

Holothurien-Sklerite aus der Mittel-Trias der Ostalpen

VON PETER SPECKMANN, Berlin¹⁾

Mit 1 Abbildung, 1 Tabelle und 5 Texttafeln

Zusammenfassung

Aus anisischen Kalken des Hochstaufen (bei Bad Reichenhall), des Kaisergebirges und des Fockensteins (zwischen Lenggries und Tegernsee) wurden durch Lösung mit verdünnter Essigsäure Holothuriensklerite gewonnen. Mit Wasserstoffperoxid aufbereitete Mergel aus den oberladinischen Cassianer Schichten erbrachten ebenfalls eine reiche Holothurienfauna. Insgesamt ergab sich bei der Bestimmung in der Familie der Priscopedatidae eine Art der Gattung *Priscopedatus* (fünf weitere werden beschrieben, das Material reicht jedoch zur Aufstellung eines Holotyps nicht aus); *Priscopedatus anguliferus* ZANKL aus der Ober-Trias wird im Anis nachgewiesen. Die Familie Calclamnidae ist durch zwei Arten, zu den Gattungen *Calclamna* und *Eocaudina* gehörig, jetzt auch im Anis vertreten. Der Familie Theeliidae lassen sich drei neue Arten der Gattung *Theelia* zuordnen (in Anis und Ober-Ladin), zwei bekannte Arten werden nachgewiesen, eine davon erstmals für Europa. Für die Gattung *Acanthotheelia* kann eine neue Art aufgestellt werden.

Summary

By dissolving anisic limestone of the Hochstaufen near Bad Reichenhall, of the Kaisergebirge and of the Fockenstein (between Lenggries and Tegernsee) with acetic acid, Holothurian sclerites were obtained.

Marl of the upper ladinic Cassian layers, prepared with hydrogen peroxide, likewise yielded a rich Holothurian fauna. Resuming the results one species of the genus *Priscopedatus* of the family Priscopedatidae was obtained (five other species are described, the material does not suffice for the establishment of a holotype). *Priscopedatus anguliferus* ZANKL of the Upper Triassic in the Anis is proved. The family Calclamnidae is now also represented in the Anis by two species belonging to the genera *Calclamna* and *Eocaudina*. Three new species may be coordinated to the genus *Theelia* (in Anis and Upper Ladin).

Acanthotheelia spinosa FR. & EXL. is proven in the Anis, a new species may be established for the genus *Acanthotheelia*.

¹⁾ Dipl.-Geol. PETER SPECKMANN, Institut für Geologie und Paläontologie der Technischen Universität Berlin, 1 Berlin 12, Hardenbergstraße 34.

Fundpunkte

Der größte Teil der im folgenden beschriebenen Fauna stammt aus anisischen Kalken des Hochstaufen (Bad Reichenhall) und des Kaisergebirges. Weiteres Material lieferten Aniskalke des Fockensteins (zwischen Lenggries und Tegernsee) und bei Berchtesgaden (Hallstätter Fazies). Die oberladinischen Formen wurden aus den Cassianer Schichten gewonnen. Zahlreiche und guterhaltene Holothurien-Sklerite aus dem Anis des Hochstaufen fanden sich in massigen, bituminösen Kalken; diese zeigen unter dem Mikroskop unregelmäßige Feinschichtung, die Matrix ist mikritisch bis mikrosparitisch; Bitumen ist in Schlieren angereichert, größere Biogene fehlen völlig. Im Kaisergebirge ist die Skala der Holothurien liefernden Gesteine größer: sie reicht von hellen Spatkalken bis hin zu dunklen Mikriten. Am fündigsten sind jedoch auch hier die Massenkalke; an zweiter Stelle stehen die Knollenkalke.

Die Begleitfauna der Holothurien ist im Anis recht eintönig: in der Regel guterhaltene Conodonten, Crinoiden und durch die Aufbereitungsmethode stark korrodierte Foraminiferen und Ostracoden; letztere sind in einigen Fällen bestimmbar. Die Mergel der Cassianer Schichten dagegen führen zahlreiche und guterhaltene Ostracoden, Foraminiferen, Ophiuren, Gastropoden und Lamellibranchiaten.

Die anisischen Kalke des Hochstaufen konnten mit Hilfe von Conodonten grob gegliedert werden.

Liste der Fossil-Fundpunkte (eine grobe Übersicht gibt Abb. 1):

1. „Schneeloch“ am Nordhang des Hochstaufen bei Bad Reichenhall (1200 bis 1300 m NN);
2. Öfenbachgraben (SW-Ecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden)
3. Treffauer Massiv (Wilder Kaiser);
4. Bauern-Predigtstuhl (Wilder Kaiser);
5. Westhang des Köpfeln (Wilder Kaiser);
6. NE der Jouenalm (Zahmer Kaiser);
7. Ostseite des Hintersteiner Sees (Kaisergebirge);
8. Mittelstation der Bergbahn Berchtesgaden-Sonneck (750 m NN);
9. SW-Fuß der La Varella (Dolomiten);
10. Seiser Alm (Dolomiten);
11. Forcella di Settsass (Dolomiten);
12. Hang NE Refugio di Pralongia (Dolomiten);
13. Fockenstein (zwischen Lenggries und Tegernsee);

(Aufsammlung der Proben von den Fundpunkten 2—7: Dipl.-Geol. F. KUBANEK; 8: Dipl.-Geol. H. BOLZ; 9—12: Dr. M. URLICHS; 13: Dr. H. KALLENBACH; alle Berlin)

Das Material wurde in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie in München hinterlegt.

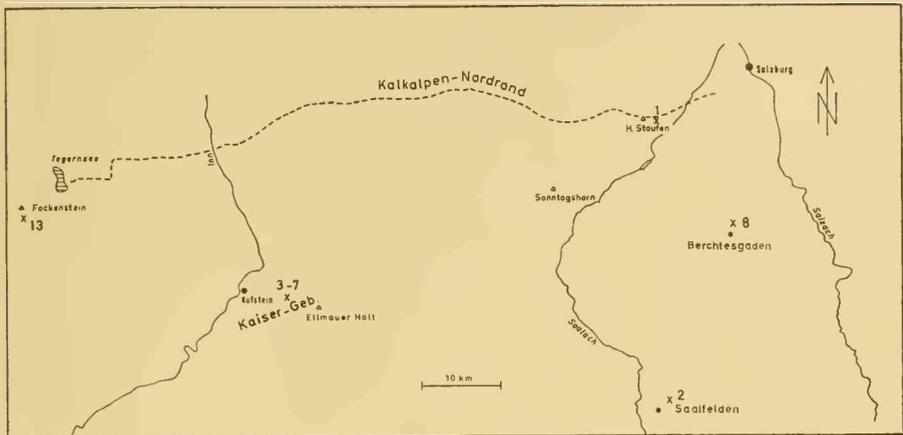


Abb. 1: Lageskizze für die Fundpunkte 1—8, 13.

Aufbereitung und Erhaltungszustand

Um Holothurien-Sklerite in räumlicher Erhaltung zu gewinnen wird das kleinstückige Probenmaterial sieben bis vierzehn Tage mit verdünnter Essigsäure behandelt. Technische Essigsäure (60%) wird im Verhältnis 1 : 3 mit Wasser verdünnt, für eine 500-g-Probe genügen fünf Liter. Die Dauer des Lösungsprozesses hängt sehr von der Reinheit der Kalke ab. Der Rückstand wird in einem feinmaschigen Sieb vorsichtig gespült und getrocknet, er besteht neben den Skleriten in der Hauptsache aus verhältnismäßig groben Kalk- und Dolomiteinkristallen. Die Tatsache, daß die Sklerite ebenfalls als Einkristalle vorliegen, verzögert den Lösungsprozeß und erbringt relativ unversehrte Exemplare (ZANKL, 1966). Die Aufbereitung der Mergel erfolgt in der üblichen Weise durch Schlämmen mit Wasserstoffperoxid. Verkrustete Sklerite können mit verdünntem Desogen noch einmal gereinigt werden.

