

## MIKROCRINOIDEN AUS DER OBERTRIAS DER TETHYS

E. Kristan-Tollmann, Wien

Mit 30 Abbildungen und 6 Tafeln

**Zusammenfassung:** Aus drei Schwerpunkten alpiner Obertrias im Raum der Tethys, und zwar aus den Ostalpen in Österreich, dem Taurus in der Türkei und von Timor in Indonesien, wird ein erster Teil von Mikrocrinoiden-Assoziationen vorgestellt. Die Crinoiden waren rasenförmig an den seichten Abhängen von Hallstätter Kalk-Schwellen angesiedelt. Sie wurden aus Lösrückständen von Hallstätter Kalken sowie aus Schlammproben der zwischengelagerten Mergel am Übergang zu den mergeligen Beckensedimenten gewonnen.

Die insgesamt zehn neuen Arten bzw. Unterarten wurden sämtlich aus isolierten Einzelementen rekonstruiert und zu den vier Gattungen *Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988, *Nasutocrinus* n.g., *Leocrinus* n.g. und *Bihaticrinus* n.g. zusammengefaßt. Für die Hälfte der Arten konnte bereits in dieser Studie tethysweite Verbreitung nachgewiesen werden. Es zeigte sich, daß diese Arten auch nach jedem ihrer isolierten Einzelemente einwandfrei bestimmt werden können.

**Abstract:** This paper describes a first part of associations of microcrinoids from the Alpine Upper Triassic. They were sampled in three different areas of the Tethys, namely the Eastern Alps in Austria, the Taurus Mts. in Turkey and Timor in Indonesia. The crinoids formed dense stands on the slopes of the Hallstatt limestone ridges. The remainders of the microcrinoids could be obtained exclusively by dissolving the Hallstatt limestone and also by washing them out from marly intercalations in these limestones.

All ten newly described species resp. subspecies have been reconstructed only by isolated elements of the microcrinoids. They can be arranged in the four genera *Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988, *Nasutocrinus* n.g., *Leocrinus* n.g. and *Bihaticrinus* n.g. It could be demonstrated just now that five of the new taxa are spread over the whole Tethys. It seems remarkable that all these species can be determined exactly also by using only isolated elements.

### 1. Einleitung

Die Abhänge vieler obertriadischer Schwellen im Tethys-See waren mit Crinoidenrasen bedeckt. Dies geht hervor aus zahllosen Lösrückständen der vielfach als Schwellensedimente ausgebildeten Hallstätter Kalke gleichermaßen wie aus den Schlammrückständen von Zlambachmergel-Zwischenlagen im Hallstätter Kalk oder Pötschenkalk im Übergang zu reinen Zlambachmergeln, also im ehemaligen Ablagerungsbereich zwischen Schwellen- und Beckensedimenten.

Als besonders eindrucksvolles Beispiel für die eingangs aufgestellte Behauptung können etliche Profile im Übergangsbereich Schwellen-Beckensediment, in unserem Falle Hallstätter Kalk, Pötschenkalk oder Pedatakalk zu Zlambachmergel des Oberrhin und Rhät aus dem Salzkammergut in den Ostalpen angeführt werden, wie etwa: Zwischenkögel W' Hallstatt, Oberösterreich; Schneckenkögel - Leislingalm NE' St. Agatha, Oberösterreich; oder auch Thälerergraben N' Lofer, Salzburg (vollständige Angaben siehe Fundortliste). Alle diese Fundorte zeichnen sich durch eine reiche Mikrofauna spezieller Zusammen-

setzung aus. Neben einer vielfältigen Foraminiferen- und Ostracoden-Assoziation, wie wir sie in gleicher Zusammensetzung aus den Zlambachmergeln des offenen Beckens kennen, findet sich hier am Übergang von seichten Schwellen-Abhängen zum offenen Becken eine eigenständige üppige Echinodermenvergesellschaftung, welche vor allem durch sessile Crinoiden, seltener auch Schwebecrinoiden, geprägt wird. Allerdings sind in den Schlamm- und Lösproben nur isolierte Einzelemente dieser Formen überliefert.

Die sessilen Stielcrinoiden setzen sich markant aus drei Größengruppen zusammen: 1. Mikrocrinoiden, deren meiste Arten eine Gesamtlänge von 15 mm nicht erreichen. Sie besaßen durchwegs kurze Stiele und reduzierte Arme. Von ihnen werden vorwiegend Brachialia gefunden. 2. Kleincrinoiden, deren Stieldurchmesser in der Regel zwischen 3.5 und 4.5 mm erreicht. Von ihnen findet man vorwiegend Columnalia, und hier wiederum Trochiten von Stielen juveniler Exemplare mit Durchmessern zwischen 1 und 2.5 mm. 3. Stielcrinoiden normaler Größe, deren Stieldurchmesser mindestens einen halben Zenti-

meter beträgt und deren Columnalia bisweilen gehäuft vorkommen und mit freiem Auge aufgesammelt werden können. Sie hätten offenbar lange Stiele. Von ihnen findet man oft auch mehr oder minder kurze Stielstücke; juvenile Exemplare sind selten, Kelchteile äußerst selten.

