

ALPENKUNDLICHE STUDIEN

VII

Aus dem Geographischen Institut und Institut für Alpengeographie, dem Institut für Geologie und Paläontologie, dem Institut für Meteorologie und Geophysik und dem Institut für Mineralogie und Petrographie

Geleitet von Franz Fliri, Werner Heißel, Herfried Hoinkes und Josef Ladurner

Helfried Mostler

Entwicklungsreihen triassischer Holothurien-Sklerite

Evolutionary series of Triassic holothurian sclerites

Mit 11 Abbildungen im Text und 5 Tafeln im Anhang

1969

Im Kommissionsverlag der
Österreichischen Kommissionsbuchhandlung
Innsbruck

Erscheinungsdatum

8. JUNI 1969

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

© 1969 Universität Innsbruck

Druck und Gesamtherstellung:

LEITNER
Innsbruck

ENTWICKLUNGSREIHEN TRIASSISCHER HOLOTHURIEN-SKLERITE

von H. Mostler ¹⁾

Einleitung

Ein reiches Material – über 20.000 Holothurien-Sklerite aus der Mittel- und Obertrias – ermöglicht es, einen ersten Überblick über die Entwicklungsreihen von Holothurien-Hartkörpern zu geben. Vor allem soll die Änderung in der Ausbildung von Skleriten während der Ontogenese aufgezeigt werden, um so auf die Schwierigkeiten einer Orthotaxionomie hinzuweisen, die schon alleine durch die oft verschiedenst ausgebildeten Sklerite einer einzigen Holothurienart schwierig genug sind. Gerade durch diese zusätzliche Erschwernis bleibt nur der Weg offen, die Sklerite parataxionomisch zu beschreiben, um ihren Wert für biostratigraphische Fragen zu untersuchen. Tatsächlich haben Holothurien-Sklerite schon heute in der Trias einen solchen biostratigraphischen Wert erreicht, der z.T. jetzt schon die triassischen Conodonten überrundet hat, vor allem deswegen, weil Holothurien-Sklerite nahezu in allen Faziesbereichen vorkommen. Sie treten im Gegensatz zu den Conodonten auch in Riff- ²⁾ und Lagunenfazies auf, fehlen lediglich in stark salinarem Milieu.

Nicht nur rädchenförmige Sklerite, wie Formen der Gattungen *Acanthotheelia* und *Theelia* erwiesen sich stratigraphisch verwertbar, sondern auch eine Reihe von siebplattenförmigen und stühlchenförmigen Skleriten, vor allem solche mit einer regelmäßigen Feinperforierung eignen sich für eine grobe, z.T. auch verfeinerte Biostratigraphie innerhalb der Trias.

Um phylogenetischen Fragen nachzugehen, war es notwendig, möglichst ungestörte Profile eng zu bemustern. Oft zeigte sich, daß Formen eine Zeit lang ihren konservativen Habitus beibehielten und sich dann plötzlich stark differenzierten (z.B. *Praeeuphronides multiperforata* MOSTLER, eine Form, die sich erst im Nor ganz plötzlich zu der kompliziert aufgebauten Form *Palelpidia norica* MOSTLER entwickelte).

In diesem Zusammenhang sei auf die Nabenbildung von Formen der Gattung *Theelia* kurz eingegangen, bzw. den folgenden Ausführungen ein wenig vorgegriffen. Im Anis sind sämtliche Nabenunterseiten glatt, d.h. ohne irgend eine Skulpturierung, wie etwa die Bildung einer Zentralfigur innerhalb der Nabe. Im Oberladin, bzw. tieferen Karn kommt es zu einer ersten Andeutung einer Nabendifferenzierung, wobei sich zunächst auf jeder Speiche eine feine Rippe oder ein Kiel herausbildet. Allerdings vereinigen sich diese nicht im Zentrum der Nabe. Erst im tieferen Nor treten Formen auf, deren Kiele sich im Zentrum der Nabe treffen und so z.B. eine 3-strahlige Sternfigur entwickeln, oder aber die

1) Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz. Dr. Helfried Mostler, Institut für Geologie und Paläontologie, Universitätsstraße 4, A-6020 Innsbruck.

2) Conodonten kommen nur selten in Riffen vor, in triassischen Riffen wurden sie bisher nicht beobachtet.

Rippen aller Speichen treffen sich zu einem vielstrahligen Stern. Erstmals machte H. ZANKL 1966 auf die 3-strahlige Sternfigur im Zentrum der Nabe von Formen der Gattung *Theelia* aufmerksam. Der Verfasser bringt im folgenden weitere Beispiele, in denen immer wieder diese 3-Strahligkeit durchpaust. Ganz allgemein sehen wir einen Trend einer immer komplizierter werdenden Nabenentwicklung vom Anis zum Nor bzw. Rhät, d.h. im Anis noch unfigurierter Zentralteil der Nabe, im Nor bereits starke Differenzierung bzw. komplex gebaute Zentralfiguren, die im Jura zunächst ihr Maximum erreichten. Daneben treten aber auch noch Formen der Gattung *Theelia* in Erscheinung (z.B. *Theelia immissorbicula* MOSTLER), die ihre konservative Form beibehielten.

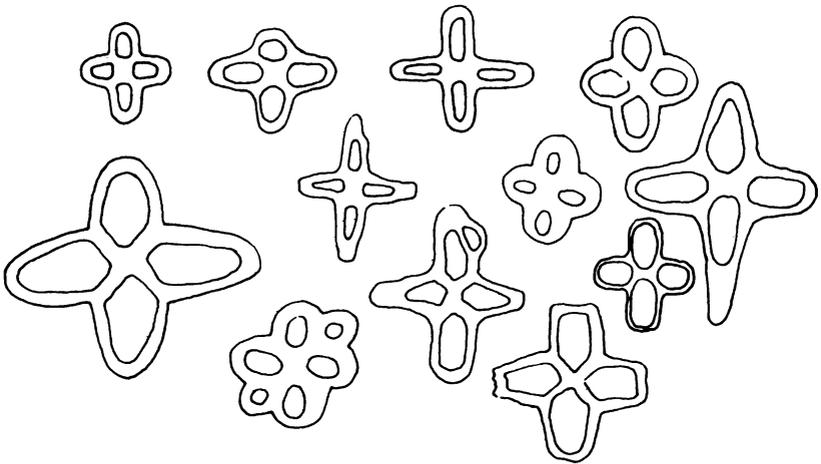
Die im Zuge der Besprechung von Entwicklungsreihen neu zu beschreibenden Formen stammen alle aus norischen Hallstätter Kalken. Inwieweit man mit diesen Skleriten das Nor untergliedern kann, soll einer eigenen Arbeit vorbehalten bleiben.

Entwicklungsreihen von Holothurien–Skleriten

Die im folgenden aufgeführten Entwicklungsreihen sind chronologisch geordnet. Natürlich gibt es Überschneidungen, da eine Reihe von Formen vom Anis bis in das Nor durchlaufen. Die Reihen stammen allerdings nur aus dem Anis und Nor; im Ladin und Karn sind bisher keine Entwicklungsreihen bekannt geworden. Dies hat einen ganz einfachen Grund. In dieser Arbeit wurden nur Hallstätter Kalke in Betracht gezogen, und ein ladinischer Hallstätter Kalk fehlt, abgesehen vom höheren Ladin (Clapsavon-Kalk) in den Südalpen. Was das Karn betrifft, so mußte der Verfasser feststellen, daß Holothurien-Sklerite in karnischen Hallstätter Kalken stark zurücktreten (in Opponitzer Kalken sind sie häufiger). Überblicken wir die gesamte Trias, so treten im Skyth nur sehr wenige Holothurien-Sklerite auf, d.h. nach einer langen Anlaufzeit erreichen die Holothurien im höheren Anis ihre erste Blütezeit, im Ladin läßt diese nach und fällt im Karn noch weiter zurück; erst mit dem Beginn des Nor kommt es zu einer zweiten Blütezeit, die die erste bei weitem übertrifft. Mit dem Rhät geht diese wiederum etwas zurück.

Ausgangsform für die erste zur Besprechung gelangende Entwicklungsreihe ist *Stauromites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD. Die von DEFLANDRE-RIGAUD gegebene Gattungsdiagnose wurde durch das Hinzukommen einer neuen Art von H. MOSTLER (1968 a:21) erweitert. Die starke Variationsbreite von *Stauromites bartensteini* hat des öfteren zur Aufstellung von cf.-Formen geführt (DEFLANDRE-RIGAUD 1952, M. RIOULT 1961, H. ZANKL 1966). Von den über 1000 mir vorliegenden Exemplaren soll ein Überblick über die Variationsbreite dieser Art gegeben werden (siehe Abb. 1). Ordnen wir diejenigen Merkmale, die einer Änderung innerhalb der eben genannten Art unterliegen, systematisch, so sind 5 Punkte zu berücksichtigen:

- 1) Verlauf des Außenrandes.
- 2) Breite des Skleritenrandes.
- 3) Beschaffenheit der zentralen Spitze.
- 4) Porenzahl und Größe der Poren.
- 5) Größe der Sklerite.



Textabb. 1

- 1) Der Verlauf des Außenrandes kann nahezu eckig bis vollkommen rund sein, dementsprechend ist meist auch die Begrenzung der Poren, die der Außenrand nachzeichnet. Durch Einschaltung von 1 oder 2 weiteren Poren wird der Außenrand naturgemäß nicht mehr streng symmetrisch verlaufen.
- 2) Die Breite der Sklerite vom Rand bis zum Außenrand der Poren kann sehr stark schwanken. Der Rand kann sehr schmal sein ($1/3$ des kleineren Porendurchmessers) oder sehr breit, d.h. zweimal so breit als der kleinere Porendurchmesser.
- 3) Die Beschaffenheit der zentralen Spitze ist sehr unterschiedlich. Der Verfasser ist überhaupt der Meinung, man möge der Ausbildung der Spitze nicht zu großen Wert beimessen, zumindest keinen spezifischen Wert, denn allzuoft ist die Spitze abgebrochen oder angelöst. An allen vorliegenden Formen konnten wenigstens Ansatzstellen einer Spitze beobachtet werden. Die Beschaffenheit des oberen Endes der Spitze ist auch sehr variabel (3-strahlige Krone, hakenbesetzte Spitze, Zentralknoten). Sie kann aber auch kurz (Hälfte des Durchmessers der Basaltplatte) oder lang (länger als der Durchmesser der Basaltplatte) sein. Oft ist nur ein Knoten sichtbar, manchmal ein schmaler aber kurzer Hals mit einem Knopf darauf. Andeutungen, daß die Spitze von allen 4 Seiten der Arme aus eine Art Basis bildet, sind nur selten beobachtbar.
- 4) Schon in der Originalbeschreibung von *St. bartensteini* findet man Hinweise auf weitere Poren, d.h. zu den 4 Poren (wir wollen diese Primär-Poren nennen) folgen noch

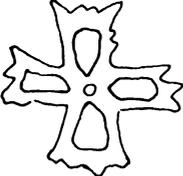
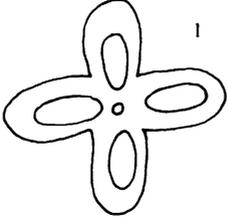
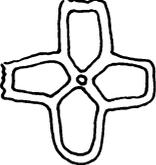
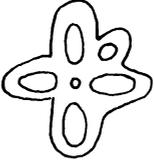
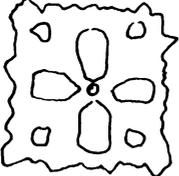
ein oder zwei weitere (Sekundär-Poren). Jedenfalls hat H. MOSTLER (1968 a:21) in der erweiterten Gattungsdiagnose zwei weitere Poren als noch zulässig für *Staurocumites bartensteini* angeführt. Allerdings sind dies schon Formen, die zu *Priscopedatus staurocumitoides* MOSTLER überleiten, denn durch Hinzuwachsen von noch weiteren Poren entsteht eine Porenplatte, die ganz der Definition von *Priscopedatus* FRIZZELL & EXLINE entspricht.

- 5) Die Größen der Sklerite (hier werden immer die größten Durchmesser angeführt) schwanken zwischen 0,2 und 0,8 mm. Während im Anis Formen der Gattung *Staurocumites* sehr häufig sind, treten diese im Nor stark zurück. Dies erweckt zunächst den Eindruck, daß die norischen Sklerite vielleicht doch andere Formen darstellen, die man von *Staurocumites bartensteini* abtrennen müßte. Nun zeigt das mir vorliegende Material aus dem Nor, daß hier eben dieselben Formen mit einer annähernd gleichen Variationsbreite wie im Anis vorliegen. Nur herrschen eher Typen vor, die dem ZANKL'schen Exemplar (1966: Taf. 5, Fig. 3) entsprechen. Wenn man von vornherein alle von H. BARTENSTEIN (1936:8) abgebildeten Exemplare der Art *Staurocumites bartensteini* zuordnete, muß man auch die von M. RIOULT (1961:148) und H. ZANKL (1966:Taf. 5, Fig. 3) abgebildeten Exemplare dazu rechnen.

Das von P. SPECKMANN 1968: Taf. 2, Fig. 3 abgebildete Exemplar gehört keinesfalls zur Gattung *Priscopedatus*. Es sind nahezu alle Merkmale von *Staurocumites bartensteini* entwickelt. Was P. SPECKMANN irritiert haben dürfte, ist die an zwei Armen angedeutete zackige bis dornige Außenbegrenzung und die gegabelte Spitze. Das sind bereits Merkmale von *Staurocumites horridus* MOSTLER; nachdem aber die Merkmale von *St. bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD vorherrschen, muß diese Form noch zu dieser Art gestellt werden (siehe Abb. 2, Fig. 2).