Beschreibung der Fauna

Familie Calclamnidae FRIZZELL & EXLINE, 1955

Genus *Calclamna* FRIZZELL & EXLINE, 1955

Calclamna cf. *germanica* FRIZZELL & EXLINE, 1955

Text-Taf. 1, Fig. 5

1936 Anker-Platten — BARTENSTEIN, S. 2—4, Fig. 2a — b, 7.

1937 Holothurien-Ankerplatte — BARTENSTEIN & BRAND, Taf. 2A, Fig. 24.

1937 Spicules of holothurian — MORTENSEN, S. 23, Taf. 3, Fig. 16—19.

Belegstück: Slg. München: Echinod. 502—1

Vorkommen: in anisichen Kalken des Hochstaufen (1 Exemplar)

Beschreibung: Sklerite mit vier zentralen, schmalen, kreuzförmig an-

geordneten Poren. Zwei gegenüberliegende Poren haben größere Durchmesser und verleihen den Platten damit bilaterale Symmetrie im Grundaufbau; diese wird jedoch durch das Hinzutreten weiterer kleiner Poren teilweise wieder aufgehoben. Verhältnis Länge zu Breite: 0,41 mm zu 0,34 mm.

Genus *Eocaudina* MARTIN, 1952, emend. FRIZZELL & EXLINE, 1955

Eocaudina sp.

Text-Taf. 2, Fig. 4, 5

Belegstücke: Slg. München: Echinod. 502—2 bis 502—7

Vorkommen: in anisischen Kalken des Hochstaufen (6 Exemplare)

Beschreibung: Sklerite in Form flacher Uhrgläschen mit zahlreichen Poren. Der Durchmesser liegt zwischen 0,30 mm und 0,54 mm, die Porenzahl zwischen 14 und 53. Die kleineren Exemplare haben polygonal-abgerundeten Umriß und ebensolche Poren; mit wachsender Größe werden sowohl Umriß als auch Porenform runder. Die Aufstellung eines Holotyps empfiehlt sich wegen der Merkmalsarmut der Gattung erst bei Vorliegen zahlreicher Exemplare.

Weitere Vorkommen: in anisischen Kalken des Kaisergebirges: Westhang des Köpfeln, Treffauer Massiv.

Familie Priscopedatidae FRIZZELL & EXLINE, 1955

Genus *Priscopedatus* SCHLUMBERGER, 1890, emend. FR. & EXL.

Priscopedatus triassicus MOSTLER

Text-Taf. 1, Fig. 4, 7, 8

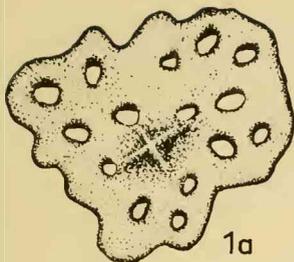
Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—8 bis 502—11

Vorkommen: in anisischen Kalken des Hochstaufen (Schneeloch, 1200 bis 1300 m NN), des Ofenbadgrabens (SW-Ecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden) und des Bauern-Predigtstuhles (Wilder Kaiser).

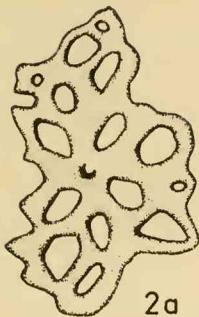
Beschreibung: Die Grundplatte ist rund, nur in einem Fall rhombenförmig, eben oder, von oben gesehen, leicht konvex; in der Mitte sitzt eine kleine Spitze, die von vier großen, kreuzartig angeordneten Poren umgeben ist, zwi-

Text-Tafel 1

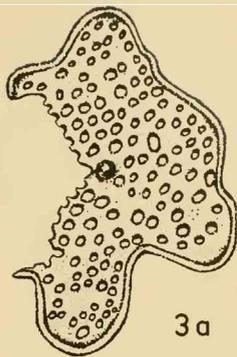
- Fig. 1: *Priscopedatus* cf. *anguliferus* ZANKL (100×) (1a: Oberseite; 1b: Querschnitt)
Fig. 2: *Priscopedatus* *anguliferus* ZANKL (100×) (2a: Oberseite; 2b: Querschnitt)
Fig. 3: *Priscopedatus* sp. 3 (100×) (3a: Oberseite; 3b: Querschnitt)
Fig. 4: *Priscopedatus* *triassicus* MOSTLER (100×) (4a: Oberseite; 4b: Querschnitt)
Fig. 5: *Calclamna* cf. *germanica* FR. & EXL. (100×)
Fig. 6: *Priscopedatus* sp. 4 (100×) (6a: Oberseite; 6b: Querschnitt)
Fig. 7, 8: *Priscopedatus* *triassicus* M. (100×) (a: Oberseite; b: Querschnitt)
Fig. 9: *Staurocumites* *bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD (100×)



1a



2a



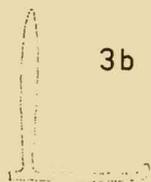
3a



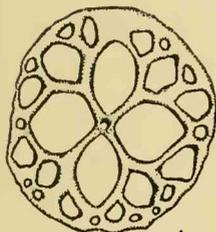
1b



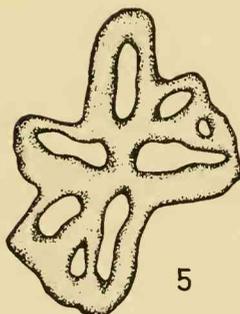
2b



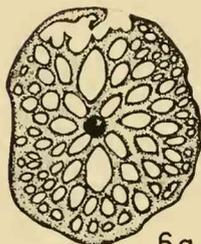
3b



4a



5



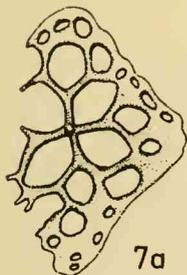
6a



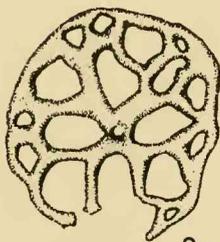
4b



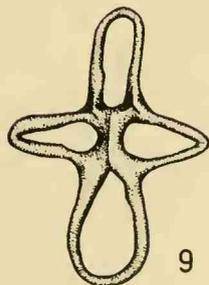
6b



7a



8a



9



7b



8b

sehen diese schalten sich zum Rand immer kleiner werdende Poren ein. Die Form der Poren wechselt von abgerundet polygonal über oval bis rund, wobei die größten Poren noch am ehesten polygonale Gestalt haben. Die Porenzahl liegt zwischen 20 und 30.

Die Durchmesser der Platten reichen von 0,29 mm bis 0,40 mm, die Länge der größten Poren beträgt 0,077 mm, die der kleinsten 0,008 mm.

Priscopedatus anguliferus ZANKL, 1966
Text-Taf. 1, Fig. 2

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—12

Vorkommen: in mittel- bis oberanischen Kalken des Hochstaufen (1 Exemplar).

Beschreibung: Ebene Platten mit unregelmäßiger Begrenzung. Um eine kleine Spitze sind vier Poren kreuzförmig angeordnet, dazwischen schalten sich kleinere und größere Poren ein, am Rande liegen einige sehr kleine; ihre Form ist unregelmäßig polygonal bis rund. Gesamtdurchmesser 0,41 mm. *Priscopedatus* cf. *anguliferus* ZANKL (Taf. 1, Fig. 1) hat weniger Poren, sehr viel größere Porenzwischenräume und eine kräftigere, vierkantige pyramidale Spitze.

Priscopedatus sp. 1
Text-Taf. 2, Fig. 1, 3

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—13

Vorkommen: in anischen Kalken des Hochstaufen und des Wilden Kaiser (2 Exemplare)

Beschreibung: Kleine ebene Platten mit unregelmäßiger Begrenzung, einer kräftigen, gegabelten Spitze und wenigen Poren, von denen vier kreuzförmig um die Spitze angeordnet sind. Die Form der Poren ist unregelmäßig, leicht polygonal bis rund. Gesamtdurchmesser: 0,19 mm.

Priscopedatus sp. 2
Text-Taf. 2, Fig. 2

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—14

Vorkommen: in anischen Kalken des Hochstaufen und des Wilden Kaiser (4 Exemplare)

Beschreibung: Kreisrunde Platten, von oben gesehen schwach konvex, mit einer kurzen, kräftigen Spitze im Mittelpunkt und zahlreichen runden und ovalen Poren. Die vier größten Poren liegen kreuzförmig um die Spitze, zum Rand hin verringert sich der Porendurchmesser gleichmäßig.

Die Platten werden von einem dicken, leicht nach innen eingeschlagenen Saum begrenzt. Gesamtdurchmesser: 0,41 mm.