Aus dieser Fülle von Einzelelementen spezifische Taxa zu rekonstruieren, ist ein nicht ganz einfaches Unterfangen, weil ja jede Vergleichsmöglichkeit fehlt. Bei den Mikrocrinoiden handelt es sich durchwegs um neue Gattungen und Arten von noch unbekanntem Aussehen bzw. Zusammensetzung. Auch bei der Erarbeitung der Stielabfolge stößt man insofern auf Schwierigkeiten, als proximale, mittlere und distale Columnalia eines Stieles einer Art sehr verschieden gestaltete und voneinander wesentlich abweichende Artikulationsflächen ausgebildet haben können, gemeinsame Merkmale untergeordnet oder aber zu allgemein vorhanden sein können. Juvenile Exemplare können ebenfalls noch sehr eigenständig entwickelt sein, z. B. durch den Besitz von Nodalien mit Cirrhen weit in das jugendliche Stadium hinein gegenüber adulten ohne Cirrhen.

Andererseits hat sich inzwischen gezeigt, daß viele Taxa - durch sehr charakteristische Einzelelemente gekennzeichnet - in entsprechenden Sedimenten im Gesamt- raum der Tethys verbreitet waren bzw. wieder gefunden werden können und daher von großem stratigraphischem wie auch paläoökologischem oder -geographischem Wert sind. Eine Rekonstruktion diverser Taxa, die auch schon aufgrund von Funden ihrer isolierten Einzelelemente zweifelsfrei wieder erkannt und nachbestimmt werden können, schien daher äußerst sinnvoll. Bei diesem z. T. schwierigen, doch sehr reizvollen Unterfangen ging ich wieder in jener Weise einer Schritt für Schritt-Kombination vor, wie ich sie 1980 bei *Tulipacrinus* angegeben habe. Aus der Fülle der vorhandenen Einzelelemente sollen hier zunächst drei neue Gattungen vorgestellt werden, von denen schon je mehr als eine Art rekonstruiert werden konnte, und deren isolierte Teile zweifelsfrei zur jeweiligen Art zugeordnet werden können. Die meisten der Arten sind mit vorliegender Bearbeitung bereits tethysweit nachgewiesen.

## 2. Fundorte

Das bearbeitete Material stammt aus drei Schwerpunkten Alpiner Obertrias im Raum der Tethys, und zwar aus den Ostalpen, der Türkei und von Timor (Indonesien). Die Proben aus den Ostalpen wurden großteils den mergeligen Zwischenlagen im Hallstätter Kalk am Übergang zu Zlambachmergeln entnommen, es sind durchwegs Schlammproben. Die Crinoiden der Fundpunkte Türkei und Timor entstammen Lösproben direkt aus Hallstätter Kalk.

### a. Österreich (Abb. 1)

Die Proben aus Österreich stammen aus eigener Aufsammlung.

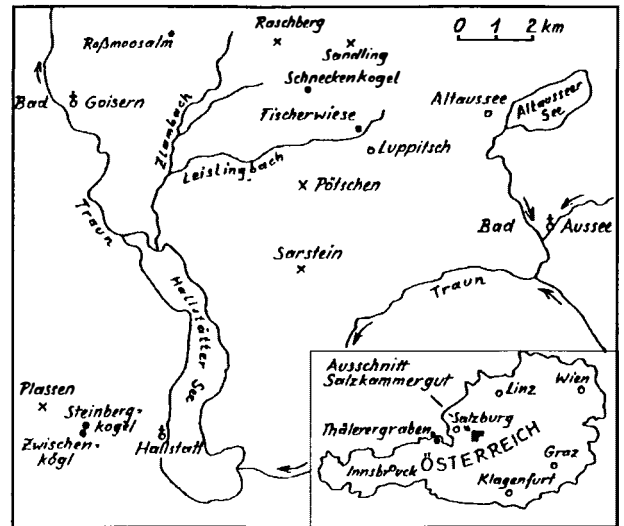


Abb. 1:

Übersicht über die Fundorte der beschriebenen Mikrocrinoiden in Österreich.