Die eine Entwicklungsreihe (Abb. 2, Fig. 2–6) läuft über *St. horridus* MOSTLER bis zu *Priscopedatus acanthicus* MOSTLER. Interessanterweise treten diese Formen nur im Anis auf; damit kommt den beiden zuletzt genannten Arten eine stratigraphische Bedeutung zu. Von *St. bartensteini* leitet sich aber noch ein weiterer Zweig ab (Abb. 2, Fig. 7–10), der auch in der höheren Trias, vor allem aber dann im Jura noch einige Bedeutung hat. Es ist dies eine Reihe, die durch das Hinzuwachsen von mehr als 2 Poren (Sekundär-Poren) wiederum mit der Gattung *Priscopedatus* endet, wobei ein Zuwachs bis zu 6 Sekundär-Poren beobachtet wurde (siehe Abb. 3). Aus den beiden eben geschilderten Entwicklungsreihen wird erst klar, daß ein 4-poriges Kreuz einen Skleriten-Grundtypus stellt, der Ausgangsglied für eine Reihe weiterer Sklerittypen darstellt.

Wesentlich scheint es mir noch darauf hinzuweisen, daß die von P. SPECKMANN (1968: Taf. 1, Fig. 5) als *Calclamna* cf. *germanica* FRIZZELL & EXLINE dargestellte Form mit großer Wahrscheinlichkeit zu *Priscopedatus staurocumitoides* MOSTLER zu stellen ist. Wahrscheinlich ist die Ansatzstelle der zentralen Spitze abgebrochen oder weggelöst. Jedenfalls ist die Außenbegrenzung bei Formen der Gattung *Calclamna* niemals derart entwickelt, daß sie die kreuzförmig angelegten Zentralporen teilweise nachzeichnet.

<p><i>Stauromite horridus</i> MOSTLER</p>	 3  4  5	 1  2	 7  8	<p><i>Stauromites bartensteini</i> DEFLANDRE- RIGAUD</p>
<p><i>Priscopedatus acanthicus</i> MOSTLER</p>	 6	 9  10	<p><i>Priscopedatus stauromitoides</i> MOSTLER</p>	

Textabb. 2

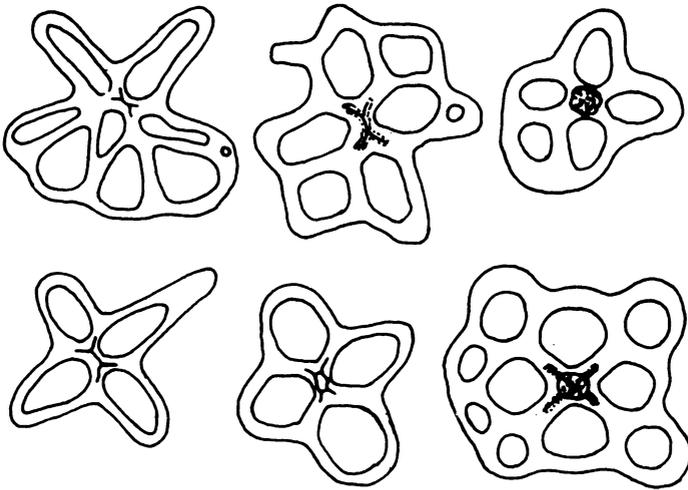
Eine weitere, bisher nur auf das Anis beschränkte Entwicklungsreihe (Abb. 4) führt über 3 verschiedene Gattungen, nämlich von dem bereits oben erwähnten Rädchen-Typus (*Acanthotheelia spinosa*) über *Kuehnites* ¹⁾ MOSTLER zu *Eocaudina* (MARTIN). Durch die Speichenaufspaltung in nur 2 Richtungen entstehen aus den Rädchen rundovale Sklerite, die zunächst noch deutliche Speichen und umgeschlagene Felgen aufweisen. Schließlich verliert sich die Speichennatur und die Felgen werden soweit reduziert, daß sie mit der Grundplatte verschmelzen. Ähnliche Formen fanden sich sehr selten im Nor, aber eine sichere Verbindung mit den Formen aus dem Anis konnte nicht festgestellt werden. Die von H. MOSTLER (1968 a:24) dargestellte Entwicklungsreihe hat sich inzwischen durch viele neu hinzugekommene Exemplare aus anisischen Hallstätter Kalken voll bestätigt.

In diesem Zusammenhang soll auf eine weitere Entwicklungsreihe (Abb. 5) eingegangen werden, in der abermals die Gattung *Acanthotheelia* FRIZZELL & EXLINE eine Rolle spielt, und zwar als Endform (*Ac. triassica* SPECKMANN). Diese Art entwickelt sich aus spangenförmigen Skleriten (*Ludwigia symmetrica* n.gen.n.sp.). Die eben genannten Sklerite führen 4 Poren, wobei sich die gegenüberliegenden Poren, was Größe und Form betrifft, entsprechen.

Eine weitere Form mit 3 Poren (Abb. 5, Fig. 4–6) ist zwar immer wieder mit den 4-porigen Skleriten vergesellschaftet (*Triradites cumunis* n.gen.n.sp), macht zunächst auch den ersten Schritt der Umwandlung mit (Einschnürung des Außenrandes gegenüber der Mündungsstellen der 3 Balken), dürfte aber damit das Endstadium erreicht haben. Diese scheidet daher für unsere weiteren Betrachtungen aus und ist nur mehr für den systematischen Abschnitt von Bedeutung. Bedingt durch die Eindellung bzw. Einschnürung des Außenrandes unmittelbar gegenüber der Einmündung der Balken entsteht auf beiden Seiten der Eindellung eine Aufwölbung. Insgesamt stehen den 4 Eindellungen zunächst 8 spornartige Aufwölbungen des Außenrandes entgegen (Abb. 5, Fig. 7). Die Entwicklung schreitet weiter fort, indem sich auf 2 Seiten 2 zusätzliche Höcker bilden, die immer mehr die Gestalt von richtigen Spornen annehmen, wobei die beiden zusätzlichen Höcker schließlich zum Aufbau eines einzigen großen Spornes beitragen. Auf diese Weise entsteht über jeder Pore (und zwar genau in der Mitte über jeder Pore) am Außenrand ein richtiger Sporn (Abb. 5, Fig. 11). Ohne Kenntnis der Entwicklungsreihe hat H. ZANKL (1966:Taf. 5, Fig. 4) eine Form, die dem eben besprochenen Entwicklungstypus entspricht, zu *Calclamna* FRIZZELL & EXLINE gestellt und als *Calclamna* n.sp. beschrieben. Diese Form läßt sich aber eindeutig der Gattung *Ludwigia* n.gen. zuordnen (Taf. 3, Fig. 10). Da H. ZANKL diese Form erstmals abgebildet hat, wurde diese ihm zu Ehren *Ludwigia zankli* n.gen.n.sp. genannt.

Wir sehen anhand dieses Beispielen und auch anderer vorhergebrachter Beispiele, daß einzelne Sklerite ohne Kenntnis der Entwicklungsreihen vollkommen falsch eingeordnet wurden. Sehr auffallend, aber nicht die Regel sind Einschaltungen von überzähligen Spornen, d.h. es treten mehr Sporne als Poren auf (Abb. 5, Fig. 9). Dieses seltener auftretende Merkmal hält sich sogar bis zur Endform *Acanthotheelia triassica* SPECKMANN (1968: 214), der beim ZANKL'schen Material, also auch aus norischen Hallstätter Kal-

1) *Kuehnites* wurde anstelle der Gattung *Spinites* gewählt, da *Spinites* MOSTLER 1968 ein Homonym von *Spinites* JORDAN 1964 (Ostracoda) ist.



Textabb. 3

ken, Formen dieser Art fand, die einen Sporn mehr aufweisen als Poren, oder in diesem Falle weniger Speichenzwischenräume als Sporne vorhanden sind (Abb. 5, Fig. 18).

Bereits im Anis treten eine Reihe von Formen auf, die als ein wichtiges Merkmal eine regelmäßige Feinperforation aufweisen. Dazu gehört *Praeephronides multiperforata* MOSTLER, die vom Anis bis in das Nor durchläuft: allerdings weist auch diese Art eine sehr große Variationsbreite auf (siehe dazu H. MOSTLER 1968: 430). Auffallend ist die Tatsache, daß bisher im Anis die Ausgangsform von *Praeephronides multiperforata* nicht gefunden werden konnte; im Nor kommt diese aber recht häufig zusammen mit allen Formen der Entwicklungsreihe vor (Abb. 6, Fig. 1–2). Die eben erwähnte Ausgangsform stellt der Verfasser zur Gattung *Praeephronides* MOSTLER (bisher monospezifisch) als *Pr. simplex* n.sp., was eine Diagnosen-Erweiterung zur Folge hat (siehe systematischer Teil).

Praeephronides simplex n.sp. stellt flache 4-armige Sklerite, deren Arme eine typische, in Schlitz eingelassene Perforation aufweisen. An dieser entwickeln sich Formen mit einer sehr verschieden gestalteten zentralen Spitze; während der Großteil dieser, weiterhin plane Sklerite darstellen, zeigen einige Übergangsformen (Abb. 6, Fig. 5) an ein oder zwei Armen bereits eine leichte Aufwölbung, die derart verläuft, daß nur das äußerste Ende der

Arme der Unterlage wie ein "Handballen" aufliegt (Abb. 6, Fig. 5a). Gleichzeitig bildet sich wenigstens an einem der aufgebogenen Arme eine Spitze (Abb. 6, Fig. 5b), deren Skulpturierung der Zentralspitze sehr ähnelt bzw. gleicht. Außerdem bilden sich bei derartigen Übergangsformen – bei denen noch eindeutig die Merkmale von *Praeuephronides multiperforata* überwiegen – die langen schlitzführenden Arme zurück und zwar unter Verdickung und gleichzeitiger Auflösung der streng angeordneten Feinperforation.

Es gibt aber auch Formen, die weit mehr Merkmale der neuen Formengruppe (*Palelpidia norica* MOSTLER) haben und daher bereits zu dieser gehören, bei denen sich die regelmäßig ausgebildete Feinperforation noch nicht aufgelöst hat (Abb. 6, Fig. 6), dafür aber die Aufwölbung aller 4 Arme, als auch die Ausbildung der Spitzen, wie sie für *P. norica* typisch ist, abgeschlossen haben. Daraus erkennen wir, daß nicht auf einmal dieselben Merkmale verloren gehen, sondern daß eine Merkmalsänderung bei einem Exemplar rascher vor sich geht, bei anderen bestimmte Merkmale sehr lange brauchen bis sie völlig ausgemerzt sind. Endform dieser Reihe ist die bereits erwähnte elegante Form *Palelpidia norica* (Abb. 6, Fig. 7, 7b). Aus dieser Entwicklungsreihe können wir außerdem ablesen, daß die von H. MOSTLER (1968 b: 440) angestellte Vermutung, daß auch *Praeuephronides* MOSTLER der orthotaxionomischen Ordnung Elaspodida angehört, tatsächlich bestätigt werden konnte. Die in dieser Entwicklungsreihe angeführten Sklerite gehören nicht nur zu einer Gattung (orthotaxionomisch), sondern dürften sogar einer Holothurien-Art angehören.

Noch zuwenig untersucht ist eine Form, die der Gattung *Palelpidia* sehr ähnlich ist, aber an der Basis eine kreisrunde Außenbegrenzung aufweist. Aus Erfahrung mit anderen Entwicklungsreihen erscheint es dem Verfasser eher wahrscheinlich diese vollkommen anderen Sklerittypen zuzuordnen, zumal es sich gezeigt hat, daß Sklerite mit runder Außenbegrenzung diese schon in der Grundform angelegt haben. Die eben erwähnte Form konnte nur als sehr fraglich der Entwicklungsreihe angeschlossen werden. Daß dies überhaupt in Betracht gezogen wurde, ergab sich daraus, daß man in Analogie zur Entwicklungsreihe (Abb. 10) annehmen könnte, die 4 Arme hätten sich in 2 Richtungen aufgespalten und schließlich eine kreisförmige Basis hervorbringen können.

Ganz kurz sei auf eine nur 2 Entwicklungsstadien durchlaufende Reihe eingegangen (Abb. 7), deren Sklerite sowohl im Anis als auch in der höheren Mittel- und Obertrias (sicher beobachtet bis zum Obernor) vorkommen, allerdings wiederum mit einer Ausnahme. Es fehlt nämlich analog wie bei der Reihe *Praeuephronides* – *Palelpidia* die Ausgangsform im Anis und konnte mit Sicherheit erst im höheren Nor nachgewiesen werden. Ausgangsform ist eine sehr einfache Form von *Priscopedatus* (*Pr. pauciperforata* n.sp.), die durch einen mehr oder minder runden Umriß mit 4 Poren in deren Mitte sich eine Spitze erhebt, auszeichnet (Abb. 7, Fig. 1–2). Maximal können sich 4 kleine weitere Poren einschalten; mit den 4 Sekundär-Poren leitet diese Form bereits zu *Pr. triassicus* MOSTLER über, für die mehr als insgesamt 8 Poren charakteristisch sind (meist 16–22 Poren). Die Außenbegrenzung ist meist rund, kann aber auch etwas unregelmäßig, im Extremfall sogar schwach rhombisch zugeschnitten sein.