Priscopedatus sp. 3

Text-Taf. 1, Fig. 3

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—15

Vorkommen: in anisischen Kalken des Hochstaufen (2 Exemplare)

Beschreibung: Platten mit unregelmäßiger Begrenzung und einem saumartig verdickten und aufgebohenen Rand. Die zahlreichen kleinen Poren sind unregelmäßig angeordnet und haben runde bis ovale Form. In der Mitte sitzt eine lange, im Mittelteil verdickte Spitze.

Gesamtdurchmesser: 0,46 mm.

Priscopedatus sp. 4

Text-Taf. 1, Fig. 6

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—16

Vorkommen: in Kalken des mittleren Anis am Hochstaufen (3 Exemplare)

Beschreibung: Ovale bis runde, ebene Platten mit zahlreichen, hauptsächlich ovalen Poren. Um eine kleine Spitze im Mittelpunkt sind kreuzförmig vier mittelgroße Poren angeordnet; in die Zwischenräume schalten sich nach außen weitere Poren ein, von denen zwei einander gegenüber liegende den größten Porendurchmesser haben und so den Platten eine bilaterale Symmetrie verleihen. Im allgemeinen nimmt der Porendurchmesser nach außen sehr rasch ab.

Gesamtdurchmesser: 0,32 mm.

Priscopedatus sp. 5

Text-Taf. 2, Fig. 6, 7, 8

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—17

Vorkommen: in anisischen Kalken am Westhang des Köpfeln (3 Exemplare)

Beschreibung: Die Platten haben einen sehr unregelmäßigen Umriss und sind am Rand zu einem Saum verdickt. Die Poren liegen in einem zentralen Feld um die Spitze: vier größere sind kreuzförmig angeordnet. Die Poren werden zum Rande des Porenfeldes kleiner und haben unregelmäßig-rundliche Gestalt. Die vorspringenden Teile der Platten haben keine oder nur sehr kleine Poren. Das Porenfeld ist etwas nach oben durchgebogen und trägt in der Mitte eine kleine Spitze mit unregelmäßigem Querschnitt.

Die Größe der Sklerite liegt zwischen 0,32 mm und 0,47 mm, die Durchmesser der Poren bewegen sich zwischen 0,004 mm und 0,04 mm.

Genus *Staurocumites* DEFLANDRE-RIGAUD, 1952
Staurocumites bartensteini DEFLANDRE-RIGAUD, 1952
Text-Taf. 1, Fig. 9

- 1936 Gitterplättchen in Kreuzform — BARTENSTEIN, S. 8, Abb. 4—5, 12, (Lias).
1937 Spicule of Holothurien — MORTENSEN, S. 26—27, Taf. IV, Fig. 10 (Lias).
1952 *Staurocumites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD, S. 6.
1955 *Priscopedatus bartensteini* (DEFLANDRE-RIGAUD) — FRIZZELL & EXLINE, S. 103-104, Taf. V, Fig. 4, 6—9.
1961 *Staurocumites bartensteini* DEFLANDRE-RIGAUD — RIOULT, S. 140—141, Taf. 1, Fig. 10, 18.

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—18

Vorkommen: in anisischen Kalken des Wilden Kaiser (Bauern-Predigtstuhl), des Zahmen Kaiser (NE der Jouenalm) und des Hochstaufen (Schneeloch) 5 Exemplare.

Beschreibung: Ein zweiseitig-symmetrisches Kreuz mit vier langen Poren und einer (angeätzten) Verdickung im Kreuzungspunkt. Länge zu Breite: 0,38 mm zu 0,28 mm; 0,50:0,45, 0,35:0,30, 0,25:0,20, 0,25:0,20.

Familie Theeliidae FRIZZELL & EXLINE, 1955
Theelia immissorbicula MOSTLER
Text-Taf. 3, Fig. 4

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—27 bis 502—29

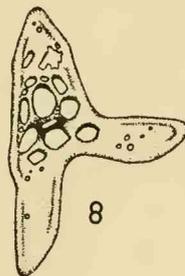
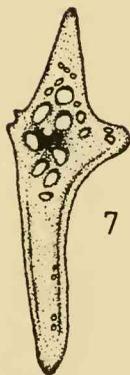
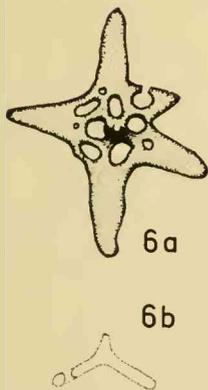
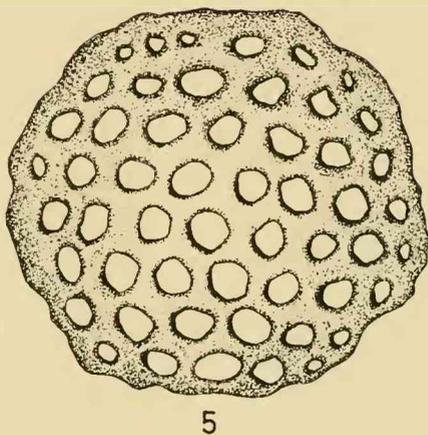
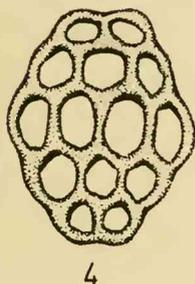
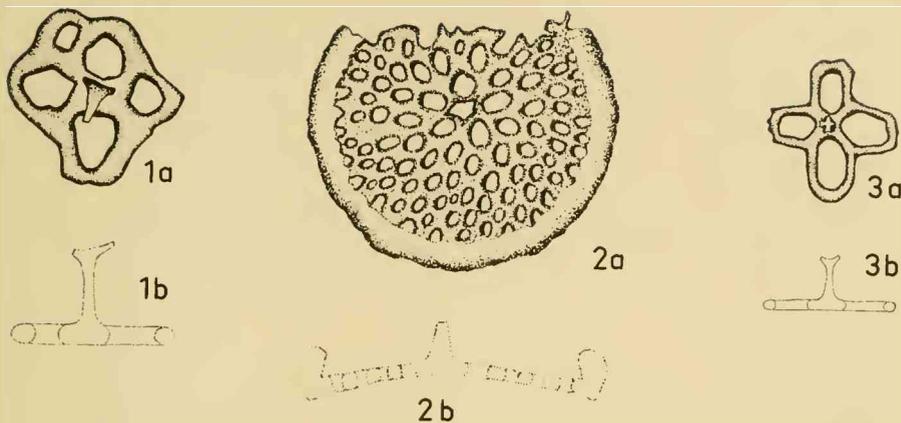
Vorkommen: Massenkalk des Anis unterhalb der Knollenkalk im Treffauer Massiv (Wilder Kaiser), Profil in der ersten Rinne östlich der Gamssteinrinne.

Beschreibung: Die Felge ist unbezahnt und über den Speichenzwischenräumen wenig oder nicht ausgestellt und leicht nach innen eingeschlagen. Ihre Höhe schwankt je nach Größe der Rädchen von 0,025 mm bis 0,05 mm; die Gesamthöhe liegt zwischen 0,07 mm und 0,11 mm, der Durchmesser der Sklerite liegt zwischen 0,17 mm und 0,29 mm und beträgt im Mittel 0,23 mm.

Die Speichen verlaufen halbkreisförmig von der Nabe zur Felge; sie sind an ihrem Austrittspunkt aus der Nabe flach, behalten ihre Breite bei und verdicken sich nur wenig zur Felge; die Zahl der Speichen liegt zwischen zehn und fünfzehn, Exemplare mit dreizehn Speichen überwiegen.

Text-Tafel 2

- Fig. 1: *Priscopedatus* sp. 1 (100×) (1a: Oberseite; 1b: Querschnitt)
Fig. 2: *Priscopedatus* sp. 2 (100×) (2a: Oberseite; 2b: Querschnitt)
Fig. 3: *Priscopedatus* sp. 1 (100×) (3a: Oberseite; 3b: Querschnitt)
Fig. 4, 5: *Eocandina* sp. (100×)
Fig. 6, 7, 8: *Priscopedatus* sp. 5 (100×) (6a: Oberseite; 6b: Querschnitt)



Die Nabe reicht weit über die Felge hinaus, ihr mittlerer Durchmesser liegt bei 0,09 mm; ihre Oberseite ist stark konvex, die Unterseite stark konkav, so daß eine Becherform entsteht. Die Speichen treten ohne Einschnürung aus der Nabe aus, deren Dicke zum Mittelpunkt nur wenig zunimmt.