1. Mergellage im grauen Hallstätter Kalk, Ober-Nor, Sevat, *Pinacoceras metternichi*-Zone, vom Steinbergkogel-N, W' oberhalb von Hallstatt, oberösterreichisches Salzkammergut (Proben Nr. S310, S358, S359). In diesen crinoidenreichen Mergeln wurden folgende Mikrocrinoiden nachgewiesen: *Lanternocrinus lanterna lanterna*, *Lanternocrinus lanterna foliferus* (Holotypus), *Leocrinus krystyni*, *Leocrinus undulatus* (Holotypus), *Leocrinus diffissus*, *Leocrinus armatus* (Holotypus).
2. Mergellagen im roten, knolligen Hallstätter Kalk am Übergang zu Zlambachmergeln, Ober-Nor, Ober-Sevat, Zwischenkogel W' Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich (Proben R230, R232, R234, siehe Abb. 2). Hier wurden folgende Mikrocrinoiden-Arten gefunden: *Lanternocrinus lanterna lanterna*, *Leocrinus undulatus*, *Leocrinus gracilis*.
3. Zlambachmergellagen im Hallstätter Kalk, Ober-Nor, Ober-Sevat, Schneckenkogel-SE, 900 m ENE Leisling-Alm, NE' St. Agatha, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe R26). Hier wurde *Lanternocrinus lanterna lanterna* und *Leocrinus undulatus* gefunden.
4. Zlambachmergel (Rhät) im westlichen Graben unterhalb der Roßmoos-Alm NE Bad Goisern, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe R330, R331). Von hier stammen: *Lanternocrinus lanterna lanterna* (Holotypus) und *Leocrinus undulatus*.

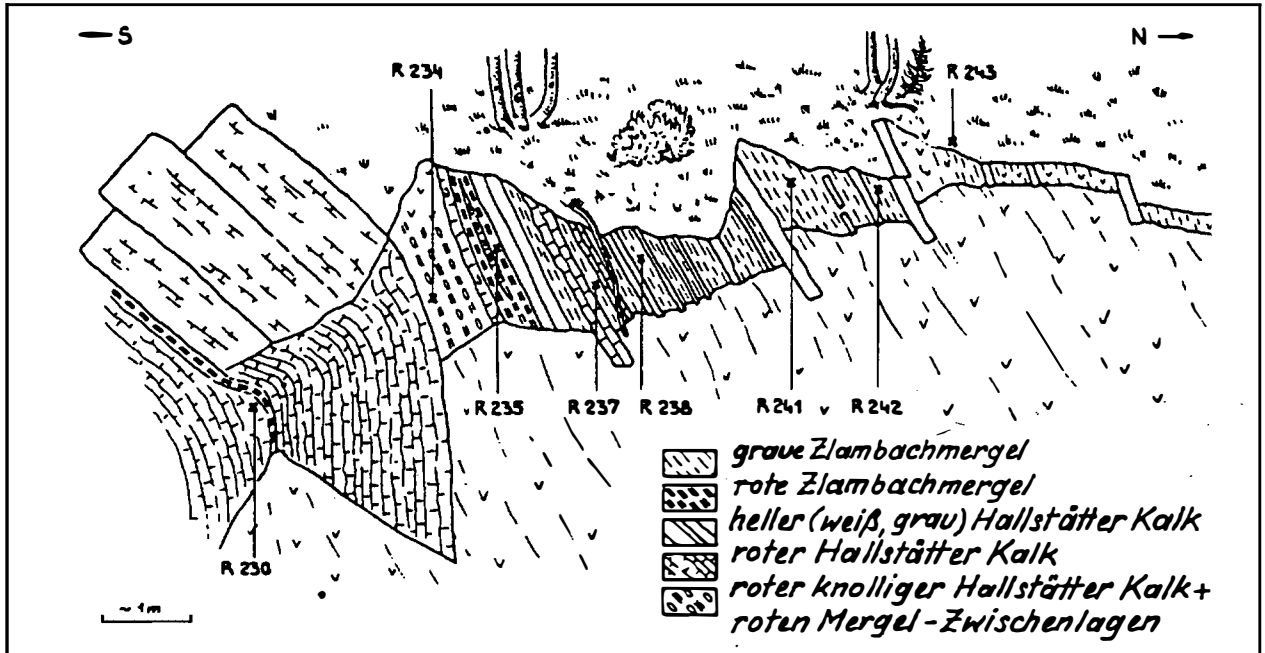


Abb. 2:

Fundort "Zwischenkogel" westlich oberhalb von Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich. Übergang von Hallstätter Kalk zu Zlambachmergeln, Obnorn, Obersevat; mit eingetragenen Probenpunkten.