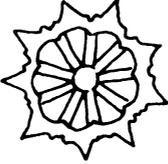
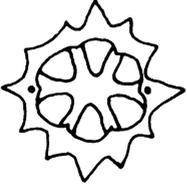
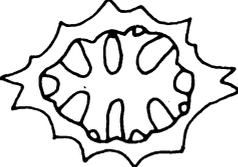
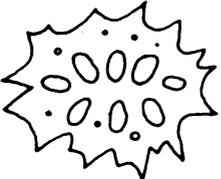
Die weiteren im folgenden zu besprechenden Entwicklungsreihen stammen ausschließlich aus dem Nor. Im Anschluß an Sklerite mit Feinperforation soll ganz kurz auf die Entwicklungsreihe stabförmiger Holothurien-Sklerite eingegangen werden, die entweder nur eine Feinperforierung aufweisen oder deren Feinperforierung ist mit einer Grobperforation gekoppelt (Abb. 8). H. MOSTLER (1968 b: 431) hat ein Schema für diese Reihe aufgestellt. Zu dieser Zeit lagen für einige zu dieser Reihe neu aufgestellten Formen nur wenige Exemplare vor. Inzwischen haben sich für alle an dieser Reihe beteiligten Arten mindestens 50, im Durchschnitt 70 Exemplare gefunden, daher sind sowohl die dargestellte Entwicklungsreihe als auch die dazu erstellten neuen Gattungen und Arten bestens fundiert. Noch unbearbeitetes Material aus dem Nor läßt hier nach einem ersten groben Überblick weitere Entwicklungsreihen von Formen mit Feinperforation erwarten.

Zwei Entwicklungsreihen, die als nächstes besprochen werden sollen, haben durch ihre ähnliche Entwicklungsgeschichte ganz besonderes Interesse hervorgerufen. Speziell die Endformen gleichen sich derart, daß es zunächst offen stand, ob man dieselben nicht zur gleichen Art stellen sollte; dies wiederum auch nur, da man die gesamte Reihe vorerst noch nicht überblickte. Die unter Abb. 9 geführte Reihe beginnt mit x-förmigen Skleriten, deren Arme entweder mit einfachen Spitzen enden oder aber einen kurzen v-förmigen Einschnitt aufweisen (*Stichopitella prima* n.gen.n.sp.). Aus der eben genannten Ausgangsform entwickelt sich eine *Stichopitella* n.gen., deren 4 Arme aufgabeln und jeder dieser aufgespaltenen Sekundärarme wiederum einen v-förmigen Einschnitt entwickelt haben, die eine weitere Aufspaltung in Sekundärarme andeuten. Die Verzweigung der Sekundärarme kann so weit gehen, daß diese miteinander zusammenwachsen und auf diese Weise schließlich Sklerite mit einem 4-porigen Feld hervorbringen (3. Entwicklungsstadium: *Pseudostaurocumites irregularis* n.gen.n.sp., siehe Abb. 9, Fig. 8). Diese Formen wurden insofern der Gattung *Pseudostaurocumites* n.gen. zugeordnet, da sie der Gattung *Staurocumites* DEFLANDRE-RIGAUD sehr ähnlich sind. Die Endform wird erreicht durch die weitere Aufspaltung je eines frei gebliebenen Sekundärarmes, welche zusammen die weiteren 4 Poren durch Verschmelzen hervorrufen, während die folgende Aufspaltung nicht mehr so gesetzmäßig abläuft. Es bilden sich zwar annähernd gleich große Poren, deren Begrenzung aber recht unterschiedlich sein kann. Je nach ihrer Anlage sind sie für die Außenbegrenzung des gesamten Skleriten verantwortlich. Es entsteht also als Endform eine vielporige mehr oder minder rund begrenzte Porenplatte, die im Mittelfeld (4 Zentralporen) leicht angehoben ist, von deren höchsten Erhebung eine zentrale Spitze emporragt (*Priscopedatus sandlingi* n.sp.).

Wie bereits eingangs erwähnt, verläuft die folgende Entwicklungsreihe (Abb. 10) sehr ähnlich der soeben beschriebenen. Ausgangsformen sind wiederum x-förmige Sklerite, die allerdings vom Anbeginn begrenzte Porenfelder am Außenabschnitt der Arme aufweisen (Abb. 10, Fig. 1–4). Diese Formen erinnern stark an *Praeuephronides multiperforata* MOSTLER. Ihnen fehlt aber der für die Gattung *Praeuephronides* kennzeichnende Schlitz und außerdem die regelmäßige Feinperforierung. Im Gegenteil sind hier Grob- und Feinperforation miteinander gekoppelt, letztere aber nicht von der Gesetzmäßigkeit wie bei *Praeuephronides*. Auch die aus dem Zentrum des Skleriten aufragende Spitze ähnelt sehr *Priscopedatus multiperforata*. Da gleiche z.T. sehr ähnliche Sklerite bei der rezenten

Holothurienart *Stichopus challenger* THEEL vorkommen, wurden die Formen aus dem Nor der neugeschaffenen Gattung *Stichopitella* n.gen. zugeordnet. Jeder der 4 Arme produziert 4 Porenfelder, die sich in zwei Richtungen ausbreiten, um sich schließlich zu treffen; durch dieses Zusammenschließen werden 4 Hauptporen gebildet, die übrigen Poren waren bereits vorher gebildet worden (Abb. 10, Fig. 5, 6). Hierin liegt ein wesentlicher Unterschied zur vorher besprochenen Entwicklungsreihe, welche durch Aufspaltung und Zusammenschluß der Sekundärarme immer neue Poren produzierte, während hier nur die 4 Zentralporen durch Zusammenschließen der Arme gebildet wurden. Obwohl sich die beiden Endformen ähneln, haben sie doch eine ganz verschiedene Entwicklung mitgemacht (*Priscopedatus sandlingi* n.sp.; *Priscopedatus ploechingeri* n.sp.).

Abschließend sei noch auf 2 Entwicklungsreihen radförmiger Sklerite (Gattungen: *Theelia* SCHLUMBERGER und *Acanthotheelia* FRIZZELL & EXLINE) eingegangen. Aus der streng symmetrischen Form von *Theelia seniradiata* ZANKL (Abb. 11, Fig. 1), die zum Hauptmerkmal, neben der namengebenden Speichenzahl 6, eine kompliziert gebaute Nabe aufweist, bilden sich die weiteren Theelien. Es treffen je 3 der 6 Speichen in zwei Ebenen im Zentrum der Nabe zusammen, wobei sich die Speichen im Nabenbereich sehr stark einschnüren und nur im Verschmelzungsbereich noch einmal dicker werden. Es entstehen dadurch zwei 3-strahlige Figuren, die bei oberflächlicher Betrachtung zunächst einen 6-strahligen Stern (in einer Ebene) vortäuschen. Im zweiten Entwicklungsstadium (Abb. 11, Fig. 2) schaltet sich eine weitere Speiche ein; dabei sieht man von oben eine 3-strahlige Figur, und zwar den Zusammenschluß von 3 Speichen (diese sind wenig oder gar nicht eingeschnürt) in einer Ebene. Von unten sieht man deutlich, wie sich 4 Speichen (alle 4 Speichen eingeschnürt, obwohl die "3-Strahligkeit" noch deutlich vorhanden ist) in der zweiten Ebene zusammenschließen (*Theelia assymetrica* n.sp.). Sonst findet man keine Merkmalsverschiebungen gegenüber *Theelia seniradiata* ZANKL. Das Endstadium in dieser Entwicklungsreihe bilden Rädchen mit konstant 9 Speichen (Abb. 11, Fig. 3), wobei wiederum 3 Speichen im Nabenbereich stark eingeschnürt sind; d.h. durch die Einschnürung entsteht ein kielartiges Gebilde an 3 Speichen, die aufeinander zuwachsen, sich aber gerade im Zentrum der Nabe nicht mehr treffen bzw. nicht mehr in der gleichen Ebene treffen. Sie verschmelzen unmittelbar davor mit dem glatten Nabenboden, den die 6 nicht eingeschnürten Speichen in der zweiten Ebene bildeten. Auch bei diesem Entwicklungsstand sind die beiden wichtigen Merkmale noch gut, wenn auch etwas reduziert erhalten, nämlich die 3-strahlige Zentralfigur und die Speichenverschmelzung in zwei Ebenen. Da diese Endform häufig im Nor vorkommt, wurde sie *Theelia norica* n.sp. genannt. Als weiteres Ausgangsglied (Abb. 12, Fig. 1) kommt noch eine Form der Gattung *Theelia* in Betracht, die schon in ihrem Grundtypus deutliche Beziehungen zu Formen der Gattung *Acanthotheelia* aufweist (*Theelia kristani* n.sp.). Ihr Außenrand ist durch wenig vorspringende Erhebungen (mehr oder minder spitze Höcker) gleichmäßig besetzt, und zwar jeweils über den Speichenzwischenräumen. Betrachtet man die Sklerite von oben, so treten noch weitere Höcker in Verlängerung der Speichen auf. Sie liegen in einer anderen Ebene als die zuerst erwähnten Höcker. Nach diesen eben angeführten Merkmalen ähneln sie sehr den Formen von *Theelia tuberculata* KRISTAN-TOLLMANN, unterscheiden sich aber von diesen durch die flache, nahezu plan ausgebildete Nabe (auf der Unterseite plan bis flach eingedellt, Oberseite dementsprechend gewölbt) und der

 <p>1</p>  <p>2</p>	<p>Acanthotheelia spi- nosa FRIZZELL & EXLINE</p>
 <p>3</p>  <p>4</p>	<p>Kuehnites acantho- theeloides (MOSTLER)</p>
 <p>5</p>	<p>Eocaudina Spinosa MOSTLER</p>

Textabb. 4

großen Speichenzahl 10–14, vorwiegend 12 Speichen.

In der weiteren Entwicklung tritt eine Kompaktion der Felge auf; der schwach umgeschlagene Felgenrand wird zurückgebildet, so daß ein massiver Rahmen entsteht. Gleichzeitig werden die mehr oder weniger spitzen Höcker zu ausgeprägten, breiten, massiven Spornen umgebildet, und ragen seitlich weit über die Felge hinaus; aber auch an der Oberseite der Felge bilden sich massive Sporne (bei *Theelia kristani* n.sp. waren diese nur sehr schwach am umgeschlagenen Felgensaum entwickelt), die in gleicher Linie in einem Winkel von 100–110° zur ersteren stehen. Weiters sind auch die im Mündungsbereich Speichen/Felge bei *Theelia kristani* entwickelten spitzen Höcker zu kräftigen Spornen geworden. Zur gleichen Zeit mit der Umbildung der Höcker zu massiven Spornen bildet sich an der Nabenoberseite ein langer zapfenartiger Fortsatz, dem auf der gegenüberliegenden Seite (Nabenunterseite) ein kleiner Sporn entspricht, der meist nur als knopfartige Erhebung erscheint. Diese nahezu 1 mm groß werdenden Sklerite wurden nach Direktor Prof. Dr. H. KÜPPER, Geol. Bundesanstalt Wien, dem der Verfasser die Anregung, den Burgfelsen von Hernstein auf Mikrofossilien zu untersuchen, verdankt, *Acanthotheelia kuepperi* n.sp. benannt (Abb. 11, Fig. 2).

Systematische Beschreibung

Fam.: Stichopitidae FRIZZELL & EXLINE 1955

Genus: *Præeuphronides* MOSTLER 1968

Das Hinzukommen einer neuen Art erfordert eine Erweiterung der Gattungsdiagnose: "Sklerite bestehend aus einem Balken, von dem 4 Arme abzweigen. Die Enden der Arme führen Schlitze, in welchen eine regelmäßige Feinperforation auftritt. Eine zentrale Spitze ist meist vorhanden, kann aber auch fehlen."

Typische Art: *Præeuphronides multiperforata* MOSTLER

Præeuphronides simplex n.sp.

(Taf. 5, Fig. 7; Textabb. 6, Fig. 1–2)

Derivatio nominis: Nach der einfach gebauten Form

Holotypus: Taf. 5, Fig. 7

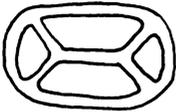
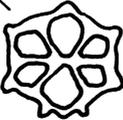
Locus typicus: Sandling, Steiermark

Stratum typicum: Vordere Sandlingalpe, Bank Hx

Material: Über 50 Exemplare

Diagnose: 4-armige Sklerite, deren Arme im letzten Drittel fein perforierte Schlitze aufweisen. Ein in der Länge stark variabler Mittelbalken ist vollkommen unskulpturiert.

Beschreibung: Die 4-armigen Sklerite sind vollkommen plan und führen die für diese Gattung typische regelmäßige Feinperforierung im äußersten Abschnitt der

 	<p>Ludwigia symmetrica n. gen. n. sp.</p>
   	<p>Triradites communis n. gen. n. sp.</p>
     	<p>Ludwigia zankli n. gen. n. sp.</p> <p>Ludwigia quadrispinosa</p>
    	<p>Kuehnites inaequalis n. sp.</p>
	<p>Acanthotheelia triassica SPECKMANN</p>

Textabb. 5

Arme. Diese Feinperforierung tritt nur innerhalb der in die Arme eingelassenen Schlitze auf; meistens ist damit eine Verbreiterung der Arme in diesem Abschnitt verbunden. Die Winkel der Arme auf beiden Seiten des Mittelbalkens variieren sehr stark (30–120°). Meist entsprechen sie sich an den gegenüberliegenden Seiten. Die Variationsbreite ist bezüglich der Armausbildung bei weitem nicht so groß wie bei *Prae euphronides multiperforata*.

Genus: *Stichopitella* n.gen.

