetischen „Entwicklungsreihen“ innerhalb der fossilen, isoliert auftretenden Holothurien-Sklerite, wie etwa der Abfolge *Acanthotheelia* — *Kuehnites* — *Eocaudina* oder *Acanthotheelia* — *Kuehnites* — *Fissobractites* ist mit besonderer Vorsicht zu begegnen, da man ja von rezenten Holothurien her weiß, wie gleiche Merkmale an Skleriten von verschiedenen Seiten her völlig unabhängig entwickelt werden, während andererseits Sklerite, welche wir nach dem gebräuchlichen künstlichen System sogar zu verschiedenen Familien einordnen, rezent bei ein- und derselben Art zu finden sind.

*Kuehnites hallstattensis* MOSTLER, 1971, ist nach der Beschreibung eindeutig keine *Kuehnites*. Ob sie mit *Sch. spiniperforata* ident ist, muß erst anhand des Originalmaterials geklärt werden.

*Schizotheelia schizotoma* unterscheidet sich von *Sch. spiniperforata* durch die starke Auflösung der Felge in zumindest drei Porenreihen, durch die meist wenigstens teilweise Verzweigung der Speichen und auch durch die größere Speichen-Anzahl.

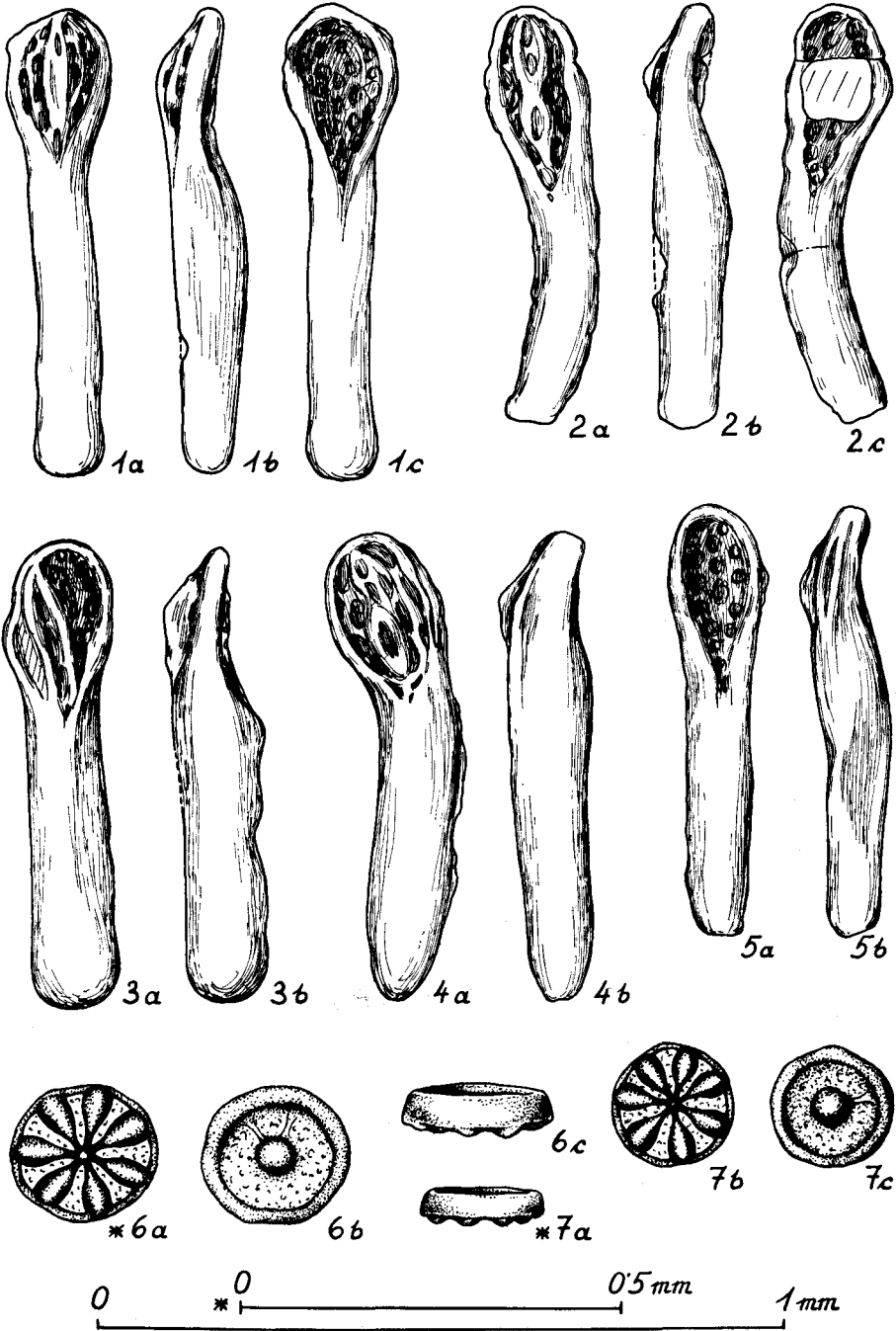
### Literatur

- Bartenstein, H.: Kalk-Körper von Holothurien in norddeutschen Lias-Schichten. — *Senckenbergiana*, **18**, 1—10, 12 Textabb., Frankfurt am M. 1936.
- Beckmann, H.: Holothuriensklerite aus dem Givet der Paffrather Mulde (Rheinisches Schiefergebirge). — *Fortschr. Geol. Rheinld. Westfalen*, **9**, 195—208, 1 Taf., 15 Abb., Krefeld 1965.
- Deflandre-Rigaud, M.: Sur quelques sclérites d'Holothurides de l'oligocène moyen d'Innien, Holstein. — *Revue Micropal.*, **1**, 190—200, 3 Taf., Paris 1958.
- Fletcher, B. N.: Holothurian Sclerites from the Speeton Clay. — *Nature*, **208**, Nr. 5007, S. 281, 1965.