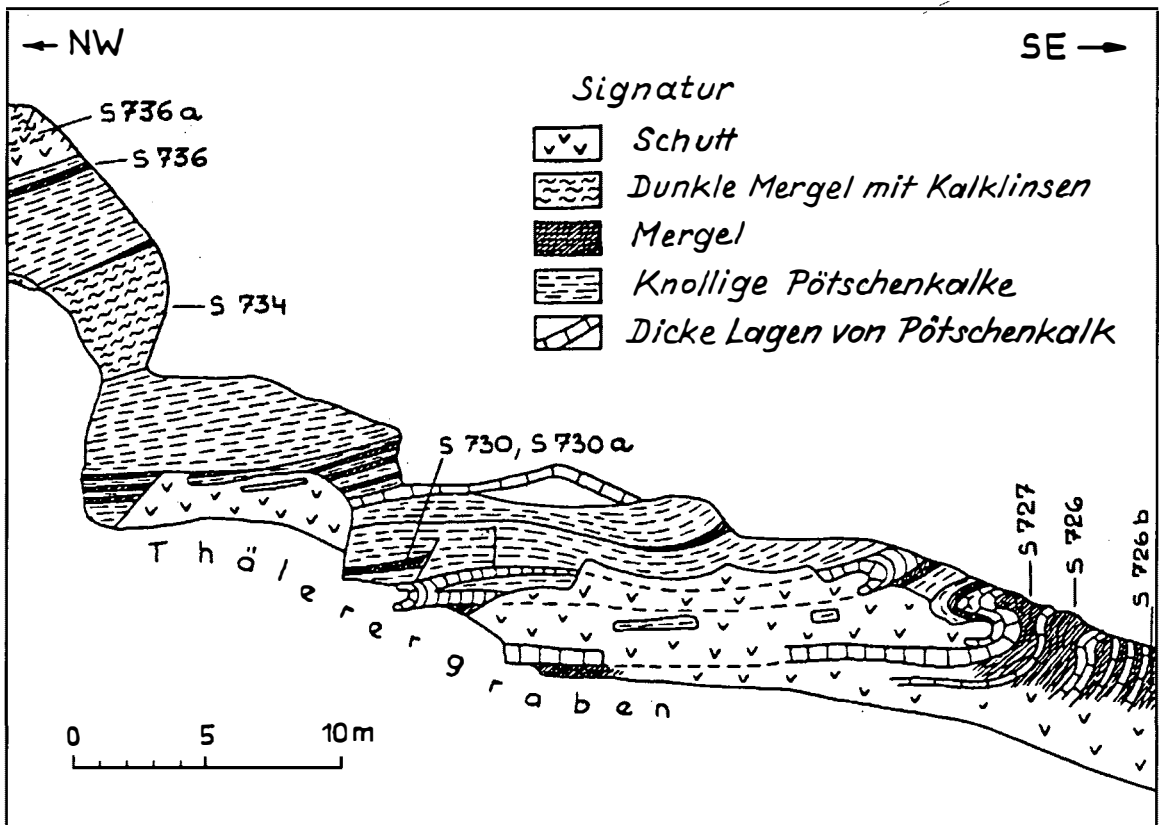


Abb. 3:

Ansicht des Aufschlusses im Thälerergraben 3 km N Lofer, Salzburg, Österreich. Übergang von Pötschenkalk zu Zlambachmergeln, Obnorn, Obersevat; mit eingetragenen Probenpunkten.

5. Zlambachmergel, Rhät, Korallenbach der Fischerwiese W Altaussee, Salzkammergut, Steiermark. *Leocrinus dif-fissus* wurde in zwei Proben gefunden (Z23 - Holotypus; Z29).

6. Zlambachmergel, Rhät, Leislingbach NW Luppitsch W' Altaussee, Salzkammergut, Steiermark, Probe Z46 mit *Leocrinus undulatus*.

7. Mergellagen im Pötschenkalk am Übergang zu Zlambachmergeln, Ober-Sevat (Ober-Nor) im Thälerergraben 3 km N' Lofer, Salzburg, siehe Abb. 3. Die Proben S726, S727 und S730 enthalten PBr1 von *Lanternocrinus lanterna lanterna*.

#### b. Türkei

8. Heller, gebankter Hallstätter Kalk des Nor (Lac 2) von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Aufschluß an der Straße Egridir - Sütçüler (Probe Su/2b), Taurus. Diese Probe wurde mir freundlicherweise von Herrn Doz. Dr. Leo Krystyn, Paläontologisches Institut der Universität Wien, zur Verfügung gestellt. Sie enthält *Leocrinus krystyni* (alle Elemente häufig), *Leocrinus gracilis* (alle Teile häufig; Holotypus), *Nasutocrinus dentatus* (häufig; Holotypus).

9. Roter, Eisenoxyd-hältiger, 1,5 m mächtiger Crinoiden-Hallstätter Kalk des Unter-Karn von Saklibeli SW Antalya, Taurus. Rinne in dem auch von Krystyn beprobten Profil, vgl. KRISTAN-TOLLMANN & KRYSTYN (1975: S. 261, Abb. 1, Abb. 3). Die hier ausgewertete Probe (88/115) stammt von meinem Mann A. Tollmann. Der Fundpunkt ist Typlokalität für *Nasutocrinus leios*.