Derivatio nominis: Nach gleichen bzw. ähnlichen Skleriten der rezenten Holothuriengattung *Stichopus* BRANDT 1835

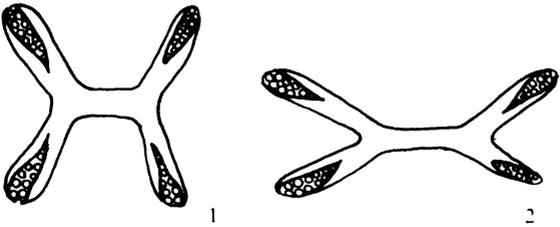
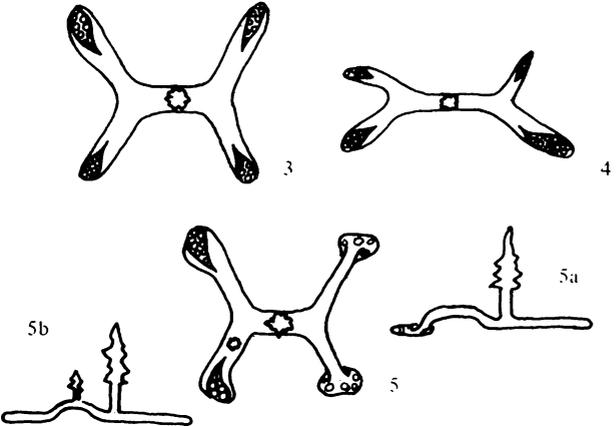
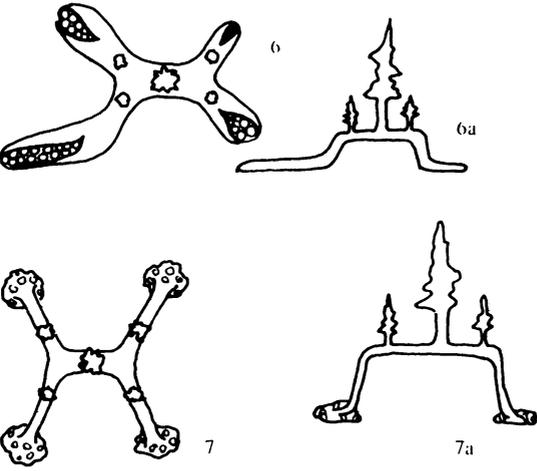
Typische Art: *Stichopitella prima* n.gen.n.sp.

Diagnose: x-förmige Sklerite mit einer zentralen Spitze; die 4 Arme können am Außenende spitz zulaufend oder stark verbreitert sein; sie sind perforat oder inperforat (keine regelmäßig ausgebildete Feinperforation). Im Gegensatz zu den ähnlichen Gattungen *Tetravirga* und *Prae euphronides* fehlen sowohl Schlitze als auch die charakteristische regelmäßige Feinperforierung.

Beschreibung: die x-förmigen, 4-armigen Sklerite weisen im Zentrum einen sehr kurzen Mittelbalken auf, der durch die zentrale Spitze, die im oberen Drittel sich kronenartig erweitert, nahezu ganz verdeckt wird. Das Ende der Arme ist spitz zulaufend oder zeigt einen schwach v-förmigen Einschnitt. In der Regel weisen die jeweils sich gegenüberliegenden Arme spitze Enden auf, während das zweite Paar solche mit v-förmigen Einschnitten zeigt. Diese Einschnitte können zu einer Bildung von weiteren Ästen führen, oder es bildet sich am Ende ein abgeschlossenes Porenfeld mit Poren verschiedener Größe.

Bemerkungen: Die von DEFLANDRE-RIGAUD (1946: Fig. 13) als *Priscopedatus solidus* aufgestellte Form wurde von FRIZZELL & EXLINE (1955: 72), der von beiden Autoren im selben Jahr emendierten Gattung *Cucumarites* zugeordnet, obwohl die Gattungsdiagnose wie folgt lautet: Sklerites in form of triradiate or irregularly multiradiate rods". Der Verfasser ist aber der Ansicht, daß *Cucumarites solidus*, nachdem bei dieser weder eine triradiate noch eine irregulare multiradiate Gestalt vorhanden ist, nicht zu *Cucumarites* gestellt werden kann.

Cucumarites solidus(DEFLANDRE-RIGAUD) läßt sich nun aber sehr gut in die neue Gattung *Stichopitella* einordnen und wird als *Stichopitella solida* (DEFLANDRE-RIGAUD) geführt.

	<p><i>Praecephronides simplex</i> n. sp.</p>
	<p><i>Praecephronides multiperforata</i> MOSTLER</p>
	<p><i>Palepidea norica</i> MOSTLER</p>

Textabb. 6

Stichopitella hernsteini n.gen.n.sp.
(Taf. 5, Fig. 4–6, Textabb. 10, Fig. 1–4)

Derivatio nominis: Nach dem häufigen und erstmaligen Vorkommen in norischen Hallstätter Kalken, die den Burgfelsen Hernstein in NÖ aufbauen.

Holotypus: Taf. 5, Fig. 5

Locus typicus: Hernstein NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein, Bank H10

Material: 45 Exemplare

Diagnose: x-förmige Sklerite mit einer von einem kurzen Mittelbalken aufragenden Spitze. Die 4 Arme sind im letzten Drittel etwas erweitert und führen unregelmäßig angeordnete Poren, die in ihrer Größe stark variieren.

Beschreibung: Sklerite der Gattung *Stichopitella* n.gen. mit 4 an ihren Enden erweiterten Armen. Die zentrale Spitze ist in den ersten zwei Dritteln schmal und erweitert sich im obersten Drittel zu einer kronenartigen Spitze. Von oben her betrachtet hat sie einen runden Querschnitt. Die Arme führen in der Regel je eine große Pore, die von zwei kleineren Poren flankiert wird. Am Außenende schaltet sich eine unregelmäßige Feinperforation ein.

Bemerkungen: *Stichopitella* n.gen. unterscheidet sich von *Praecephronides* MOSTLER 1968 durch ihren sehr kurzen, kaum in Erscheinung tretenden Mittelbalken und vor allem durch eine unregelmäßige Perforation, die außerdem nicht in Schlitzeln eingelassen ist.

Stichopitella prima n.gen.n.sp.
(Taf. 4, Fig. 1–2, Textabb. 9, Fig. 1–2)

Derivatio nominis: Ausgangsform, und somit erste Form einer wichtigen Skleritenreihe.

Holotypus: Taf. 4, Fig. 1

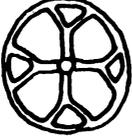
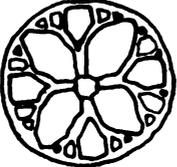
Locus typicus: Sandling, Steiermark

Stratum typicum: Vordere Sandlingalpe (Ammonitenlage Hx)

Material: 16 Exemplare

Diagnose: *Stichopitella* n.gen. mit 4 spitz zulaufenden Armen oder schmalen v-förmigen Einschnitten. Der kurze Mittelbalken führt eine seitlich komprimierte Spitze, von der 4 Kiele, die parallel der Arme verlaufen, ausgehen.

Beschreibung: Von einem kurzen Mittelbalken ragt im Zentrum eine Spitze auf, die seitlich im Verlauf des Mittelbalkens komprimiert ist. Die Spitze ist glatt und läuft aufgrund ihrer primären seitlichen Einengung schneidenförmig zu. Von ihr führen 4 Kiele zu den Armen. Sie verlaufen genau in der Mitte der Oberseite dieser und verschwinden schließlich im zweiten Drittel der Arme. Die Arme sind gleich

 <p style="text-align: right;">1</p>  <p style="text-align: right;">2</p>	<p><i>Priscopedatus paucipertoratus</i> n. sp.</p>
 <p style="text-align: right;">3</p>  <p style="text-align: right;">4</p>  <p style="text-align: right;">5</p>	<p><i>Priscopedatus triassicus</i> MOSTLER</p>

lang, meist mit spitzen Enden oder v-förmigen Einschnitten, wobei sich die gegenüberliegenden Arme bezüglich ihrer Ausbildung entsprechen.

Bemerkungen: *Stichopitella prima* n.gen.n.sp. ist in ihrer Grundausbildung *Stichopitella solida* (DEFLANDRE-RIGAUD) sehr ähnlich. Unterschiede bestehen insofern, als letztere keine glatten Arme (skulpturierte Arme) aufweist und anstelle einer zentralen Spitze nur einen runden Knopf führt; außerdem fehlt die typische "Kielung".

Stichopitella cruciformis n.gen.n.sp.
(Taf. 4, Fig. 3–5, Textabb. 9, Fig. 3–4)

Derivatio nominis: Nach der kreuzähnlichen Gestalt

Holotypus: Taf. 4, Fig. 4

Locus typicus: Sandling, Steiermark

Stratum typicum: Vordere Sandlingalpe (Ammonitenhorizont Hx)

Material: 52 Exemplare

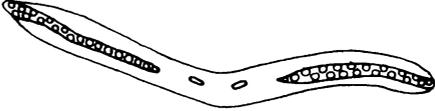
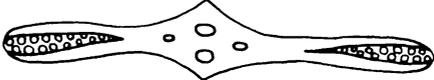
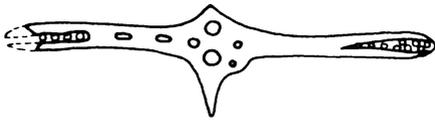
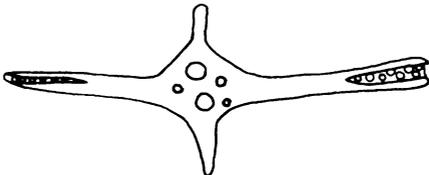
Diagnose: x-förmige Sklerite, die durch Gabelung der 4 Arme einem Ordenskreuz ähneln. Im Zentrum ragt eine seitlich komprimierte unskulpturierte Spitze auf, von der 4 Kiele ausgehen, die jeweils mit einer kleinen Spitze im zweiten Drittel der Arme enden.

Beschreibung: Die 4 Arme der x-förmigen Sklerite gehen von einem kurzen Balken aus, die in Richtung der Balken eine seitlich eingeeengte unskulpturierte Spitze aufweisen. Sehr auffallend sind 4 Kiele, die mit 4 Spitzen, die völlig unskulpturiert sind, im zweiten Drittel der Arme abschließen (siehe Taf. 4, Fig. 4a). Die Enden der Arme sind in zwei Sekundär-Arme aufgespalten, wobei jeder von diesen einen v-förmigen Einschnitt zeigt. Auf diese Weise entsteht ein leicht verschobenes Kreuz, das einem Ordenskreuz ähnlich ist.

Fam.: Ludwigidae n.fam.

Diagnose: Schwach gewölbte, rundovale bis langovale spangenförmige 2-, 3- und 4-löcherige Sklerite mit glattem, welligem bis besporntem Außenrand, der schwach vorgewölbt bzw. umgeschlagen sein kann.

Bemerkungen: Dem ersten Anschein nach wäre man geneigt, Formen dieser Gruppe der Familie Calclamidae FRIZZELL & EXLINE zuzuordnen. Wesentlich ist aber das Vorhandensein von 2, 3 und 4 Poren. Die Poren der Sklerite werden durch sehr präzise gekennzeichnete Balkenverbindungen getrennt. Durch, von einem Mittelbalken auseinandergezogene x-förmige Äste oder scharf dreistrahlige Balken wird die Form der Poren bestimmt. Zwei- und vierlöcherige Sklerite ("Schnallen") kommen rezent sehr häufig vor, wobei letztere von den fossilen Skleriten nicht auseinanderzuhalten sind (*Holothuria signata* THEEL). Die häufig auftretenden 4-löcherigen

<p>Binoculites extensus MOSTLER</p>	 <p style="text-align: right;">1</p>
<p>Punctatites longirameus MOSTLER</p>	 <p style="text-align: right;">2</p>
<p>Calclamella follicula MOSTLER</p>	 <p style="text-align: right;">3</p>
<p>Calclamella dracoformis MOSTLER</p>	 <p style="text-align: right;">4</p>
<p>Calclamella appensa MOSTLER</p>	 <p style="text-align: right;">5</p>
<p>Calclamella cruciformis MOSTLER</p>	 <p style="text-align: right;">6</p>

Textabb. 8

Formen von *Holothuria inpatiens* (FORSKÄL) und vor allem von *Cucumaria saxicola* BRADY & ROBERTSON (J. S. HAMPTON 1959: 338) könnten beispielsweise nicht in diese neue Familie aufgenommen werden, da ihnen die x-förmigen Balkenverbindungen vollkommen fehlen.

Bisherige Verbreitung: Im gesamten Nor.

Genus: *Ludwigia* n.gen.

Derivatio nominis: Zu Ehren Prof. Dr. Hubert LUDWIG, der sich im vorigen Jahrhundert sehr um die Untersuchung rezenter Holothurien bemüht hat.

Typische Art: *Ludwigia symmetrica* n.gen.n.sp.

Diagnose: Mehr langovale Sklerite mit glattrandigen, eingeschnürten oder besporneten, z.T. umgeschlagenen Außenrand. Die 4 Poren werden durch x-förmige, bzw. auseinandergezogene x-förmige Balken voneinander getrennt.

Beschreibung: Sklerite der Gattung *Ludwigia* n.gen. weisen nur 4 Poren auf. Die Balken, die die einzelnen Poren voneinander trennen, sind gesetzmäßig angeordnet (x-förmig; meist schaltet sich ein Mittelbalken, der in seiner Länge stark schwanken kann, dazwischen ein). Die Außenbegrenzung der Sklerite ist zum Großteil langoval, doch kommen gelegentlich auch rundovale Formen vor. Die Sporne liegen in der Regel über den Poren, und zwar entweder ein Hauptsporn genau in der Mitte gegenüber einer Pore oder jede Pore wird seitlich am Außenrand von zwei Spornen flankiert. Die Sporne können sich auch in Verlängerung der Balken, die schon stark Speichen ähneln, bilden. Der äußere Rand ist schwach umgebogen, erinnert schon an umgeschlagene Felgen der Rädchen-Formen. Aus diesem Grunde wird bei den eben genannten Formen von "unten" und "oben" gesprochen (siehe auch Abb. 5). Der x-förmige Balken ist leicht gewölbt und mündet unten in den Rand. Von oben kann man die "Balkenverschmelzung" nicht sehen, da der Rand etwas umgeschlagen bzw. vorgewölbt ist.