Vergleiche: *Th. immissorbicula* M. unterscheidet sich von *Th. alta* n. sp. durch die höhere Lage der Nabe, durch deren ausgeprägte Becherform und den größeren Nabendurchmesser (0,07 zu 0,09 mm); durch die gerade Begrenzung und die höhere Zahl der Speichen. *Th. corbula* ZANKL hat auf der Nabenseite ein Sternchen und eine geringere Speichenzahl (Maximum bei neun). *Th. floralis* (FRENTZEN) hat eine stärker eingeschlagene, gezahnte Felge und sich zur Felge stark verjüngende Speichen.

Weitere Vorkommen: in anisischen Kalken am Wilden Kaiser; in Kalken wahrscheinlich anisischen Alters am Fockenstein (zwischen Lenggries und Tegernsee). An der Mittelstation der Bergbahn Berchtesgaden-Sonneck (750 m NN) in anisischen (?) Hallstätter Kalken.

Theelia undata MOSTLER

Text-Taf. 3, Fig. 2

Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—19 bis 502—22

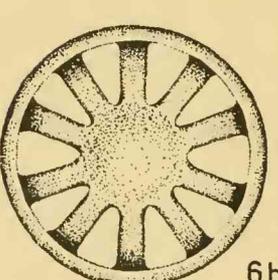
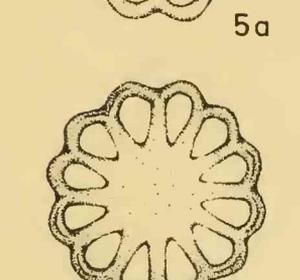
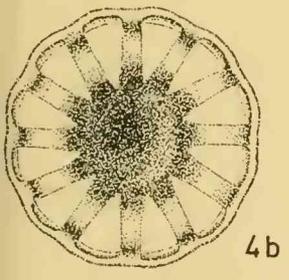
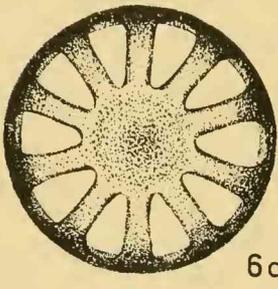
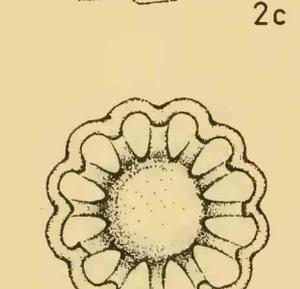
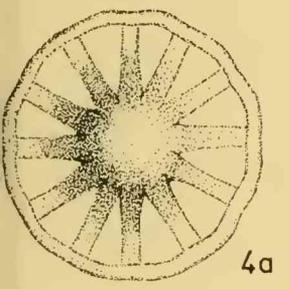
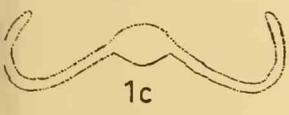
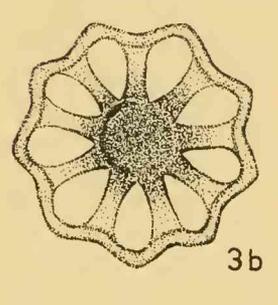
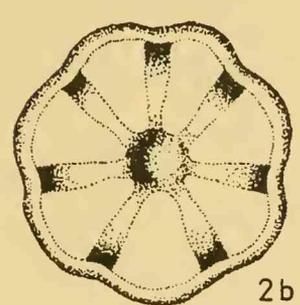
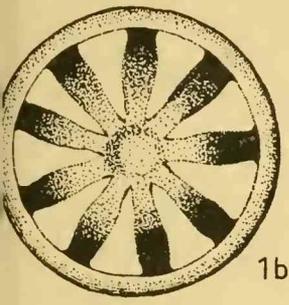
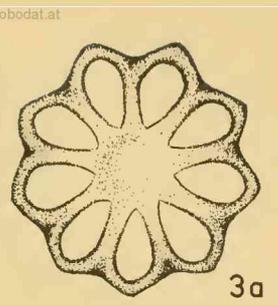
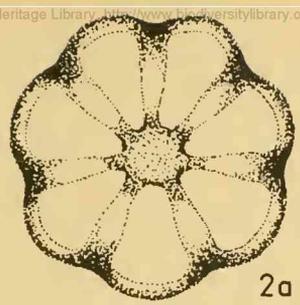
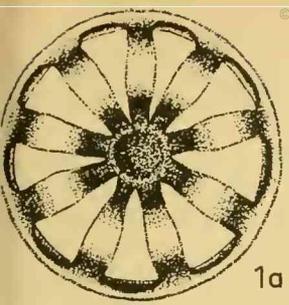
Vorkommen: in mittelanisischen Kalken des „Schneelochs“ (1300 m) am Hochstaufen; in anisischen Kalken am Westhang des Köpfeln (Wilder Kaiser) und NE der Jouenalm (Zahmer Kaiser).

Beschreibung: Die Felge ist schmal und niedrig, unbezahnt und nicht eingeschlagen; sie nimmt ein Drittel bis die Hälfte der Gesamthöhe ein (mittlere Gesamthöhe 0,075 mm). Über den Speichenzwischenräumen ist die Felge nach außen durchgebogen; am Ansatzpunkt der Speichen zeigt sie schwache Verdickungen. Der Gesamtdurchmesser schwankt zwischen 0,21 und 0,37 mm, der Mittelwert liegt bei 0,25 mm.

Die Speichen sind flach und verbreitern sich zur Felge hin; an der Nabe sind sie fast rund, verflachen jedoch sehr schnell; von der Nabe verlaufen sie bogenförmig nach oben, was den Skleriten die Form einer flachen Schüssel gibt; ihre seit-

Text-Tafel 3

- Fig. 1: *Theelia alta* n. sp. (Holotyp, 100×) (1a: Unterseite; 1b: Oberseite; 1c: Querschnitt)
 Fig. 2: *Theelia undata* MOSTLER (150×) (2a: Unterseite; 2b: Oberseite, 2c: Querschnitt)
 Fig. 3: *Theelia sarta* n. sp. (100×) (3a: Unterseite; 3b: Oberseite; 3c: Querschnitt)
 Fig. 4: *Theelia immissorbicula* MOSTLER (100×) (4a: Oberseite; 4b: Unterseite; 4c: Querschnitt)
 Fig. 5: *Theelia sarta* n. sp. (Holotyp, 100×) (5a: Oberseite; 5b: Unterseite; 5c: Querschnitt)
 Fig. 6: *Theelia* sp. (150×) (6a: Unterseite, 6b: Oberseite, 6c: Querschnitt)



lichen Begrenzungen sind gerade oder leicht geschwungen. Die Speichenzahlen liegen zwischen 6 und 8, keine der Speichenzahlen ist bevorzugt vertreten.

Die Nabe ist mit einem mittleren Durchmesser von 0,06 mm relativ klein; sie ist auf der Unterseite flach, auf der Oberseite halbkugelförmig hochgewölbt. In der Regel liegt die Nabe im tiefsten Punkt der Rädchen, das Nabenfeld ist nur in wenigen Fällen schwach nach oben durchgebogen.

Vergleiche: *Theelia heptalampra* (BARTENSTEIN) hat auf der Nabenunterseite ein Sternchen, eine gezahnte Felge und eine fast in das Niveau der Felge reichende Nabe. *Theelia mortenseni* (DEFLANDRE-RIGAUD) hat ebenfalls ein Sternchen auf der Nabenunterseite und eine eingeschlagene, gezahnte Felge.

Th. sarta n. sp. ist sehr viel flacher, hat eine größere Nabe und höhere Speichenzahlen.

Theelia alta n. sp.

Text-Taf. 3, Fig. 1

Derivatio nominis: nach der hochgelegenen Nabe.

Holotypus: Text-Taf. 3, Fig. 1.

Aufbewahrung: Slg. München: Echinod. 502—23 (Holotyp), 502—24 bis 502—26 (Topo- und Autohylen).

Locus typicus: im „Schneeloch“ (1300 m) am Hochstaufen.