#### c. Timor (Indonesien)

10. Hallstätter Kalk des Nor (höheres Alaun, Macer-Zone nach TATZREITER, 1981) vom "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun im Distrikt Amarassi, Block A (vgl. TATZREITER, 1981: Abb. 1, 2, 3). Bei einem gemeinsamen Forschungsaufenthalt in Timor 1975 mit F. Tatzreiter und L. Krystyn hatte ich die Möglichkeit zur umfangreichen Aufsammlung von Crinoiden und Proben. Die hier berücksichtigten Lösproben A16 und A18 stammen jedoch von L. Krystyn.

Aus der Schicht A16 kann *Leocrinus krystyni* und *Leocrinus gracilis* (alle Teile nicht selten) sowie *Nasutocrinus dentatus* gemeldet werden, während die Lage A18 Radialia von *Lanternocrinus lanterna* und nicht selten alle Einzelelemente der Krone von *Leocrinus gracilis* enthält.

11. Hallstätter Kalk des großen Blockes "Bihati Waterval" im Bihati bei Baun, Distrikt Amarassi, Block F der Bezeichnung von Krystyn und Tatzreiter (siehe TATZREITER, 1981: Abb. 1, 2). Die Lösprobe stammt aus der obersten Lage 20 dieses Blockes und hat obernorisches Alter,

oberes Sevat. F20 ist Typlokalität für *Leocrinus krystyni*. Die Lage enthielt außerdem Radialia und PBr1 von *Lanternocrinus lanterna lanterna*, Radialia und PBr1, SBr von *Leocrinus gracilis* und PA, SBr von *Leocrinus armatus*.

### 3. Aufbewahrung des Materials

Sämtliches Material wird hinterlegt am Geologischen Institut der Universität Wien, in der Sammlung Kristan-Tollmann, die Holotypen unter der fortlaufenden Nummer V152 - 162.

### 4. Allgemeines

Mit dem Versuch der Rekonstruktion der Mikrocrinoiden aus ihren Einzelelementen wurde mit einem in den sevatischen Mergeln (siehe Fundorte 1 - 4, 7) besonders auffälligen und charakteristischen Bestandteil der dort oft üppigen Echinodermen-Assoziationen begonnen. Es sind dies robuste, blattförmige, an einem Ende zugespitzte Brachialia (siehe Taf. 1). Zunächst war aufgrund ihrer Gelenkflächen-Ausbildung festzustellen, daß sie den Crinoiden zuzurechnen seien, und zwar deren Armen. Nun weist zwar das spitze Ende dieser Brachialia ihre distalste Position am Armende aus, doch andererseits geben die großen senkrechten schaufelförmigen adoralen Muskelgruben an ihrem proximalen Ende (vgl. Taf. 1: Fig. 1, 4b) den unmißverständlichen Hinweis auf ihre Position als erstes Primi-brachiale, das dem Radiale distalwärts folgt. Welche Radialia jedoch hier zuzuordnen seien, schien zunächst unlösbar. Es stellte sich nämlich später heraus, daß als Erschwernis der Rekonstruktion in den meisten Proben nur die robusten Brachialia, nicht jedoch die weitaus zarteren dazugehörigen Radialia erhalten geblieben sind. Der glückliche Fund eines kleinen, juvenilen, kompletten Kelches (Abb. 4: Fig. 1a, b) erbrachte den Einbruch. Nun konnten offene Fragen geklärt und der eindeutige Nachweis bzw. die Sicherheit erbracht werden, daß es sich bei dieser Form um eine Mikrocrinoide mit völlig reduzierten Armen handelt. Ähnlich konzipierte Mikrocrinoiden mit ebenfalls rudimentären Armen konnten in der Folge als weitere Gattung mit mehreren Arten rekonstruiert werden. In der nun folgenden Beschreibung sollen zunächst die Gattungen und Arten vorgestellt werden und ihre systematische Stellung am Schluß diskutiert werden.