- Frizzell, Don L. & Exline, H.: Monograph of Fossil Holothurian Sclerites. — Bull. School Min. Met., **89**, 204 S., 21 Textfig., 11 Taf., Rolla, Missouri (1955) 1956.
- Holothuroidea — Fossil record. — Aus: Moore, R. C. [Hg.]: Treatise of Invertebrate Paleontology, Part U, Echinodermata 3, vol. 2, p. U 646—U672, Fig. 519—534, Kansas (Univ. Press) 1966.
- Gramann, F., Lain, F. & Stoppel, D.: Paleontological Evidence of Triassic Age for Limestones from the Southern Shan and Kayah States of Burma. — Geol. Jb., **B 1**, 33 S., 1 Fig., 6 Taf., Hannover 1972.
- Grois, J. Th.: Echinodermereste in Schlammproben aus dem Weißen Jura der Franken-Alb. — Geol. Blätter Nordost-Bayern, **14**, 45—53, 3 Abb., 1 Tab., Erlangen 1964.
- Gutschick, R. C., Canis, W. F. & Brill, K. G.: Kinderhook (Mississippian) Holothurian sclerites from Montana and Missouri. — J. Paleontol., **41**, 1461—1480, 7 Abb., Taf. 186—188, 1967.
- Kemper, E.: Die Aufschlüsse der Unterkreide im Raum Rheine—Ahaus. — Geol. Jb., **80**, 447—494, 6 Abb., 4 Taf. (33—36), Hannover 1963.
- Kozur, H. & Mock, R.: Neue Holothurien-Sklerite aus der Trias der Slowakei. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **2**, 12, 1—47, 1 Abb., 13 Taf., Innsbruck 1972.
- Kozur, H. & Simon, O. J.: Contribution to the triassic microfauna and stratigraphy of the Betic Zone (Southern Spain). — Revista Españ. Micropaleont., num. extraord. 1972, 143—158, 1 Abb., 2 Taf., Madrid 1972.
- Kristan-Tollmann, E.: Holothurien-Sklerite aus der Trias der Ostalpen. Sitzber. Österr. Ak. Wiss., m.-nat. Kl., Abt. I, **172**, 351—380, 2 Abb., 10 Taf., Wien 1963.
- Kristan-Tollmann, E. & Hamedani, A.: Eine spezifische Mikrofaunen-Vergesellschaftung aus den Opponitzer Schichten des Oberkarn der niederösterreichischen Kalkvorlpen. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **143**, 193—222, 13 Textabb., Stuttgart 1973.
- Möstler, H.: Holothurien-Sklerite aus oberanischen Hallstätterkalken. — Veröff. Univ. Innsbruck, **2**, Alpenkundl. Studien 2, 36 S., 5 Abb., 6 Taf., Innsbruck 1968.
- Entwicklungsreihen triassischer Holothurien-Sklerite. — Veröff. Univ. Innsbruck, **18**, Alpenkundl. Stud. 7, 5—53, 12 Abb., 5 Taf., Innsbruck 1969.
- Über einige Holothurien-Sklerite aus der süd- und nordalpinen Trias. — Festbd. Geol. Inst. 300-J.-Feier Univ. Innsbruck, 339—360, 3 Taf., Innsbruck 1970.
- Holothuriensklerite aus anischen, karnischen und norischen Hallstätterkalken. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **1**, 1, 1—30, 2 Abb., 5 Taf., Innsbruck 1971.
- Mikrofaunen aus dem Unter-Karbon vom Hindukusch. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **1**, 12, 1—19, 6 Abb., 2 Taf., Innsbruck 1971.
- Neue Holothurien-Sklerite aus der Trias der Nördlichen Kalkalpen. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **2**, 7, 1—32, 8 Abb., 2 Taf., Innsbruck 1972.
- Müller, A. H.: Sklerite von Holothuroidea aus der Schreibkreide (Unteres Maastricht) von Rügen. — Geologie, **13**, 223—231, 6 Abb., 2 Taf., Berlin 1964.
- Reste seltener Holothurien (Echinodermata) aus dem Mesozoikum Europas. — Mon.-Ber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, **11**, 662—671, 7 Abb., Berlin 1969.
- Speckmann, P.: Holothurien-Sklerite aus der Mittel-Trias der Ostalpen. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **8**, 197—218, 1 Abb., 1 Tab., 5 Taf., München 1968.
- Stefanov, S. A.: Einige Holothurien-Sklerite aus der Trias in Bulgarien. — Spisanije blgarsk. geol. drush., **31**, 41—50, 1 Taf., Sofia 1970.

- Zankl, H.: Holothurien-Sklerite aus dem Dachsteinkalk (Ober-Trias) der nördlichen Kalkalpen. — Paläont. Z., **40**, 70—88, 3 Abb., 3 Taf., Stuttgart 1966.
- Zawidzka, K.: Triassic Holothurian sclerites from Tatra Mountains. — Acta palaeont. polon., **16**, 429—450, 5 Abb., 4 Taf., Warszawa 1971.

Bei der Schriftleitung eingelangt am 30. Mai 1973.