Ludwigia quadrispinosa n.gen.n.sp.
(Taf. 3, Fig. 7; Textabb. 5, Fig. 12)

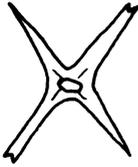
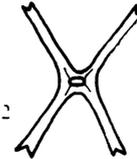
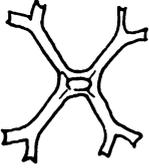
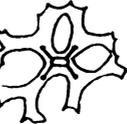
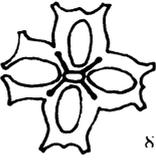
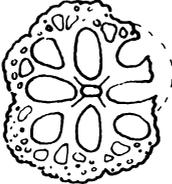
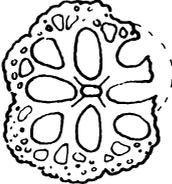
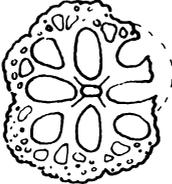
Derivatio nominis: Nach den 4 Spornen am Außenrand der Sklerite

Holotypus: Taf. 3, Fig. 7

Locus typicus: Hernstein, NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen, Hernstein, H 5

Material: 6 Exemplare

 1	<p style="text-align: center;"><i>Stichoptiella</i> <i>prima</i> n. gen. n. sp.</p>
 2	<p style="text-align: center;"><i>Stichoptiella</i> <i>cruciformis</i> n. gen. n. sp.</p>
 3	<p style="text-align: center;"><i>Pseudostauracumites</i> <i>irregularis</i> n. gen. n. sp.</p>
 4	<p style="text-align: center;"><i>Priscopodatus</i> <i>sandringi</i> n. sp.</p>
 5	 6
 7	 8
 9	

Diagnose: rundovale, 4-porige Sklerite, deren Außenrand 4 Sporne in der Fortsetzung der Seitenbalken aufweisen.

Beschreibung: Die rundovalen bis nahezu kreisrunden Sklerite weisen 4 annähernd gleich große Poren auf, bedingt durch die starke Reduktion des Mittelbalkens. Der Außenrand ist bis auf 4 Sporne glatt verlaufend, zeigt also nicht die Einschnürungen im Mündungsbereich der Seitenbalken, wie sie etwa für *Ludwigia zankli* n.gen.n.sp. typisch sind. Die 4 Sporne bilden die Verlängerung der Balken. Von oben gesehen hat es den Anschein (bedingt durch den umgeschlagenen Außenrand), als ob die 4 Sporne von den Balken dieser am Außenrand gegenüber isoliert abstehen würden.

Ludwigia symmetrica n.gen.n.sp.

(Taf. 3, Fig. 11–13, Textabb. 5, Fig. 1–3)

Derivatio nominis: Aufgrund des streng symmetrischen Aufbaues der Sklerite.

Holotypus: Taf. 3, Fig. 11

Locus typicus: Hernstein, NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein, Bank H 8

Material: 43 Exemplare

Diagnose: Glattrandige, langovale Sklerite, die 4 Poren, getrennt durch x-förmig gedehnte Balken, umschließen.

Beschreibung: Die schnallenförmigen, glattrandigen bis schwach gewellten Sklerite sind vorherrschend langoval. Die Balken, die 2 langovale und 2 mehr 3-eckig gestaltete Poren voneinander trennen, heben sich etwas von der planen Außenbegrenzung ab, sind also gewölbt und münden in den unteren Teil des Außenrandes. Von oben gesehen kann man den Mündungsbereich Balken/Außenrand nicht beobachten, da der Außenrand etwas vorgewölbt ist und bereits dem Felgenumschlag von rädchenförmigen Skleriten ähnelt. Die Balken gehen von einem in seiner Größe stark schwankenden Mittelbalken aus, der am Rande in je 2 Seitenbalken aufspaltet. Die Form der Poren hängt also ganz von der Längenerstreckung des Mittelbalkens ab.

Ludwigia zankli n.gen.n.sp.

(Taf. 3, Fig. 8–10, Textabb. 5, Fig. 7–11)

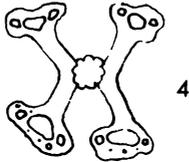
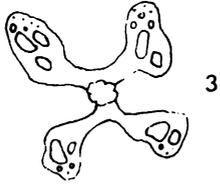
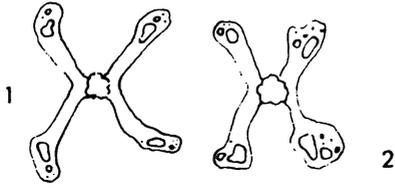
1966 *Calclamna* n.sp. ZANKL, S. 72, Taf. 5, Fig. 4

Derivatio nominis: Nach Herrn Doz. Dr. H. ZANKL, Berlin, der zum ersten Mal eine Form dieser Gruppe aus dem Nor beschrieb und darstellte.

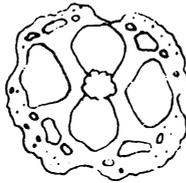
Holotypus: Taf. 3, Fig. 9

Locus typicus: Hernstein, NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein, H 5



Stichopitella hernsteini
n. gen. n. sp.



Priscopedatus
ploechengeri n. sp.

Material: 30 Exemplare

Diagnose: Sklerite der Gattung *Ludwigia* n.gen. mit besporntem Außenrand, wobei die einzelnen Sporne so angeordnet sind, daß jeweils 1 Sporn (selten 2) gegenüber einer Pore abstehen.

Beschreibung: Die im wesentlichen rundovalen, z.T. mit rhombisch zugeschnittenem Außenrand versehenen Sklerite führen am Außenrand Sporne. In der Regel ist am Außenrand in der Mitte gegenüber einer Pore ein Sporn entwickelt; meist schaltet sich aber ein Sporn mehr als Poren vorhanden sind ein. Eine Reihe von Formen zeigen noch die deutlichen Einschnürungen im Mündungsbereich Balken/Außenrand, die sich als Relikt von *Ludwigia symmetrica* erhalten haben, wobei sich zunächst beidseitig der Einschnürung kleine Höcker bzw. Sporne bildeten. Erst durch Zusammenrücken dieser entstand ein kompakter, in der Mitte aufragender Sporn über jeder Pore. Auch bei dieser Form kann man einen schwach umgeschlagenen, oder besser gesagt einen an der Oberseite vorgewölbten Außenrand erkennen.

Bemerkungen: Das von H. ZANKL (1966: Taf. 5, Fig. 4) als *Calclamna* n.sp. abgebildete Exemplar aus den norischen Dachsteinkalken ist aufgrund der oben angeführten Merkmale zu *Ludwigia zankli* n.gen.n.sp. zu stellen (Taf. 3, Fig. 10).

Genus: *Triradites* n.gen.

Derivatio nominis: Nach dem 3-strahligen Bau der Balken, die so angelegt sind, daß sie je eine Pore nach innen begrenzen.

Typische Art: *Triradites cumunis* n.gen.n.sp.

Diagnose: Ovale, 3-porige Sklerite mit glattem bis wellig verlaufendem Außenrand, der etwas umgeschlagen bzw. vorgewölbt ist.

Beschreibung: Die neue Gattung ist bisher monospezifisch, daher entspricht ihre Beschreibung der der typischen Art.

Triradites cumunis n.gen.n.sp.
(Taf. 3, Fig. 6; Textabb. 5, Fig. 4–6)

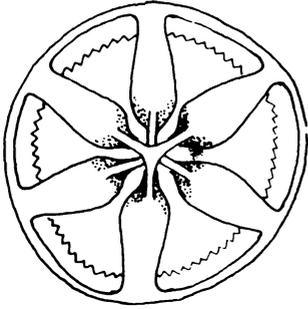
Derivatio nominis: Aufgrund der einfachen bzw. gewöhnlichen Ausbildung der Sklerite.

Holotypus: Taf. 3, Fig. 6

Locus typicus: Hernstein, NÖ

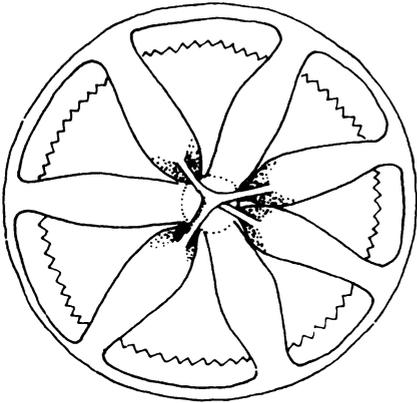
Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein H 2

Material: 28 Exemplare



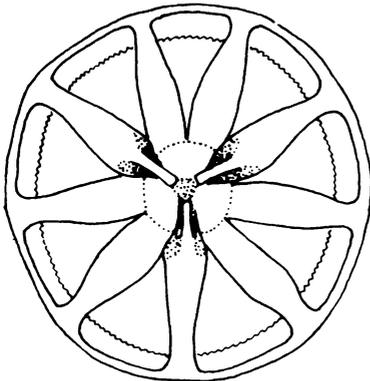
1

Theelia senira
diata ZANKL



2

Theelia assymetrica
n. sp.



3

Theelia norica
n. sp.

Diagnose: 3-porige, ovale Sklerite, deren Außenrand glatt oder leicht gewellt ist; die 3 Poren werden von 3 sich im Zentrum treffenden Balken voneinander getrennt.

Beschreibung: Die ovalen bis rundovalen Sklerite haben entweder einen vollkommen glatten Außenrand oder aber sind gegenüber der Mündung der 3 Balken, die die Poren voneinander trennen, eingedellt. Somit entsteht ein undulierter Außenrand. Die Form der Poren wird im wesentlichen vom Verlauf der Balken, z.T. wohl auch vom Verlauf des Außenrandes, diktiert. Meist sind es 3-eckig begrenzte Poren, wobei 2 Ecken etwas abgerundet erscheinen.

Fam.: *Priscopedatidae* FRIZZELL & EXLINE

Genus: *Priscopedatus* FRIZZELL & EXLINE 1955

Priscopedatus pauciperforatus n.sp.
(Taf. 5, Fig. 1–2; Textabb. 7, Fig. 1–2)

1967 *Priscopedatus* n.sp.a. MOSTLER, S. 184, Abb. 2, Fig. 1

Derivatio nominis: Nach den wenigen Poren.

Holotypus: Taf. 5, Fig. 1

Locus typicus: Hernstein, NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein H

Material: 60 Exemplare

Diagnose: *Priscopedatus* SCHLUMBERGER 1890 mit folgenden Besonderheiten: runder bis subzirkularer Umriß, 4 Zentralporen, in deren Mitte eine Spitze aufragt; maximal 4 Sekundärporen.

Beschreibung: Die meist runden Sklerite haben oft nur 4 Zentralporen oder 1–2 Sekundärporen, die sehr klein sein können, ausgebildet. Übergangsformen zu *Priscopedatus triassicus* MOSTLER führen jedoch 4 größere Sekundärporen. Die zentrale skulpturierte Spitze erhebt sich aus dem etwas in die Höhe gezogenen Mittelteil.

Priscopedatus ploechingeri n.sp.
(Taf. 5, Fig. 3; Textabb. 10, Fig. 5–6)

Derivatio nominis: Zu Ehren Herrn Dr. Benno PLÖCHINGER, Chefgeologe der Geologischen Bundesanstalt Wien

Holotypus: Taf. 5, Fig. 3

Locus typicus: Hernstein, NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein, H 10

Material: Über 50 Exemplare

Diagnose: *Priscopedatus* FRIZZELL & EXLINE mit 4 zentralen Poren, die um die zentrale skulpturierte Spitze etwas hochgezogen sind. Die sie umgebenden kleinen Poren bilden eine unregelmäßige Außenbegrenzung.

Beschreibung: Die Sklerite sind durch ein 4-poriges Zentralfeld gekennzeichnet, in dessen Zentrum eine skulpturierte Spitze aufragt. Die ersten 4 Poren sind zwar die größten, aber nur paarweise gleich groß. Meist schalten sich zum Rand hin sehr kleine verschiedenartig ausgebildete Poren ein; von einer Abstufung der Größe der Poren von innen nach außen ist nichts zu beobachten. Der Außenrand ist sehr unregelmäßig ausgebildet. Oft reichen ein oder zwei große Poren direkt bis zum Außenrand.

Die Spitze ist im Querschnitt rund und im ersten Drittel unskulpturiert; nach oben nimmt die Skulpturierung zu und endet kronenartig (viele kleine Zacken).

Bemerkungen: *Priscopedatus ploechingeri* n.sp. ist der Form *Priscopedatus sandlingi* n.sp. ähnlich, unterscheidet sich aber durch die seitlich komprimierte unskulpturierte Spitze und durch die allmähliche Porengrößenabnahme von innen nach außen. Auch hat letztere entwicklungsgeschichtlich einen völlig anderen Weg eingeschlagen (siehe oben).

Priscopedatus sandlingi n.sp.
(Taf. 5, Fig. 8, Textabb. 9, Fig. 9)

Derivatio nominis: Nach dem häufigen Vorkommen am Sandling, einem Berg in der Steiermark.

Holotypus: Taf. 5, Fig. 8

Locus typicus: Sandling

Stratum typicum: Ammonitenlage H x

Material: 34 Exemplare

Diagnose: *Priscopedatus* mit 4-porigem Zentralfeld, in dessen Mitte eine seitlich komprimierte Spitze aufragt. Nach außen schalten sich rasch kleiner werdende Poren ein, die einen mehr oder minder gleichmäßig begrenzten Außenrand bilden.