Stratum typicum: Mittlere Trias, Muschelkalk des Pelson.

Größe der Stücke: Durchmesser 0,18 mm — 0,64 mm.

Untersuchtes Material: 25 Exemplare.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Theelia* SCHLUMBERGER, 1890 mit folgenden Besonderheiten: die Felge ist unbezahnt und fast kreisrund, die Speichen sind in der Mitte etwas verbreitert, das Nabenfeld ist kräftig nach oben durchgebogen, so daß die Nabe im Niveau der Felge liegt. Die Nabe ist knopfförmig, oben gewölbt, unten leicht gewölbt oder gerade und immer deutlich von den Speichen abgesetzt.

Beschreibung: Die Felge ist kreisrund, in wenigen Fällen über den Speichenzwischenräumen schwach ausgestellt, glatt und nur sehr gering nach innen eingeschlagen; ihre Höhe schwankt stark: sie kann ein Viertel der Gesamthöhe ausmachen, kann aber auch fast so hoch sein wie das ganze Rädchen. Der Gesamtdurchmesser liegt zwischen 0,18 und 0,64 mm, der Mittelwert beträgt 0,25 mm. Die Speichen haben einen deutlichen Ansatzpunkt an der Nabe, verbreitern sich zur Mitte und sind an der Felge wieder leicht eingeschnürt; sie laufen von der Nabe nach unten, nach zwei Dritteln ihrer Länge biegen sie steil nach oben um zur Felge; ihr Querschnitt ist an der Nabe rund, wird aber schnell oval und verflacht am Berührungspunkt mit der Felge. Die Speichenzahl liegt zwischen sechs und zwölf, mehr als die Hälfte der Exemplare hat zehn oder elf Speichen. Die Nabe ist immer deutlich von den Speichen abgesetzt, sie ist auf der Oberseite knopfartig aufgewölbt, auf der Unterseite gerade oder schwach konvex, in wenigen Fällen leicht konkav. Infolge der Durchbiegung des Nabenfeldes nach oben liegt sie im Niveau

der Felge und reicht gelegentlich etwas über diese hinaus. Der Nabendurchmesser wächst kontinuierlich mit dem Gesamtdurchmesser; er liegt im Mittel bei 0,07 mm.

Vergleiche: *Theelia corbula* ZANKL hat auf der Nabenunterseite ein dreizackiges Sternchen und außerdem ein Maximum der Speichenzahl von neun. *Theelia florealis* (FRENTZEN) hat eine gezahnte Felge und sich nach außen stark verjüngende Speichen.

Theelia planorbicula MOSTLER unterscheidet sich durch die Bezeichnung der Felge.

Weitere Vorkommen: in anisischen Kalken an der Ostseite des Hintersteiner Sees (Kaisergebirge). An der Mittelstation der Bergbahn Berchtesgaden — Sonneck (750 m NN) in anisischen (?) Hallstätter Kalken.

Theelia sarta n. sp.

Text-Taf. 3, Fig. 3, 5

Derivatio nominis: nach der Girlandenform der Felge.

Holotyp: Text-Taf. 3, Fig. 5.

Paratypoid: Text-Taf. 3, Fig. 3.

Aufbewahrung: Slg. München: Echinod. 502—30 (Holotyp), 502—31 (Paratypoid), 502—32 bis 502—34 (Topo- und Autohylen).

Locus typicus: Südwestfuß der La Varella (Dolomiten).

Stratum typicum: Cassianer Schichten, Ober-Ladin.

Größe der Stücke: 0,19 mm bis 0,35 mm.

Untersuchtes Material: 35 Exemplare.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Theelia* SCHLUMBERGER 1890 mit folgenden Besonderheiten: Die Rädchen haben die Form eines flachen Tellers; die Felge ist gerundet bis oval, nur wenig höher als breit und glatt. Die Speichen sind kurz und kräftig, manchmal höher als breit und gerundet. Die Nabe ist groß, auf der Unterseite flach, auf der Oberseite leicht konvex.

Beschreibung: Die Felge ist im Querschnitt rund bis oval, meist etwas höher als breit, von der 0,05 bis 0,07 mm betragenden Gesamthöhe der Rädchen nimmt sie ungefähr ein Drittel bis die Hälfte ein; über den Speichenräumen ist sie kräftig nach außen durchgebogen, die Form der Teilbögen variiert zwischen Halbkreisen und Spitzbögen; am Ansatzpunkt der Speichen bilden sie kleine, nach innen gerichtete Höcker, was das Bild einer Girlande noch verstärkt. Der Gesamtdurchmesser liegt zwischen 0,19 mm und 0,35 mm, der Mittelwert beträgt 0,27 mm.

Die Speichen sind kurz und kräftig, rund bis oval und meist wenig höher als breit; ihre seitlichen Begrenzungen sind gerade, nur am Ansatzpunkt an der Felge sind sie zum Teil leicht eingeschnürt. Sie verlaufen von der Nabe zur Felge in einem sehr flachen Bogen nach oben. Die Anzahl der Speichen liegt zwischen neun und vierzehn, die Speichenzahlen elf und zwölf sind bevorzugt, neun und vierzehn treten jeweils nur einmal auf.

Die Nabe ist sehr groß, ihr Durchmesser beträgt im Mittel 0,10 mm; sie ist auf der Unterseite flach oder leicht konvex, auf der Oberseite immer etwas stärker aufgewölbt.

Vergleiche: *Theelia undata* MOSTLER hat eine wesentlich kleinere Nabe, geringere Speichenzahlen und ein Verhältnis Durchmesser: Höhe von 3,3 (*Th. sarta* n. sp.: 4,7).

Weitere Vorkommen: in anisischen Kalken des Hochstaufen; in anisischen Kalken des Öfenbachgrabens an der SW-Ecke des Steinernen Meeres.

Theelia multiplex n. sp.

Text-Taf. 4, Fig. 1, 2, 3

Derivatio nominis: nach der Vielfalt der Merkmale

Holotyp: Text-Taf. 4, Fig. 2

Paratypoiden: Text-Taf. 4, Fig. 1, 3

Aufbewahrung: Slg. München: Echinod. 502—35 (Holotyp), 502—36 (Paratypoiden), 502—37 bis 502—39 (Topo- und Autohylen)

Locus typicus: SW-Fuß der La Varella (Dolomiten)

Stratum typicum: Cassianer Schichten, Ober-Ladin

Größe der Stücke: Durchmesser 0,17 mm — 0,28 mm

Untersuchtes Material: 150 Exemplare

Diagnose: Eine Art der Gattung *Theelia* SCHLUMBERGER, 1890 mit folgenden Besonderheiten: die Felge ist schwach nach innen eingeschlagen und mit feinen Zähnen besetzt; die Speichen sind flach, verdicken sich im Mittelteil und tragen häufig auf der Ober- und Unterseite einen feinen Grat; die Nabe ist auf der Oberseite flach konvex bis kegelförmig, auf der Unterseite hat sie die Form eines Ringes.

Beschreibung: Die Felge ist leicht nach innen eingeschlagen und mit feinen Zähnen besetzt; sie ist rund, manchmal über den Speichenzwischenräumen leicht nach außen durchgebogen; sie kann auch in der Höhe leicht variieren; über den Ansatzstellen der Speichen ist sie niedriger und bildet zwischen den Speichen flache Bögen. (Text-Taf. 4, Fig. 1d) Die Speichen verlaufen von der Na-