T a f. 1

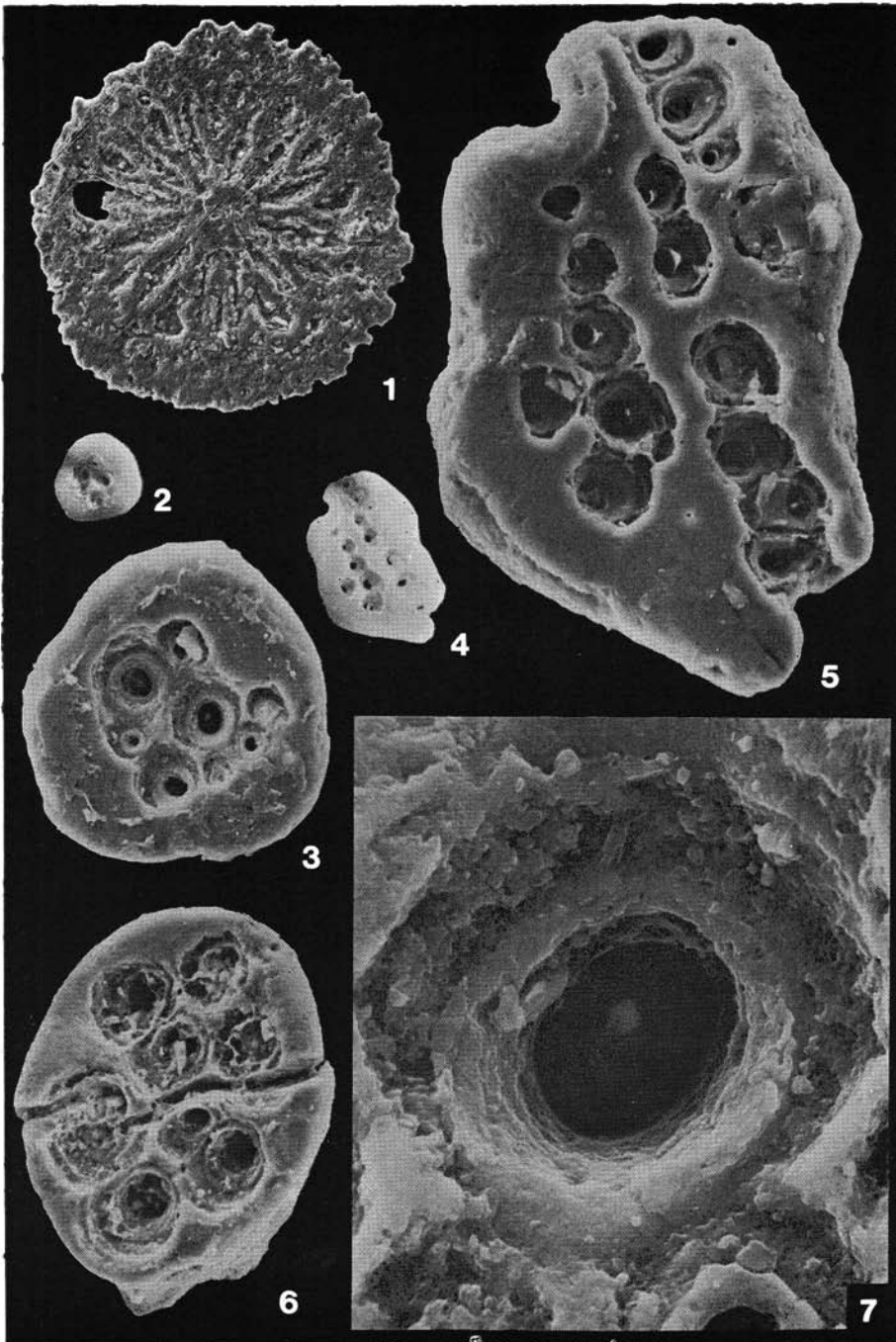
Fig. 1—5: *Calcligula liguliformis* n. sp.; Höheres Unterhauertive, Pipeline Wilhelmshaven—Köln, SE Bentheim, BRD.

- 1: Holotypus; 1a konvexe Seite, 1c konkave Seite. Ende breit gerundet.
- 2: Leicht gekrümmter Sklerit; 2a konvexe Seite, 2c konkave Seite. Spitze abgebrochen.
- 3: Sklerit mit breit gerundetem unterem Ende. 3a: konvexe Seite.
- 4: Sklerit mit zugespitztem unterem Ende. 4a: konvexe Seite.
- 5a: konkave Seite. Spitze abgebrochen.

Fig. 6, 7: *Theelia staurolithensis* n. sp.; Unterkreide, Apt/Alb; Hotel Kreuzstein am Mondsee, Oberösterreich.