Beschreibung: Die 4 zentralen Poren sind langoval ausgebildet. Durch weitere Aufspaltung wachsen neue Poren hinzu, die an Größe rapid abnehmen und schließlich mit sehr feinen Poren am Rande enden. Dadurch, daß im Anschluß an die zweite Generation von Poren unmittelbar über dem längsten Durchmesser der Primär-Poren keine Kleinporen mehr produziert werden, aber zwischen 2 Sekundär-Poren sehr viele Feinporen entstehen, bildet sich bei voll ausgewachsenen Exemplaren eine wellig verlaufende Außenbegrenzung der Sklerite.

Bemerkungen: Die Unterschiede zu *Priscopedatus ploechingeri* wurden bereits oben behandelt.

Genus: *Pseudostaurocumites* n.gen.

Derivatio nominis: Nach der Ähnlichkeit mit Formen der Gattung *Staurocumites*, und zwar speziell mit *Staurocumites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD.

Typische Art: *Pseudostaurocumites irregularis* n.sp.

Diagnose: Sklerite mit zentraler Spitze und 4 kreuzförmig angeordneten Poren, die meist nicht ganz geschlossen sind, am Außenrand aber immer spornartige Fortsätze zeigen.

Beschreibung: Da die neue Gattung bisher monospezifisch ist, entspricht ihre Beschreibung jener der typischen Art.

Pseudostaurocumites irregularis n.gen.sp.
(Taf. 4, Fig. 6–7; Textabb. 9, Fig. 5–8)

Derivatio nominis: Nach der z.T. recht unregelmäßigen Form.

Holotypus: Taf. 4, Fig. 6

Locus typicus: Sandling

Stratum typicum: Vordere Sandlingalpe, Ammonitenlage H x

Material: Über 40 Exemplare

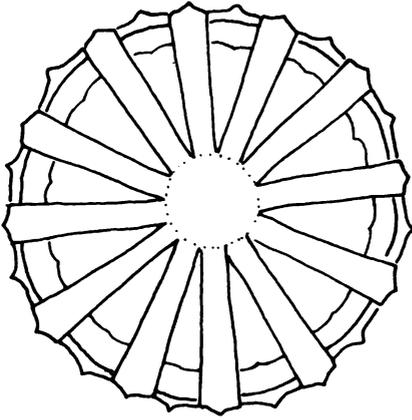
Diagnose: *Pseudostaurocumites* n.gen. mit 4 meist nicht völlig geschlossenen Poren und spornartigen Fortsätzen. In der Mitte ragt eine seitlich komprimierte Spitze auf.

Beschreibung: Eine Reihe von Formen zeigt nur 2 vollkommen ausgebildete Poren. Die weiteren Poren sind nicht ganz geschlossen. Es zeigt sich aber schon bei diesen Formen, daß sie einen ähnlichen Bauplan wie *Staurocumites* entwickeln, nur deuten die Sporne, die am Rand ausgebildet werden, auf einen weiteren bevorstehenden Porenwuchs hin. Bevor es aber zur Ausbildung weiterer Poren kommt, schließen sich die ersten 4 Poren zusammen und erzeugen mit der zentralen Spitze ein Bild, das Formen der Gattung *Staurocumites* sehr ähnelt. Nur die seitlich komprimierte Spitze und die spornartigen Fortsätze, die z.T. schon wiederum neu hinzuwachsene Poren umschließen können, machen es möglich, diese Form von *Staurocumites horridus* MOSTLER abzutrennen.

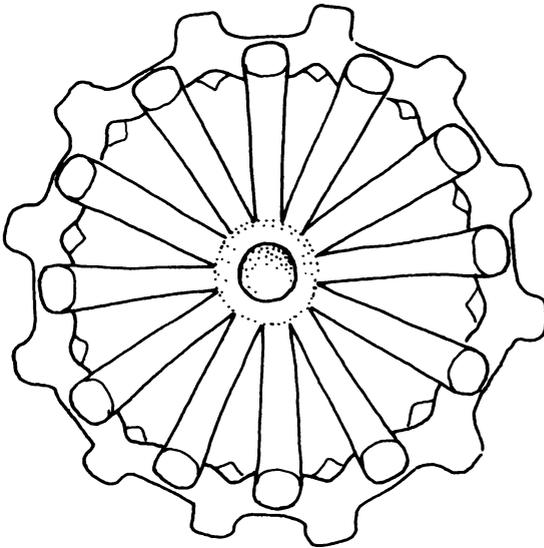
Fam.: *Spinitidae* MOSTLER

Genus: *Kuehnites* nomen novum

Spinites MOSTLER 1968 ist ein Homonym von *Spinites* JORDAN 1964 (Ostracoda), daher muß ersterer verworfen werden und wird durch *Kuehnites* (Zu Ehren Herrn Prof. Dr. mult. Othmar KÜHN) ersetzt. Gleichzeitig wird durch das Hinzukommen einer neuen Art die Gattungsdiaagnose erweitert: Sklerite von langovalem bis rundovalem Umriß, deren Außenrand gezackt bzw. besporn ist. Der Rand ist oben umgeschlagen.



Theelia kristani
n. sp.



Acanthotheelia
kuepperi n. sp.

Textabb. 12

Kuehnites inaequalis n.sp.
(Taf. 3, Fig. 1–2, Textabb. 5, Fig. 13–17)

Derivatio nominis: auf Grund der ungleich großen Speichen.

Holotypus: Taf. 3, Fig. 1

Locus typicus: Hernstein, NÖ

Stratum typicum: Burgfelsen Hernstein H 2

Material: Über 30 Exemplare

Diagnose: Langovale bis rundovale mit Spornen besetzte mehr als 4 Poren führende Sklerite.

Beschreibung: Die vorherrschend rundovalen bis nahezu runden Sklerite zeigen z.T. schon richtige Speichen. Diese entstanden durch Aufspaltung der x-förmigen primär angelegten Balken. Auf diese Weise entstehen 5–6 Poren, die aber noch ungleich groß sind. Jeder Pore gegenüber liegt ein Sporn am Außenrand. Des öfteren ist ein Sporn mehr entwickelt als es Poren gibt. Die Formen mit 5 Poren haben schon starke Ähnlichkeit mit *Acanthotheelia triassica* SPECKMANN (siehe Abb. 5).

Fam.: Theeliidae FRIZZELL & EXLINE
Genus: *Acanthotheelia* FRIZZELL & EXLINE 1955
Acanthotheelia kuepperi n.sp.
(Taf. 2, Fig. 1a–1c; Textabb. 12, Fig. 2)

Derivatio nominis: Zu Ehren Herrn Dir. Prof. Dr. H. KÜPPER, dem der Verfasser die Anregung, die Hallstätter Kalke vom Hernstein auf Conodonten zu untersuchen, verdankt.

Holotypus: Taf. 2, Fig. 1a–1c.

Locus typicus: Steinbergkogel.

Stratum typicum: Ammonitenlage (*Pinacoceras metternichi*) N20

Material: 16 Exemplare

Diagnose: *Acanthotheelia* FRIZZELL & EXLINE mit gleichmäßigen Spornen an der Felgenoberseite, am Felgenrand und im Mündungsbereich Felge/Speichen.

Beschreibung: Die z.T. 0,8 bis 1 mm groß werdenden Rädchen sind durch ausgeprägte Sporne an der Felge gekennzeichnet. Diese treten gesetzmäßig immer gegenüber den Speichenzwischenräumen auf. In derselben Linie, aber in einem stumpfen Winkel dazu (ca. 120°) bilden sich gleich große Sporne wie an der Felgenoberseite. Nahezu gleiche Größe erreichen die Sporne an der Einmündung der Speichen in die Felge bzw. unmittelbar danach. Die Nabe hat an der Oberseite einen sehr langen (doppelt so lang als die Felgensporne) Zapfen ausgebildet, dem auf der Unterseite nur ein kurzer Zapfen oder eine kleine buckelförmige Aufwölbung gegenübersteht. Die Speichen (in der Regel 12) nehmen von der Nabe zur Felge hin an Breite allmählich zu. Von der Nabe gehen die Speichen zunächst abwärts und biegen sich ganz plötzlich im Mündungsbereich bzw. unmittelbar davor ab, so daß sie senkrecht

auf den Felgenunterrand stoßen.

Genus: *Theelia* SCHLUMBERGER 1890

Theelia assymetrica n.sp.

(Taf. 1, Fig. 3a–3c; Textabb. 11, Fig. 2)

Derivatio nominis: Nach der unsymmetrischen Speicheneinschaltung.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 3a–3c

Locus typicus: Leisling bei Goisern

Stratum typicum: Leisling, Ammonitenlage N 22

Material: 18 Exemplare

Diagnose: *Theelia* SCHLUMBERGER mit 7 Speichen, die sich in 2 Ebenen treffen, wobei nur ein Teil der Speichen im Nabenbereich eingeschnürt ist.

Beschreibung: Sklerite, die außer Umbildungen im Nabenbereich und geringen Abweichungen, was die Speichenzahl betrifft, den von H. ZANKL (1966: 81) als *Theelia seniradiata* ZANKL beschriebenen Formen entsprechen. Die Nabe weist, bedingt durch die ungerade Speichenzahl, eine Komplizierung auf. Grundsätzlich ist der Bautypus von zentralen Speichenverschmelzungen in 2 Ebenen gegeben. Es verschmelzen 3 Speichen in einer Ebene, ohne daß diese eine merkbare Einschnürung zeigen, während die restlichen 4 Speichen zusammenwachsen und den Nabenboden bilden. Dabei wird immer noch eine 3-strahlige Zentralfigur sichtbar, an der sich eine 4. Speiche unscheinbar mitbeteiligt. Die 3 nicht oder kaum eingeschnürten Speichen sind an der Nabenoberseite, die 4 eingeschnürten Speichen auf der Nabenunterseite sichtbar.

Theelia kristani n.sp.

(Taf. 2, Fig. 2a–2c; Textabb. 12, Fig. 1)

Derivatio nominis: Zu Ehren Frau Dr. Edith KRISTAN-TOLLMANN, die sich als erste in den Alpen um triassische Holothurien-Sklerite bemühte.

Holotypus: Taf. 2, Fig. 2a–2c.

Locus typicus: Sandling

Stratum typicum: Crinoidenbank N1

Material: 20 Exemplare

Diagnose: *Theelia* SCHLUMBERGER 1890 mit unskulpturierter Nabe, durchschnittlich 12 Speichen und einer mit spitzen Höckern besetzten Felge.

Beschreibung: Sklerite mit 10–14 Speichen, wobei solche mit 12 Speichen vorherrschen. Die Speichen nehmen von der Nabe zur Felge nur wenig an Breite zu. Gleichzeitig verlaufen sie von der Nabe im flachen Gefälle nach unten und biegen abrupt bei Erreichen der Felge nach oben; d.h. der Felgenaußenrand überragt um einiges die wenig eingetiefte Nabe. Die Nabe ist rund und unskulpturiert, unten mit sehr flacher Eindellung, oben mit einer entsprechenden Erhebung. Die Felge weist

eine Reihe mehr oder minder spitz zulaufender Erhebungen auf, die vor allem gegenüber den Speichenzwischenräumen sitzen. Am Ende der Speichen, wo diese mit der Felge verschmelzen, werden auch kleinere spitz zulaufende Höcker gebildet, die gut von der Oberseite der Sklerite beobachtet werden können. Schließlich reichen kleine höckerige Erhebungen etwas über den umgeschlagenen Felgsaum, der im allgemeinen glattrandig ist.

Bemerkungen: Ähnlichkeiten bestehen zu *Theelia tuberculata* KRISTANTOLLMANN. Diese haben aber im Unterschied zu *Theelia kristani* n.sp. nur 7–9 (vorwiegend 9) Speichen, eine sehr kleine Nabe mit beidseitig abgerundeten Spitzen, die über die Felgenebene hinausragen. Außerdem sind die auf der Felge auftretenden Höcker rund und massiv.

Starke Ähnlichkeiten bestehen zu Rädchen der rezenten Form *Trochoderma elegans* THEEL.

Theelia norica n.sp.

(Taf. 1, Fig. 2a–2c; Textabb. 11, Fig. 3)

Derivatio nominis: Nach dem häufigen Auftreten im Nor.

Holotypus: Taf. 1, Fig. 2a–2c

Locus typicus: Steinbergkogel

Stratum typicum: Ammonitenlage (*Pinacoceras metternichi*) N 20

Material: Über 100 Exemplare

Diagnose: *Theelia* mit konstant 9 Speichen, die sich im Nabenbereich in 2 Ebenen treffen und schließlich im Nabenzentrum verschmelzen.

Beschreibung: Sehr typisch für diese Art ist die Nabenausbildung. An der Nabenseite sind 3 Speichen stark eingeschnürt bzw. führen einen schmalen Grat. Diese insgesamt 3 Grate wachsen aufeinander zu, treffen sich aber gerade nicht mehr im Zentrum, sondern verschmelzen mit dem von 6 Speichen gebildeten körbchen-artigen Nabenteil, der unmittelbar darunter in der 2. Ebene gebildet wurde. Die oben genannten 6 Speichen sind im Nabenbereich nicht eingeschnürt, im Gegenteil sind sie dort etwas breiter und nehmen gegen die Felge an Breite etwas ab. Die \pm stark umgeschlagene Felge führt sehr kleine Zähnchen. Die Nabe liegt verhältnismäßig tief, d.h. sie ragt etwas über dem Felgenrand auf.