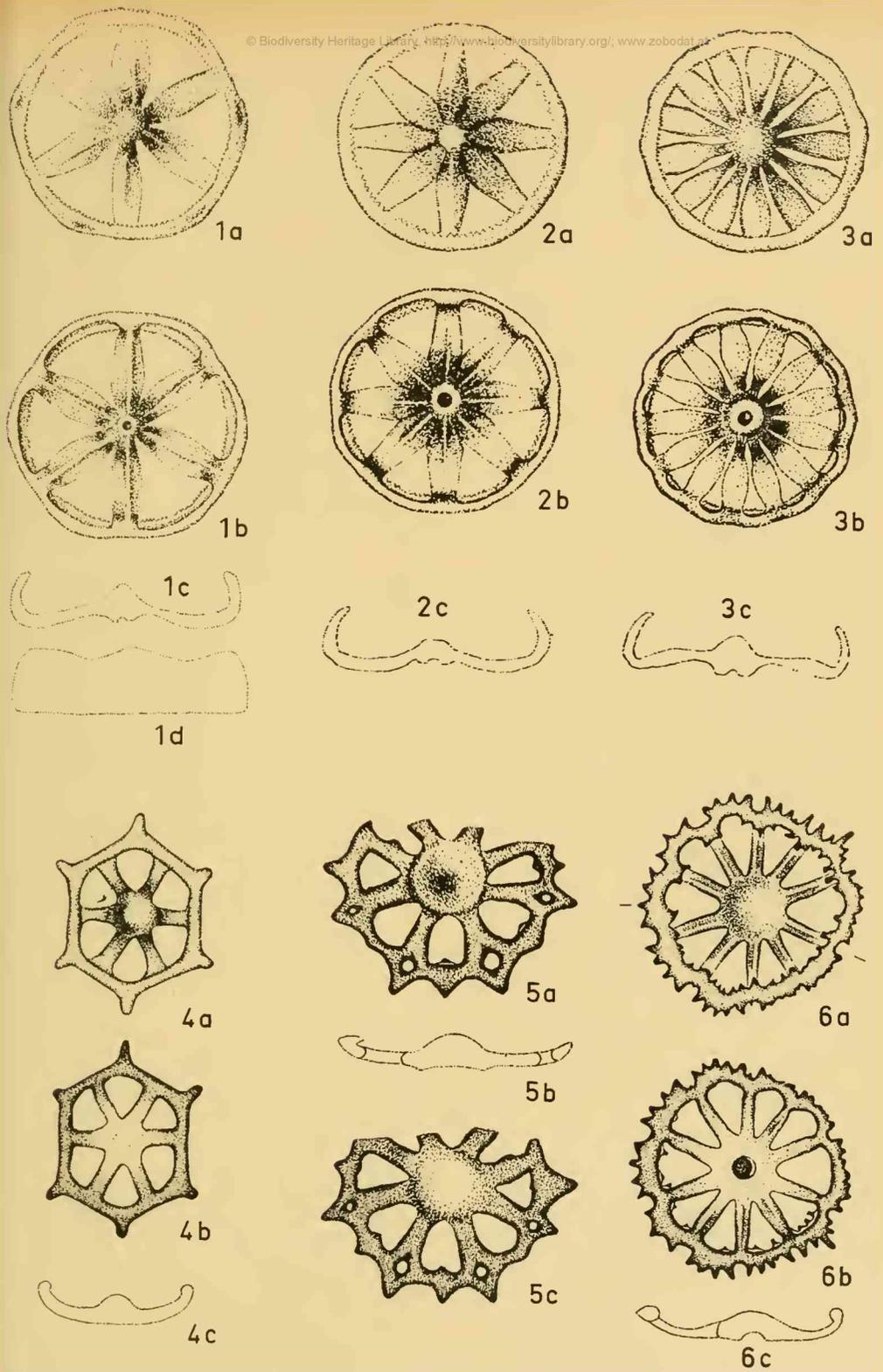
Text-Tafel 4

Fig. 1, 2, 3: *Theelia multiplex* n. sp. (150×) (a: Oberseite; b: Unterseite; c: Querschnitt; d: Seitenansicht)

Fig. 4: *Acanthotheelia triassica* n. sp. (Holotyp, 100×) (4a: Oberseite; 4b: Unterseite; 4c: Querschnitt)

Fig. 5: *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE (150×) (5a: Unterseite; 5b: Querschnitt; 5c: Oberseite)

Fig. 6: *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE (100×) (6a: Oberseite; 6b: Unterseite; 6c: Querschnitt)



be zunächst nach unten, so daß das Nabenfeld leicht nach oben durchgedrückt erscheint, und dann in einem flachen Bogen aufwärts zur Felge: sie sind flach, verbreitern sich im Mittelteil oder im ersten Drittel von der Nabe aus und tragen meist auf der Ober- und Unterseite feine Grate, die von der Nabe ausgehend meist im Mittelteil enden; sie können jedoch auch bis zur Felge durchziehen; auf der Unterseite sind sie immer etwas deutlicher ausgebildet. Die Rädchen haben 6—13 Speichen, 70 % haben 7 oder 8 Speichen. Die Nabe ist mittelgroß (mittlerer Durchmesser 0,035 mm gegenüber einem mittleren Gesamtdurchmesser von 0,22 mm); auf der Oberseite variiert sie von schwach konvex bis kegelförmig, auf der Unterseite bildet sie einen deutlichen Ring. Bei Exemplaren, deren Speichen sich schon im ersten Drittel kräftig verbreitern und damit seitlich berühren, kann der Eindruck einer extrem großen Nabe entstehen, die Untersuchung im Durchlicht schafft hier jedoch Klarheit.

Vergleiche: Der Unterschied zu *Theelia florealis* (FRENTZEN) besteht in der Ausbildung der Nabenunterseite: eine muldenartige Vertiefung ohne Skulptur gegenüber einem deutlichen Ring bei *Th. multiplex* n. sp. *Th. heptalampra* (BARTENSTEIN) und *Th. mortenseni* (DEFLANDRE-RIGAUD) haben ein kleines Sternchen auf der Nabenunterseite.

Bemerkungen: Das von E. KRISTAN-TOLLMANN (1963, S. 370—71, Taf. 8, Fig. 7) als *Theelia guembeli* n. sp. beschriebene Rädchen aus den Cassianer Schichten hat große Ähnlichkeit mit *Th. multiplex* n. sp., sein Erhaltungszustand (starke Verkrustung) läßt jedoch einen spezifischen Vergleich nicht zu.

Ähnliche Verhältnisse liegen bei *Th. pralongiae* KR.-TOLL. (1963, S. 371—72, Taf. 8, Fig. 8—9) vor: die Speichen sind jedoch gleichbleibend breit und der Saum der Felge trägt keine Zähnnchen.

Th. petasiformis KR.-TOLL. (1964, S. 131, Abb. 1, Fig. 1—2) liegt lediglich in zwei verdrückten, stark verkrusteten Exemplaren vor, Vergleiche sind daher nicht möglich.

Th. agariciformis KR.-TOLL. (1964, S. 132, Abb. 1, Fig. 6) und *Th. rosetta* KR.-TOLL. (1963, S. 376—77, Taf. 10, Fig. 3—4) aus dem Rät sind mit einem beziehungsweise drei schlechterhaltenen Exemplaren in ihrer Variationsbreite ebensowenig wie die obengenannten bekannt. Weitergehende Vergleiche mit *Th. multiplex* n. sp. sind daher leider nicht möglich.

Weitere Vorkommen: Fundpunkte 10, 11, 12.

Theelia sp.

Text-Taf. 3, Fig. 6

Belegmaterial: Slg. München: Echinod, 502—40

Vorkommen: in anisischen Kalken des Hochstaufen (1 Exemplar)

Beschreibung: Die Felge ist kreisrund und leicht nach innen eingeschlagen, unbezahnt und schmal.

Die Speichen sind kurz, flach und abgerundet; sie verbreitern sich geringfügig zur Felge hin; ihre seitliche Begrenzung ist gerade. Die Nabe ist groß und

flach, auf der Oberseite konvex. Das Nabenfeld ist schwach nach oben durchgedrückt. Diese Form kann keiner der bekannten Arten von *Theelia* angeschlossen werden.

M a ß e : Gesamtdurchmesser: 0,24 mm. Nabendurchmesser: 0,09 mm, Höhe: 0,06 mm (davon entfällt die Hälfte auf die Felge). Speichenzahl: 10.

Genus *Acanthotheelia* FRIZZELL & EXLINE, 1955

Acanthotheelia spinosa FRIZZELL & EXLINE, 1955

Text-Taf. 4, Fig. 5, 6; Text-Taf. 5, Fig. 1, 2, 4, 5

1869 Kalkrädchen von Holothurien — GÜMBEL, S. 178—179, Taf. 5, Fig. 21—22.

1955 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZELL & EXLINE, S. 112, Taf. 6, Fig. 7—8.

1963 *Acanthotheelia spinosa* FRIZZELL & EXLINE, 1955, emend., — KRISTAN—TOLLMANN, S. 368—370, Taf. 7, Fig. 2—7.