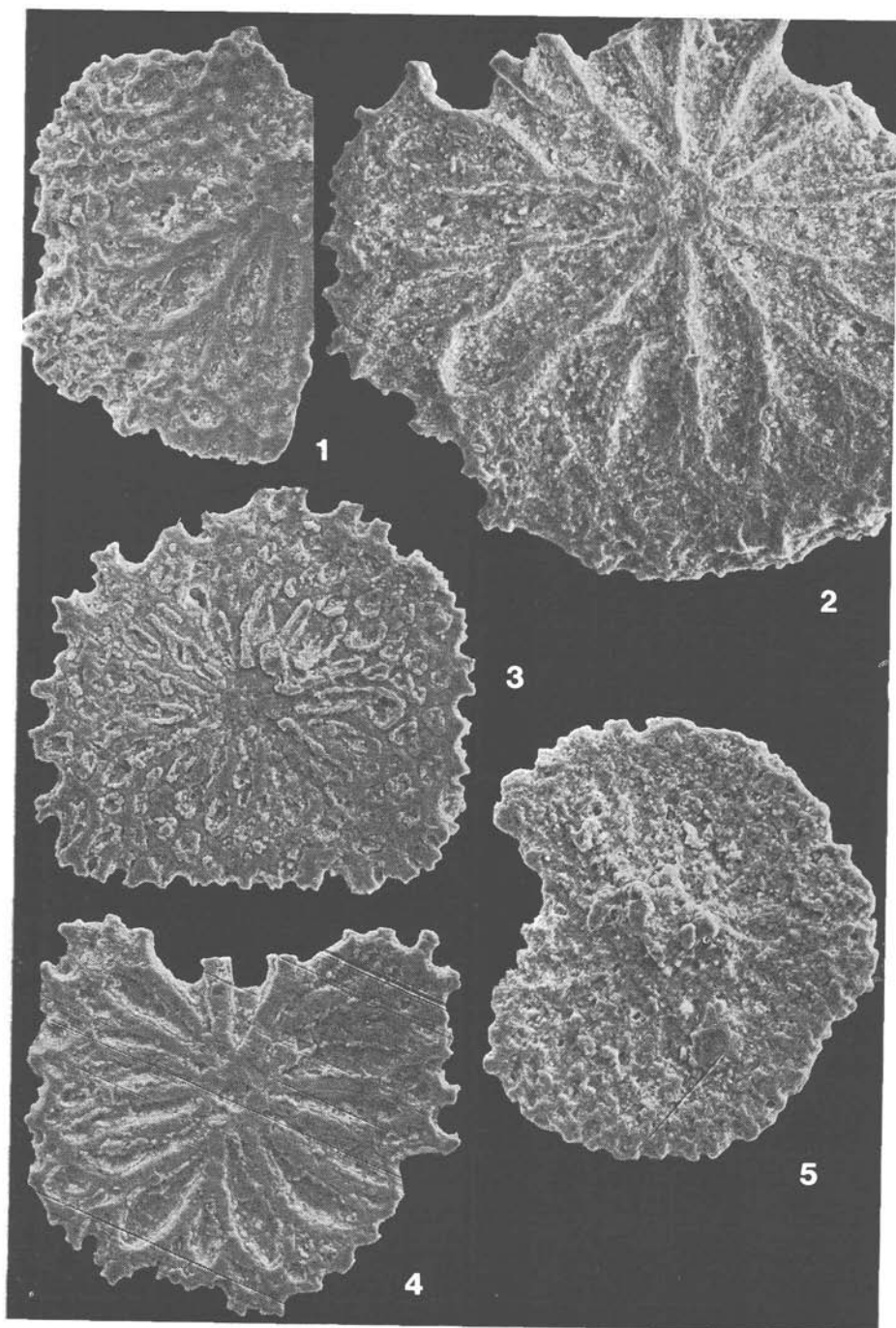
- 6: Holotypus; 6a von unten, 6b von oben, 6c von der Seite.
- 7: Paratypoid; 7a von der Seite, 7b von unten, 7c von oben. Beide Sklerite sind stark verkrustet.