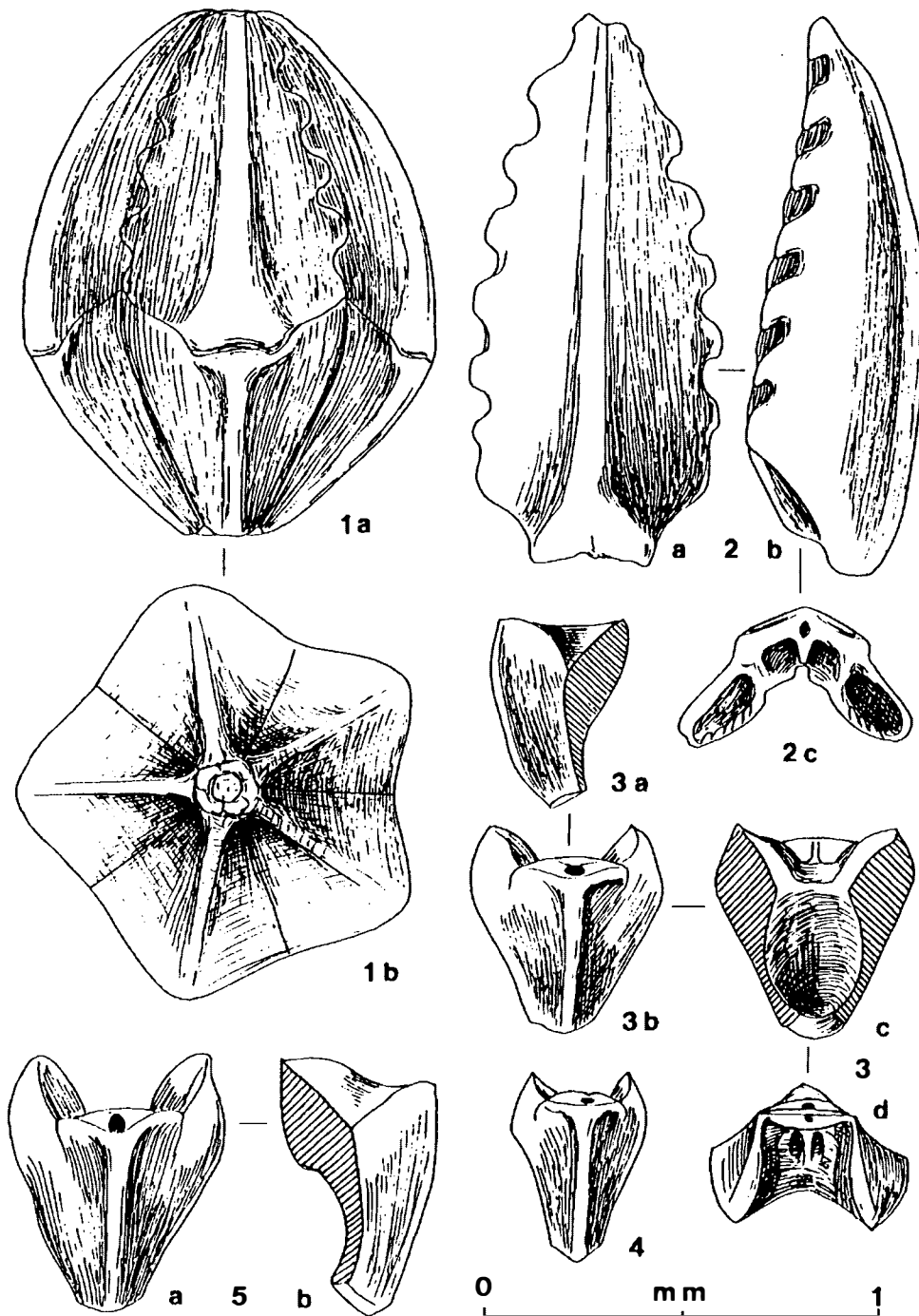


Abb. 4:

*Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN aus der obersten Trias vom Salzkammergut, Oberösterreich, Nördliche Kalkalpen. Fig. 1: Zlambachmergel (Rhät) im westlichen Graben unterhalb der Roßmoos-Alm NE Bad Goisern (Probe R330). Fig. 2–5: Mergellagen im roten Hallstätter Kalk am Übergang zu Zlambachmergeln (Obersevat, Obenor), Zwischenkögel W Hallstatt (Probe R234).

Fig. 1: Holotypus; komplette juvenile Krone aus Basalia, Radialia und ersten Primibrachialia. 1a: Seitenansicht; 1b: von unten.

Fig. 2: erstes Primibrachiale, adult. 2a: von außen; 2b: von der Seite; 2c: Ansicht der proximalen muskulären Verbindung. Fig. 3–5: Radialia. 3a, 5b: Seitenansicht; 3b, 4, 5a: Außenansicht; 3c: Innenansicht; 3d: Ansicht der muskulären Artikulationsfläche.

## 5. Beschreibung der Arten

Genus: *Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988

Derivatio nominis: Nach der Laternenform der geschlossenen Krone.

Generotypus: *Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN, 1988.

Diagnose (frei übersetzt aus dem Englischen 1988, S. 135): Die Gattung *Lanternocrinus* mit ihrem kurzen und dünnen Stiel ist eine echte, sehr kleine Mikrocrinoide von insgesamt etwa drei bis sechs Millimeter Länge. Die kleine Theca besteht nur aus fünf winzigen Basalia und fünf Radialia, an welche lediglich fünf schaufelförmig gewölbte, verlängerte, distal zugespitzte und randlich gewellte erste Primibrachialia anschließen.

Alter und Verbreitung: Obertrias der gesamten Tethys.