Bemerkungen zu den aus dem Nor stammenden neuen Holothurien-Skleriten

Alle 17 neubeschriebenen Arten wurden bisher nur in norischen Hallstätter-Kalken beobachtet. Da einerseits aus einer Reihe rhätischer Karbonatgesteine Holothurien-Sklerite herausgelöst wurden, die ausschließlich anderen Arten als hier behandelt angehören, andererseits auch den über 100 aufbereiteten Proben aus karnischen Hallstätter Kalken fehlen, kommt diesen eine nicht unbedeutende stratigraphische Verwendbarkeit zu. Es hat sich, wie bereits eingangs erwähnt, mittlerweile herausgestellt, daß nicht nur den Formen der Gattungen *Acanthotheelia* und *Theelia* in der Trias eine stratigraphische Bedeutung zuzuschreiben ist, sondern daß dies auch für eine Reihe von Skleriten verschiedenster Gattungen zutrifft. Zu dem kommt noch, daß gerade im Nor eine sehr beachtliche Formenfülle auftritt. Von über 200 untersuchten Proben fand sich nur in 3 Proben keine Spur von Holothurien-Skleriten; über 120 Proben führten sehr viele Sklerite (vor allem sind diese Faunen sehr artenreich, durchschnittlich 10 Arten, im Vergleich zu durchschnittlich 4 Arten im Anis bei Holothurien-reichen Proben). Somit ist der Artenreichtum alleine schon für das Nor charakteristisch. Fassen wir alle bisher aus dem Nor beschriebenen Arten zusammen, so handelt es sich um insgesamt 59 Arten, die sich auf 5 Familien und 23 Gattungen wie folgt verteilen. Eine Familie, 7 Gattungen und 23 Arten sind bisher nur auf das Nor beschränkt.

Stichopitidae FRIZZELL & EXLINE

- Binoculites* DEFLANDRE-RIGAUD 1952
- Cucumarites* DEFLANDRE-RIGAUD 1952
- Præeuphronides* MOSTLER 1968
- Rhabdotites* DEFLANDRE-RIGAUD 1952
- Stichopitella* n.gen.
- Tetravirga* FRIZZELL & EXLINE 1955
- Uncinulina* TERQUEM 1862
- Uncinulinoides* MOSTLER 1968

Achistridae FRIZZELL & EXLINE

- Achistrum* ETHERIDGE 1881

Calclamnidae FRIZZELL & EXLINE

- Calclamnella* FRIZZELL & EXLINE 1955
- Calclamnoidea* FRIZZELL & EXLINE 1955
- Eocaudina* MARTIN 1952
- Fissobactrites* KRISTAN-TOLLMANN 1963

Ludwigidae n.fam.

- Ludwigia* n.gen.
- Triradites* n.gen.

Priscopeditidae FRIZZELL & EXLINE

Priscopeditus SCHLUMBERGER 1890

Pseudostaurocumites n.gen.

Staurocumites DEFLANDRE-RIGAUD 1952

Palelpidiidae MOSTLER

Palelpidia MOSTLER 1968

Spinitidae MOSTLER

Kuehnites (MOSTLER) 1968

Theeliidae FRIZZELL & EXLINE

Acanthotheelia FRIZZELL & EXLINE 1955

Theelia SCHLUMBERGER 1891

Nach den, dem Verfasser noch vorliegenden und nur grob überarbeitetem Material sind im Nor etwa 2 neue Formfamilien, 8 Gattungen und über 30 neue Arten zu erwarten. Schenken wir aber den restlichen 36 Arten, die bisher nicht nur im Nor beobachtet wurden, Beachtung, so fällt auf, daß nur wenige Arten (7) Beziehungen zu jüngeren stratigraphischen Einheiten in diesem Falle zum Jura haben. Zum Jungpaläozoikum, speziell zum Perm, finden wir praktisch keine Beziehungen (nur eine Art wurde bisher als Durchläufer bekannt), was bedeutet, daß wir es im Nor mit einer Fauna zu tun haben, die spezifisch triassisch ist. Zusammenfassend können wir feststellen, daß von insgesamt 58 in norischen Karbonatgesteinen vorkommenden Arten 23 auf das Nor beschränkt sind, 28 bisher ausschließlich innerhalb der Trias nachgewiesen wurden und nur 8 Arten nach dem gegenwärtigen Forschungsstand die Perm/Trias- bzw. Rhät/Jura-Grenze überschreiten.

Zusammenfassung

Ein sehr umfangreiches Material erlaubte erstmals eine Darstellung von Entwicklungsreihen triassischer Holothurien-Sklerite. 11 Reihen mit zum Teil Konvergenzerscheinungen wurden abgebildet und diskutiert. Sie alle stammen aus Hallstätter Kalken. Im systematischen Teil wurden insgesamt 17 neue Arten (alle aus dem Nor) beschrieben. Eine Familie wurde neu aufgestellt (*Ludwigidae* n.fam.); eine vom Verfasser 1968 aufgestellte Gattung wurde infolge Homonymie verworfen und durch einen neuen Gattungsnamen (*Kuehnites* nomen novum) ersetzt, sowie 4 neue Gattungen geschaffen (*Ludwigia* n.gen., *Pseudostaurocumites* n.gen., *Stichopitella* n.gen. und *Triradites* n.gen.). Abschließend wird auf den spezifisch triassischen Charakter norischer Holothurien-Sklerite hingewiesen und ihre stratigraphische Verwertbarkeit diskutiert.

Summary

For the first time very extensive material permitted the description of evolutionary series of Triassic Holothurian sclerites. 11 series partly showing phenomena of convergency are portrayed and discussed, all coming from "Hallstätter Kalke". In the systematic part 17 new species (all of Norian age) are described. One new family (Ludwigidae n.fam.) was set up, one form, set up by the author in 1968 was abandoned due to "homonymie" and was replaced by a new name of genus (*Kuehnites* nomen novum) and four (4) new genera are set up (*Ludwigia* n.gen., *Pseudostaurocumites* n.gen., *Stichopitella* n.gen., *Triradites* n.gen.). In conclusion the specific Triassic character of the Norian Holothurian sclerites is pointed out and their stratigraphic use is discussed.

Literaturnachweis

- BARTENSTEIN, H.: Kalkkörper von Holothurien in norddeutschen Liasschichten. – *Senckenbergiana*, **18**, 1–10, Frankfurt a.M. 1936
- DEFLANDRE-RIGAUD, M.: Les sclerites rotiformes des Holothurides fossiles. – *Ann. Paleont.* **36**, 1–45, Paris 1950
- DEFLANDRE-RIGAUD, M.: Contribution a la systematique des sclerites d'Holothurides fossiles. – *Bull. Inst. Oceanogr.*, **1012**, 1–12, Monaco 1952
- DEFLANDRE-RIGAUD, M.: Sur l'invalidite du genre *Theelia* SCHLUMBERGER synonyme de *Chiridotites* DEFLANDRE-RIGAUD (sclerites d'Holothurides fossiles). – *Bull. Mus. Hist. natur.*, **29**, 353–355, Paris 1957
- FRIZZELL, D.L. & EXLINE, H.: Monograph of fossil holothurian sclerites. – *Bull. School Min. Met.* **89**, 204 S., Rolla, Missouri 1955
- FRIZZELL, D.L. & EXLINE, H.: Micropaleontology of holothurian sclerites. – *micropaleontology*, **4**, 335–342, 1955
- FRIZZELL, D.L. & EXLINE, H.: Holothuroidea – Fossilrecord. – In: *Treatise on invertebrate, paleontology*, Teil U, Echinodermata **3,2**, Kansas Univ.-Press, U 646 – U 672, 1966
- HAMPTON, J.S.: Statistical analysis of holothurian sclerites. – *micropaleontology*, vol. **5**, 335–349, New York 1959
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Holothurien-Sklerite aus der Trias der Ostalpen. – *Sitz. Ber. österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl.*, Abt. I, **172**, 351–380, Wien 1963
- LUDWIG, H.: Die Seewalzen: In H. G. BRONN's *Klassen und Ordnung des Tierreichs*, 460 S., Leipzig 1889–1892
- MARTIN, W.R.: Holothuroidea from the Iowa Devonian: *Jour. Paleont.* **26**, 728–729, 1952

- MOSTLER, H.:** Conodonten und Holothuriensklerite aus norischen Hallstätter Kalken von Hernstein (NÖ). – Verh. Geol.B.A. Wien, 177–188, Wien 1967
- MOSTLER, H.:** Holothuriensklerite aus oberanischen Hallstätterkalken. – Veröff. d. Univ. Innsbruck, 2, Alpenkundliche Studien, 5–44, Innsbruck 1968 a
- MOSTLER, H.:** Holothuriensklerite und Conodonten aus dem Schreyeralmkalk (Anisium) der Nördlichen Kalkalpen (OÖ). – Verh. Geol. B.A. Wien, 54–64, Wien 1968 b
- MOSTLER, H.:** Neue Holothuriensklerite aus norischen Hallstätter Kalken Ber. nat. med. Ver. Innsbruck, 56, Festschrift Steinböck, 427–461, Innsbruck 1968 c
- RIOULT, M.:** Les sclerites d'Holothuries fossiles du Lias. – Mem. Bur. Rech. Geol. Min. 4, 121–153, 1961
- SCHLUMBERGER, C.:** Seconde note sur les holothuridees fossiles du Calcaire grossier. – Soc. Geol. France, Bull., 191–206, 1890
- SPECKMANN, P.:** Holothuriensklerite aus der Mitteltrias der Ostalpen. – Mitt. Mayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., 8, 197–218, München 1968
- TRIEBEL, E.:** Die Photographie im Dienste der Mikropaläontologie. – In FREUND, H.: Handb. d. Mikroskopie in der Technik, Bd. II, Teil 3, 85–144, (Umschau-Verlag), Frankfurt 1958
- ZANKL, H.:** Holothuriensklerite aus dem Dachsteinkalk (Ober-Trias) der Nördlichen Kalkalpen. – Paläont. Z., 40, 70–88, Stuttgart 1966

Tafelerklärung

Tafel 1

- Fig. 1 *Theelia seniradiata* ZANKL; 1 a – 1 c (a = Oberseite, b = Querschnitt, c = Unterseite)
- Fig. 2 *Theelia norica* n.sp.; 2 a – 2 c: Holotypus (a = Oberseite, b = Querschnitt, c = Unterseite)
- Fig. 3 *Theelia assymetrica* n.sp.; 3 a – 3 c: Holotypus (a = Oberseite, b = Querschnitt, c = Unterseite)

Tafel 2

- Fig. 1 *Acanthotheelia kuepperi* n.sp.; 1 a – 1 c: Holotypus (a = Oberseite, b = Querschnitt, c = Unterseite)
- Fig. 2 *Theelia kristani* n.sp.; 2 a – 2 c: Holotypus (a = Oberseite, b = Querschnitt, c = Unterseite)

Tafel 3

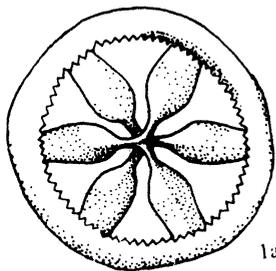
- Fig. 1 *Kuehnites inaequalis* n.sp.; Holotypus von oben gesehen
- Fig. 2 *Kuehnites inaequalis* n.sp.; Paratypoid von oben gesehen
- Fig. 5 *Kuehnites inaequalis* n.sp. (Übergangsform zu *Acanthotheelia triassica*, aber noch deutlich die Grundform der Gattung *Kuehnites* zeigend)
- Fig. 3,6 *Triradites cumunis* n.gen.n.sp. (Fig. 6 = Holotypus von oben gesehen)
- Fig. 4 *Acanthotheelia trassica* SPECKMANN (von unten gesehen)
- Fig. 7 *Ludwigia quadrispinosa* n.gen.n.sp. (Holotypus von oben gesehen)
- Fig. 8–10 *Ludwigia zankli* n.gen.n.sp. (Fig. 9 = Holotypus von oben gesehen)
- Fig. 11–13 *Ludwigia symmetrica* n.gen.n.sp. (Fig. 11 – 11a: Holotypus; Fig. 11 von unten gesehen, Fig. 11 a Querschnitt um den vorgewölbten bzw. umgeschlagenen Außenrand zu demonstrieren) Fig. 13 Paratypoid von oben gesehen.