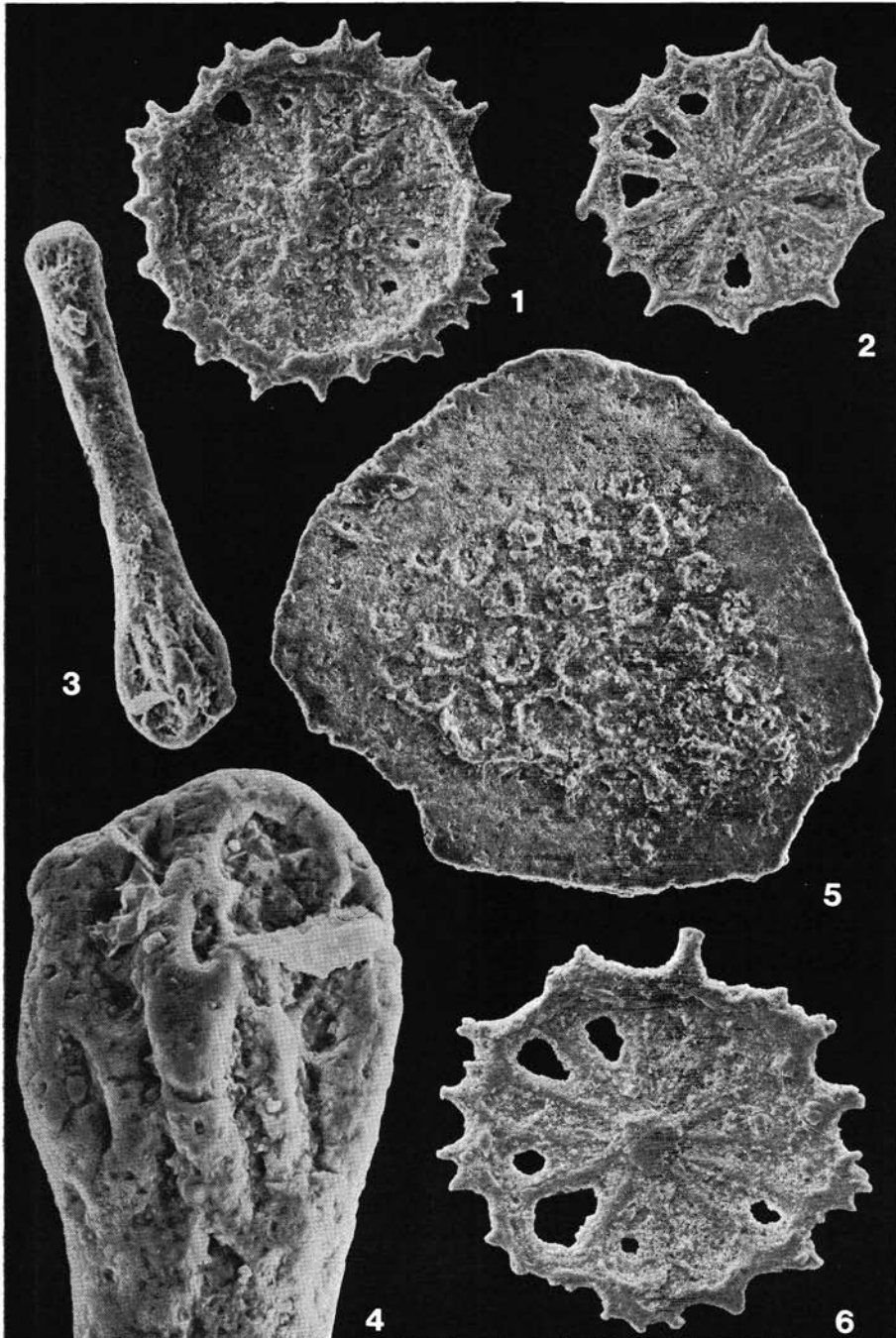
## Taf. 2

- Fig. 1: *Schizothaeelia schizotoma* n. g. n. sp.; Karn von Raibl, Fallbachrinne (U 1001), Italien.  
Sklerit von oben, verkrustet; Speichen ab halber Länge verzweigt.  
Raster-Elektronenmikroskop-Aufnahme, 135 $\times$ .
- Fig. 2—7: *Calclamnoidea crassomarginata* n. sp.; Ladin, S nargent, Lothringen, Frankreich.  
Die Figuren 3, 5—7 sind Aufnahmen mit dem Raster-Elektronenmikroskop; Fig. 2 und 4 sind normale Fotografien, aufgenommen von R. Buffard.
- 2, 3, 7: Holotypus, rundlicher Sklerit, von der Seite der tief eingesenkten Löcher. 3: 225 $\times$ , 7: 1500 $\times$ , Detail aus Fig. 3, zeigt die anfangs trichter-, dann stufenförmige Erweiterung einer Pore.
- 4, 5: länglicher Sklerit mit in Reihen angeordneten Poren, 5 = 225 $\times$ .
- 6: ovaler Sklerit, 225 $\times$ , in der Mitte quer durchgebrochen.