Beziehungen: *Lanternocrinus* zeigt Ähnlichkeit zu der aus dem Unter-Devon von Böhmen erstbeschriebenen, ebenfalls kleinen Gattung *Pygmaeocrinus* BOUŠKA, 1947. Ich bin in diesem Zusammenhang Herrn Dr. T. J. FREST, Division of Geology and Paleontology, Burke Museum, University of Washington, Seattle, sehr zu Dank verpflichtet für Übersendung von Vergleichsmaterial von *Pygmaeocrinus kettneri* (2 Topotypen) aus dem Pragian der ČSFR sowie 2 Parotypen von der ebenfalls sehr ähnlichen Form *Bouskacrinus laudoni* FREST & STRIMPLE aus dem Ludlovian von Nordamerika. Auf die Konvergenzen unserer triadischen Mikrocrinoiden zu Angehörigen der Familie Pygmaeocrinidae STRIMPLE, 1963, wird in der Diskussion zur systematischen Stellung der triadischen Taxa am Schluß der Abhandlung eingegangen.

Der Hauptunterschied zwischen unserer Gattung *Lanternocrinus* und *Pygmaeocrinus* besteht in der Ausbildung von zwei Primibrachialia, einem ersten viereckigen, ganz im kleinen, "eingekerbten" Artikulationsflächenbereich des Radiale eingebetteten, und einem zweiten blattförmigen, bei *Pygmaeocrinus*. Das zweite, blattförmige Primibrachiale bei *Pygmaeocrinus* entspricht in Gestalt und Funktion dem ersten, blattförmigen Primibrachiale bei *Lanternocrinus*.

Von *Tulipacrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1980, aus der Obertrias (Cassianer Schichten, Unter-Karn) von Südtirol, Italien, erstbeschrieben, die ebenfalls völlig verkümmerte Arme in Form eines langen Primibrachiale aufweist, unterscheidet sich *Lanternocrinus* durch die selbständigen, nicht verschmolzenen Basalia und Radialia, aber auch durch die kleine Ligamentgrube der Radialia.

Der Stiel ist weder von *Pygmaeocrinus* noch von *Lanternocrinus*, nur von *Tulipacrinus* bekannt, und kann daher zum Vergleich nicht herangezogen werden.

*Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN, 1988

(Abb. 4, 5, 6; Taf. 1; Taf. 4: Fig. 3; Taf. 5: Fig. 6)

1988 *Lanternocrinus lanterna* Kristan-Tollmann - KRISTAN-TOLLMANN, S. 135, Fig. 2/1-7.

Derivatio nominis: lanterna (substantivisch = die Laternen) nach der laternenförmigen Gestalt der geschlossenen Krone.

Holotypus: Komplette, juvenile Krone, Abb. 4: Fig. 1a, 1b. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 152.

Locus typicus: Westlicher Graben unterhalb der Roßmoos-Alm NE Bad Goisern, Salzkammergut, Oberösterreich (R330).

Stratum typicum: Alpine Obertrias, Rhät, Zlambachmergel.

Diagnose: Generotypus der Mikrocrinoide *Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988, mit folgenden

Besonderheiten: Besonders kleine Art. Theca reduziert auf fünf sehr kleine, flache, annähernd dreieckige Basalia und fünf schmale, hohe Radialia mit kleiner muskulärer Artikulationsfläche mit kleiner, schmaler aboraler Ligamentgrube. Außenwand der Radialia glatt mit vertikaler Längskante in der Mitte. Arme auf fünf große, robuste, längliche erste Primibrachialia reduziert. Diese speziell ausgebildet: gewölbt blattförmig mit grober vertikaler Längsrippe außen, randlich kräftig gekerbt, oben zugespitzt, unten zu kurzem "Schaft" verschmälert.

Beschreibung: Wie das einzige bis jetzt vorhandene komplette Exemplar einer Krone vor Augen führt (siehe Abb. 4: Fig. 1a,b), hat sie die Arme nur mehr rudimentär ausgebildet und besteht somit aus Basalia, Radialia und den ersten Primibrachialia.

Die Basalia sind sehr klein, schmal, flach, von der Seite gesehen niedrig dreieckig.

Die Radialia sind höher als breit, insgesamt von schmal dreieckigem Umriss, mit deutlicher vertikaler Längskante bis -rippe in der Mitte. Beidseits der senkrechten Mittelrippe ist die glatte Wand ganz leicht konkav gewölbt. Innen erweist sich der untere Teil des Radiale als sehr zart und dünn ausgebildet, er wird auch leicht beim Lösen als erster Part weggeätzt (vgl. Fig. 8 b von Abb. 5). Das Radiale ist in diesem dorsalen Teil innen stark ausgehöhlt gewölbt (vgl. Abb. 4: Fig. 3a, 3c, 5b), erst zur Artikulationsfläche ragtes innen vor und ist verdickt. Die muskuläre Verbindungsfläche ist in einer Kerbe von drei geraden Seiten eingesenkt und klein, sie nimmt etwas mehr als die Hälfte der gesamten Breite des Radiale ein (vgl. Abb. 4: Fig. 3b, 5a; Abb. 5: Fig. 6, 7, 8b). Die aborale Ligamentgrube erweist sich als kurz und schmal und wenig herausgewölbt.