Tafel 4

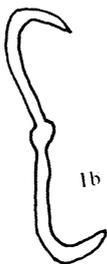
- Fig. 1–2 *Stichopitella prima* n.gen.n.sp. (Fig. 1 = Holotypus)
- Fig. 3–5 *Stichopitella cruciformis* n.gen.n.sp. (Fig. 4 Holotypus, Fig. 4a Querschnitt durch 2 Arme und Zentralfigur)
- Fig. 6–7 *Pseudostaurocumites irregularis* n.gen.n.sp. (Holotypus = Fig. 6, 6 a = Querschnitt)

Tafel 5

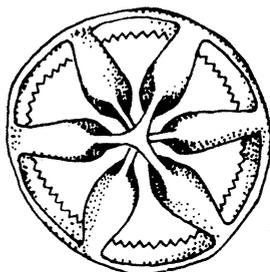
- Fig. 1–2 *Priscopedatus pauciperforata* n.sp. (Holotypus = Fig. 1)
- Fig. 3 *Priscopedatus ploechingeri* n.sp. (Holotypus)
- Fig. 4–6 *Stichopitella hernsteini* n.gen.n.sp. (Holotypus = Fig. 5)
- Fig. 7 *Praecephronides simplex* n.sp. (Holotypus)
- Fig. 8 *Priscopedatus sandlingi* n.sp. (Holotypus)
- Fig. 9 *Kuehnites ancanthotheeloides* MOSTLER
- Fig. 10 *Kuehnites inaequalis* n.sp. (Fig. 9 und 10 wurden gegenübergestellt, um den Grundtypus der Gattung *Kuehnites* zu veranschaulichen)



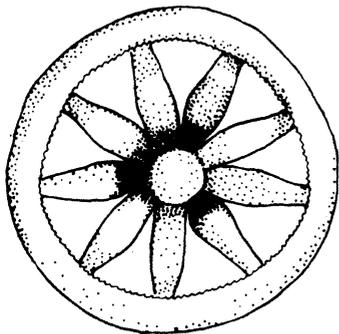
1a



1b



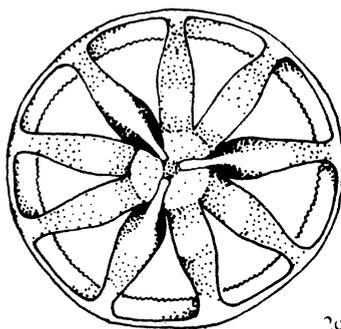
1c



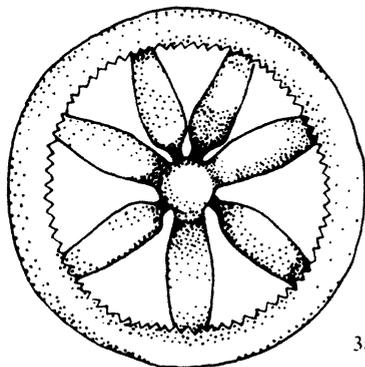
2a



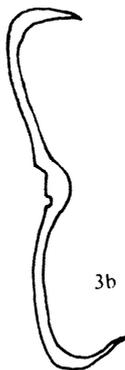
2b



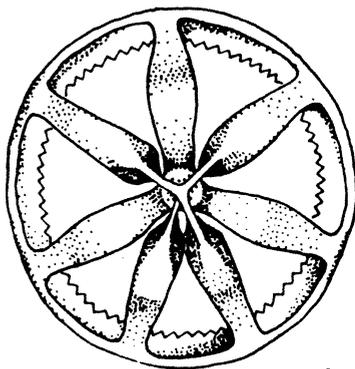
2c



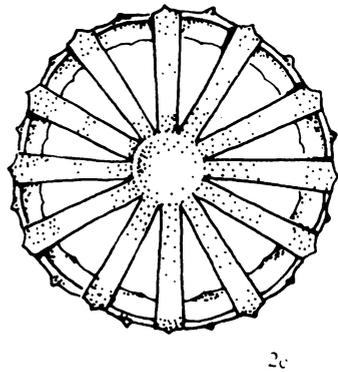
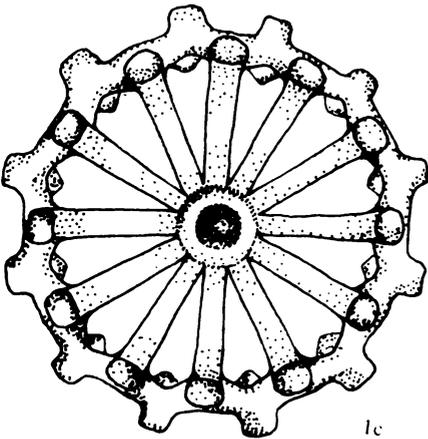
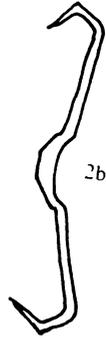
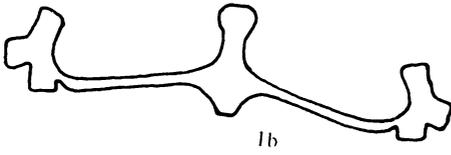
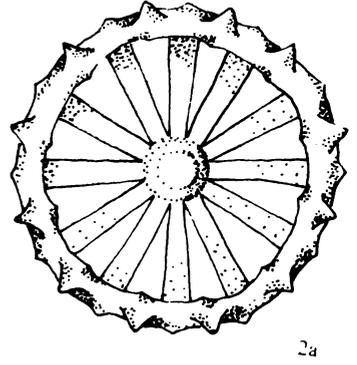
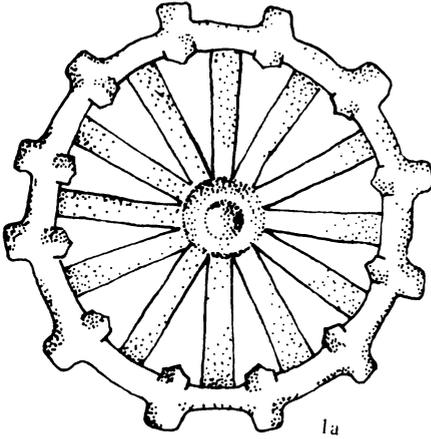
3a

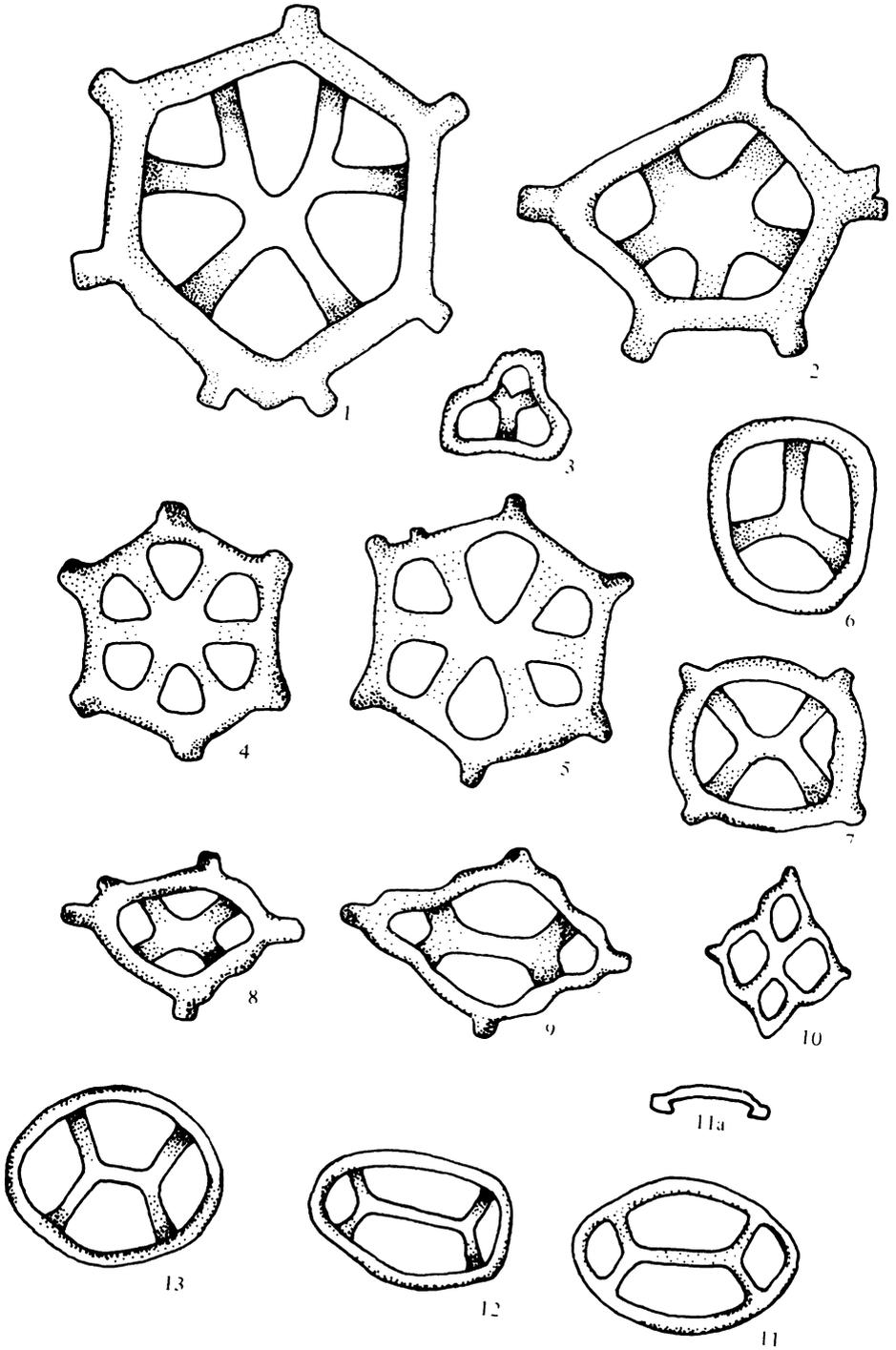


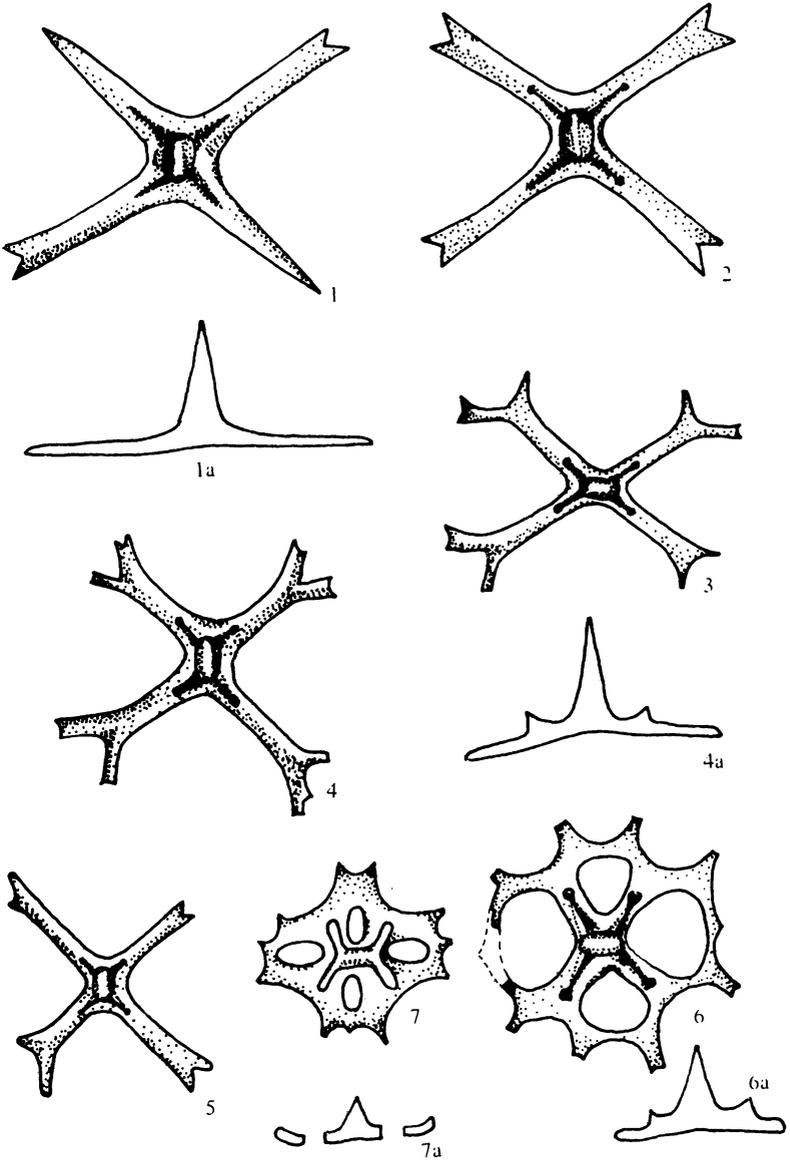
3b

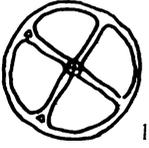


3c

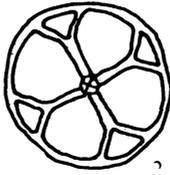




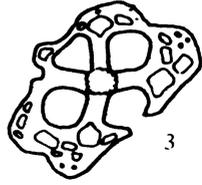




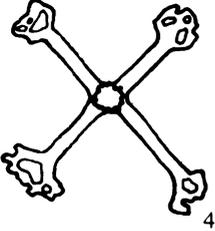
1



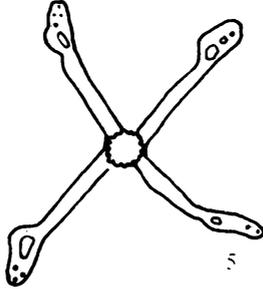
2



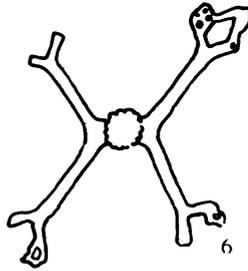
3



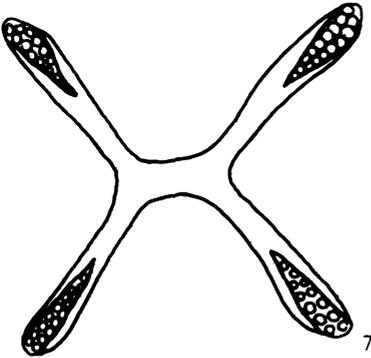
4



5



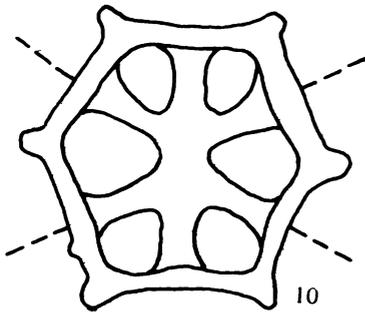
6



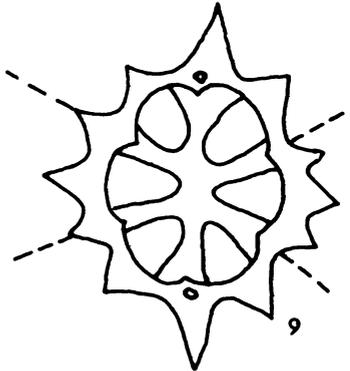
7



8



10



9