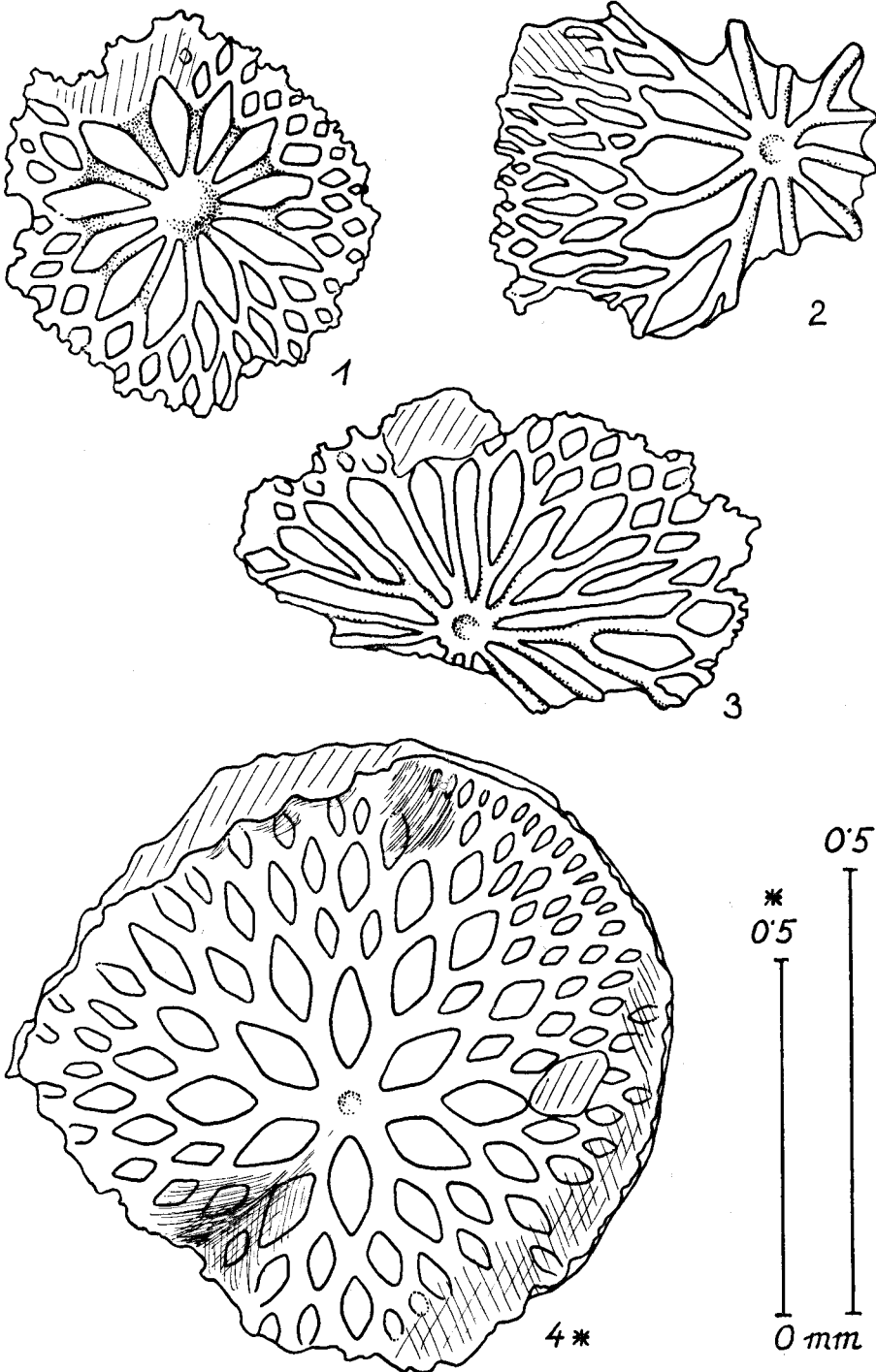
Taf. 3

- Fig. 1—5: *Schizothaelia schizotoma* n. g. n. sp., 135×; Karn von Raibl, Fallbachrinne (U1001); Italien.  
Raster-Elektronenmikroskop-Aufnahmen. Alle Sklerite verkrustet. Bruchstücke mit teilweise gut erhaltenem, gitterartig durchbrochenem Rand.
- 3: Holotypus; Rand nicht ganz erhalten.
  - 4: Sklerit von unten; Rand stellenweise bis zurück zur ersten Speichen-  
teilung abgebrochen.



Taf. 4

- Fig. 1, 2, 5, 6: Karn von Raibl. Fallbachrinne (U 1001); Italien.
- Fig. 3, 4: Höheres Unterhautreive, Pipeline Wilhelmshaven—Köln, SE Bentheim, BRD.  
Alle Figuren sind Raster-Elektronenmikroskop-Aufnahmen.
- Fig. 1: *Theelia* sp. von oben, stark verkrustet, 135×.
- Fig. 2, 6: *Acanthotheelia spinosa* Frizzell & Exline, 1955, verkrustet; kleine Rädchen, 135×.
- 2: Rädchen von unten, man vergleiche die Nabe mit jener von *Schizothoeelia schizotoma*, Taf. 3.
- 6: Rädchen von oben; Innensaum deutlich abgegrenzt im Gegensatz zu *Schizothoeelia schizotoma*.