B e l e g m a t e r i a l : Slg. München: Echinod. 502—41 bis 502—45

V o r k o m m e n : Kälke des Anis am Hochstaufen (3 Exemplare), Aniskälke des Treffauer Massives (4 Exemplare), Cassianer Schichten (Fundpunkte neun bis zwölf, 200 Exemplare).

B e s c h r e i b u n g : Die Rädchen aus dem Anis (Text-Taf. 4, Fig. 5, Text-Taf. 5, Fig. 1) haben die Form sehr flacher Schüsseln; von oben leicht konkav, von unten leicht konvex. Die Felge ist abgerundet und mit charakteristischen Spornen besetzt: sie liegen über den Speichen und über den Speichenzwischenräumen; die Größe der Sporne spielt keine Rolle. Über den Speichen liegen in der Felge kleine, runde oder mandelförmige Löcher. Die Speichen sind gerundet und verbreitern sich zur Felge nur gering; sie laufen in einem flachen Bogen von der Nabe zur Felge nach oben. Die Nabe ist groß, auf der Oberseite konvex, auf der Unterseite flach oder schwach konkav, eine Eindellung in der Mitte der Nabenunterseite ist nur angedeutet.

Ac. spinosa ist in den Cassianer Schichten (Ober-Ladin) überaus häufig. Die wesentlichen Merkmale sind sehr konstant. Abweichungen ergeben sich nur in der Ausbildung der Felge: von zweihundert Exemplaren entsprechen einhundertachtzig der Abb. 5, Text-Taf. 5, d. h., über den Speichenzwischenräumen ist ein deutlicher Hauptsporn entwickelt, der von zwei kleineren Spornen flankiert wird. Untergeordnet kommen Exemplare vor, deren Felge mit gleichmäßig großen Spornen besetzt ist (Text-Taf. 4, Fig. 6). In einigen extremen Fällen ist die Felge übermäßig verdickt und die Hauptsporne sind als flache Scheiben entwickelt (Text-Taf. 5, Fig. 2). Bei den oberladinischen Formen läßt sich die Porenbildung auf der Felge sehr gut beobachten: die Poren entstehen durch den seitlichen Zusammenschluß zweier Sporne (Text-Taf. 5, Fig. 4).

B e m e r k u n g e n : Die von MOSTLER 1968 aufgestellte *Acanthotheelia anisica* hat als Artmerkmal die Hauptsporne in Verlängerung der Speichen. Da jedoch, wie aus dem oben gesagten hervorgeht, die Felgenausbildung von *Ac. spinosa* außerordentlich variabel ist, scheint mir die Aufstellung einer neuen Art nicht gerechtfertigt. Die Rädchen aus dem Anis wurden deshalb zu *Ac. spinosa* gestellt.

Acanthotheelia triassica n. sp.

Text-Taf. 4, Fig. 4

1966 *Acanthotheelia* cf. *spinosa* FRIZZEL & EXLINE, 1955 — ZANKL, Taf. 6, Fig. 1.

Derivatio nominis: nach dem Vorkommen in Anis und Nor

Holotypus: Text-Taf. 4, Fig. 4

Aufbewahrung: Slg. München: Echinod. 502—46 (Holotyp), 502—47 bis 502—48 (Topo- und Autohylen).

Locus typicus: im „Schneeloch“ am Hochstaufen

Stratum typicum: Alpiner Muschelkalk, Illyr

Untersuchtes Material: 5 Exemplare

Größe der Stücke: 0,20 mm — 0,30 mm

Diagnose: Eine Art der Gattung *Acanthotheelia* FR. & EXL., 1955 mit folgenden Besonderheiten: Speichenzahl 6—7, dicke runde Felge mit kräftigen Dornen über den Speichenzwischenräumen. Die Nabe ist auf der Unterseite flach, auf der Oberseite konvex.

Beschreibung: Die Form der Rädchen ist von oben schwach konkav, von unten schwach konvex. Die Felge ist abgerundet und glatt und trägt über den Speichenzwischenräumen je einen kräftigen Dorn. Nur ein einziges Rädchen (Material ZANKL, 1966) hat mehr Dornen als Speichenzwischenräume. Die Speichen sind ebenfalls abgerundet und etwas höher als breit mit geraden seitlichen Begrenzungen. Die Nabe ist mittelgroß, auf der Unterseite flach, auf der Oberseite konvex. Das Grübchen auf der Nabenunterseite ist im Material ZANKL (1966) nur sehr schwach ausgebildet, bei den Stücken aus dem Muschelkalk fehlt es ganz.

Der Gesamtdurchmesser liegt zwischen 0,20 und 0,30 mm, der Nabendurchmesser liegt bei 0,07 mm, die Höhe bei 0,08 mm. Die Speichenzahl beträgt sechs bis sieben.

Vergleiche: *Acanthotheelia spinosa* FR. & EXL. ist flacher, hat eine eingeschlagene, mit zahlreichen Zacken besetzte Felge, höhere Speichenzahlen und eine kräftige Delle auf der Nabenunterseite.

Weitere Vorkommen: Muschelkalk an der Ostseite des Hintersteiner Sees im Kaisergebirge (Anis). Norischer Dachsteinkalk des Jenner.

Acanthotheelia (?) sp.

Text-Taf. 5, Fig. 3

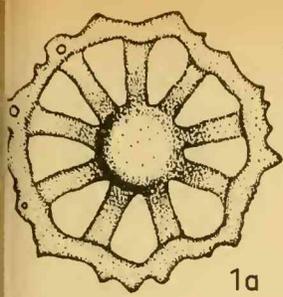
Belegmaterial: Slg. München: Echinod. 502—49

Vorkommen: Oberanisische Kalke des Hochstaufen (1 Exemplar)

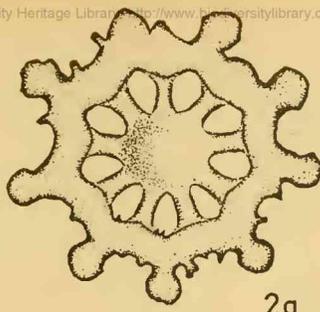
Text-Tafel 5

Fig.1,2,4,5: *Acanthotheelia spinosa* FRIZZEL & EXLINE (1: 150×; 2, 4, 5: 100×) (1a, 2a, 4b, 5b: Oberseite; 1b, 2b, 4a, 5a: Unterseite; c: Querschnitt)

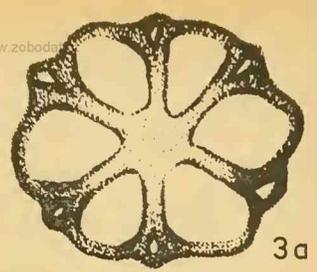
Fig. 3: *Acanthotheelia* (?) sp. (100×) (3a: Unterseite; 3b: Oberseite; 3c: Querschnitt)



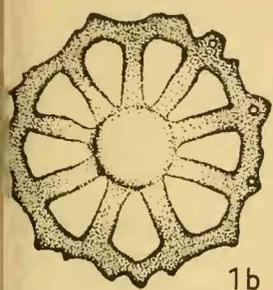
1a



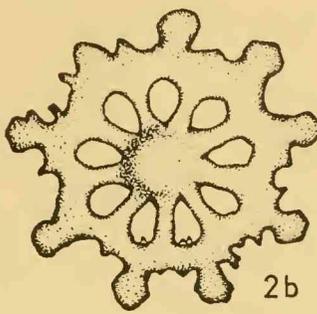
2a



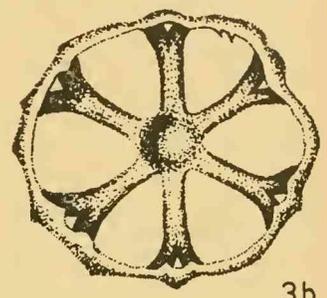
3a



1b



2b



3b



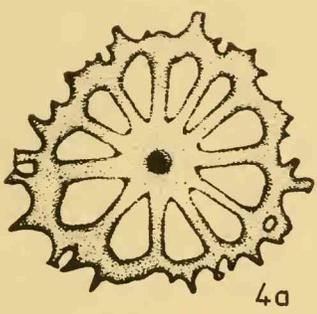
1c



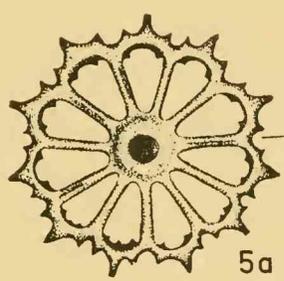
2c



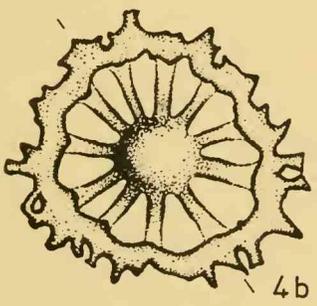
3c



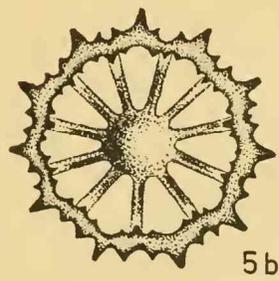
4a



5a



4b



5b



4c



5c

Beschreibung: Sehr gut erhaltenes Rädchen mit schmaler, nach innen eingeschlagener Felge; sie ist nur schwach mit Spornen besetzt und über den Speichenzwischenräumen ausgebuchtet, der Innensaum ist unregelmäßig mit kleinen Dornen besetzt. Die Speichen sind rund und spalten sich vor Erreichen der Felge auf. Die Nabe ist mittelgroß, auf der Unterseite flach, auf der Oberseite halbkugelförmig. Das Rädchen hat die Gestalt einer flachen Schüssel.

Maße: Gesamtdurchmesser: 0,38 mm, Nabendurchmesser: 0,09 mm, Höhe: 0,08 mm. Speichenzahl: 6.

Weitere Vorkommen: Alpiner Muschelkalk, Weg Grander Alm — St. Johann (1230 m NN).

Stratigraphische Bewertung

(Tabelle 1)

Die Bearbeitung der Holothurien-Sklerite steckt noch in den Anfängen, deshalb können Aussagen über ihre stratigraphische Verwertbarkeit nur mit allen Vorbehalten gemacht werden. Unter diesen Vorbehalten stimme ich ZANKL (1966) zu, der die Rädchen für eine stratigraphische Auswertung für geeigneter hält, als die Sklerite vom Typ der Siebplatten. Für ihre Verwendbarkeit spricht auch das Auftreten gleicher Formen in räumlich weit entfernten gleichaltrigen Ablagerungen. Im Anis sind die Faunenbilder vom Fockenstein, Kaisergebirge und Hochstaufen stets vergleichbar, haben jedoch bis auf einige primitive Formen keine Beziehungen zu den Faunen aus der Obertrias. Bei der Gattung *Theelia* zeichnet sich in Nor und Rät eine deutliche Komplizierung des Nabenbaus gegenüber den Formen aus dem Anis ab. Auch das Ladin ist durch einige eigene Arten ausgezeichnet.

Die Arbeit wurde am Institut für Geologie und Paläontologie der Technischen Universität Berlin ausgeführt. Für die Unterstützung der Arbeit danke ich besonders Herrn Priv.-Doz. Dr. H. ZANKL, Material überließen mir freundlicherweise die Herren Dr. M. URLICHS, Dr. H. KALLENBACH und Dipl.-Geol. F. KUBANEK. Mein Dank gilt auch der Deutschen Forschungsgemeinschaft, ohne deren Unterstützung die Durchführung der Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Tab. 1: Zur Zeit bekannte Verbreitung von Arten der Gattungen *Theelia* und *Acantho-
theelia* in der Trias der Ostalpen.

	Skyth	Anis	Ladin	Karn	Nor	Rät
<i>Th. agariciformis</i> (KR.-TOLL., 1964)						×
<i>Th. alta</i> n. sp.		×				
<i>Th. corbula</i> (ZANKL, 1966)					×	×
<i>Th. guembeli</i> (KR.-TOLL., 1963)			×			
<i>Th. immisorbicula</i> (MOSTLER, 1968)		×		×	×	
<i>Th. multiplex</i> n. sp.			×			
<i>Th. petasiformis</i> (KR.-TOLL., 1964)						×
<i>Th. planata</i> (MOSTLER, 1968)		×				
<i>Th. planorbicula</i> (MOSTLER, 1968)		×			×	
<i>Th. pralongiae</i> (KR.-TOLL., 1963)			×			
<i>Th. rosetta</i> (KR.-TOLL., 1963)						×
<i>Th. seniradiata</i> (ZANKL, 1966)					×	×
<i>Th. sarta</i> n. sp.		×	×			
<i>Th. stellifera</i> (ZANKL, 1966)					×	×
<i>Th. subcirculata</i> (MOSTLER, 1968)		×				
<i>Th. thalattocanthoides</i> (MOSTLER, 1968)		×		×		
<i>Th. tubercula</i> (KR.-TOLL., 1963)			×			
<i>Th. undata</i> (MOSTLER, 1968)		×				
<i>Th. variabilis</i> (ZANKL, 1966)						×
<i>Ac. anisica</i> (MOSTLER, 1968)		×				
<i>Ac. rhaetica</i> (KR.-TOLL., 1963)						×
<i>Ac. spinosa</i> (FR. & EXL., 1955)		×	×			
<i>Ac. triassica</i> n. sp.		×			×	

Literatur

- BARTENSTEIN, H.: Kalkkörper von Holothurien in norddeutschen Lias-Schichten. — Senckenbergiana, 18, 1—10, Frankfurt a. M. 1936
- DEFLANDRE-RIGAUD, M.: Les sclérites rotiformes des Holothurides fossiles. — Ann. Paléont., 36, 1—45, Paris 1950
- DEFLANDRE-RIGAUD, M.: Contribution à la systématique des sclérites d'Holothurides fossiles. — Bull. Inst. Océanogr., 1012, 1—12, Monaco 1952
- DEFLANDRE-RIGAUD, M.: Contribution à la connaissance des sclérites d'Holothurides fossiles. — Mem. Muséum National Hist. Nat., N. S., Série C, 11, 1, 1—123, Paris 1962
- FRENTZEN, K.: Funde von Holothurien-Kalkkörperchen im Jura des Oberrheingebietes. — Beitr. naturk. Forsch. SW-Deutschl., 23, 31—51, Karlsruhe 1964
- FRIZZELL, D. L. & EXLINE, H.: Monograph of Fossil Holothurian Sclerites. — Bull. Missouri School of Mines, 89, 1—204, Rolla (Missouri) 1955
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Holothurien-Sklerite aus der Trias der Ostalpen. — Sitz.-Ber. österr. Akad. Wiss., Math.-nat. Kl., Abt. 1, 172, 351—380, Wien 1963
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Beiträge zur Mikrofauna des Rhät. I. Weitere neue Holothurien-sklerite aus dem alpinen Rhät. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 14, 125—148, Wien 1964
- LANGENHEIM, R. L. & EPIS, R. C.: Holothurian sclerites from the Mississippian Escabrosa limestone, Arizona. — micropaleontology, 3, 2, 165—170, New York 1957
- MORTENSEN, T.: Some echinoderm remains from the Jurassic of Württemberg. — Kgl. Danske Vid. Selsk., biol. Medd., 13, 10, 1—28, Kopenhagen 1937

- MOSTLER, H.: Holothurien-Sklerite aus oberanisischen Hallstätterkalken. — Veröff. der Univ. Innsbruck, 2, Alpenkundliche Studien, Innsbruck 1968
- RIOULT, M.: Les sclérites d'Holothuries fossiles du Lias. — Mém. Bur. Rech. Géol. Min., 4, 121—153, Paris 1961
- SCHLUMBERGER, C.: Seconde note sur les holothuridées du calcaire Grossier. — Soc. Géol. France, Bull., 18, 191—206, Paris 1890
- ZANKL, H.: Zur mikrofaunistischen Charakteristik des Dachsteinkalkes (Nor/Rät) mit Hilfe einer Lösungstechnik. — Z. dtsh. geol. Ges., 116, 2, 549—567, Hannover 1965
- ZANKL, H.: Holothurien-Sklerite aus dem Dachsteinkalk (Ober-Trias) der nördlichen Kalkalpen. — Paläont. Z., 40, 1/2, 70—88, Stuttgart 1966

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie](#)

Jahr/Year: 1968

Band/Volume: [8](#)

Autor(en)/Author(s): Speckmann Peter

Artikel/Article: [Holothurien-Sklerite aus der Mittel-Trias der Ostalpen 197-218](#)