- Fig. 3, 4: *Calcligula liguliformis* n. sp., Holotypus (wie Taf. 1, Fig. 1a).
- 3: Sklerit von der konvexen Seite, Löffel nach unten gerichtet, 112×.
- 4: vergrößerter Löffel von Fig. 3, aufrecht, 375×.
- Fig. 5: *Dictyobractites eurymarginata* (Kristan-Tollmann, 1963) n. g., 140×.



Taf. 5

- Fig. 1—3: *Schizothaelia schizotoma* n. g. n. sp; Karn von Raibl, Fallbachrinne (U 1001); Italien.
- 1: gut erhaltenes kleines Rädchen von der Oberseite; Speichen erst einheitlich ab Felgenreand verzweigt.
  - 2: Bruchstück von unten, mit selten verzweigten Speichen und im Felgenbereich sehr zahlreichen länglichen Poren in sechs Reihen.
  - 3: Bruchstück von der Unterseite; hier sind alle Speichen bereits nahe der Nabe verzweigt und viele in halber Länge abermals gespalten.
- Fig. 4: *Cosmatites sandlingensis* n. g. n. sp., Holotypus.  
Lias, Sandling (Z 40), Salzkammergut, Österreich.  
Das Exemplar besteht aus zumindest drei zusammengekitteten Platten.