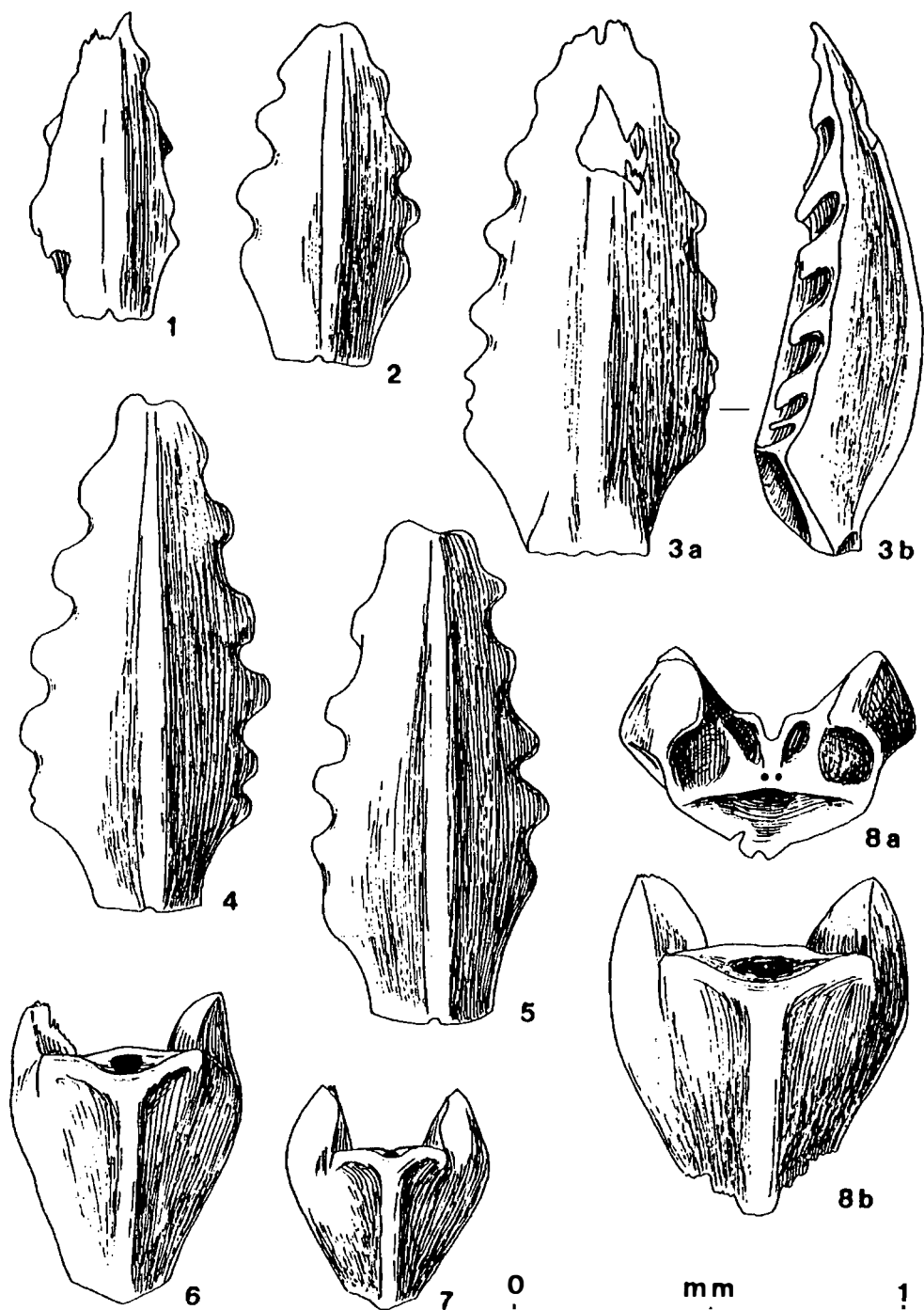


Abb. 5:

*Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN aus der obersten Trias der Tethys: Oberösterreich und Timor. Fig. 1, 3, 7: Hallstätter Kalk-Block F des "Bihati Waterval" im Bihati bei Baun, Distrikt Amarassi, Timor; Probe F20, Obersevat, Obornor. Fig. 6, 8: Hallstätter Kalk-Block A vom "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun im Distrikt Amarassi, Timor; Probe A18, Nor, Alaun. Fig. 2, 4: Zlambachmergel (Rhät, Probe R330) der Roßmoos-Alm bei Bad Goisern, Salzkammergut, Nördliche Kalkalpen. Fig. 5: Mergellage (Probe R232) im Hallstätter Kalk (Obornor, Obersevat) am Übergang zu Zlambachmergeln, Zwischenkögel W Hallstatt, Salzkammergut, Nördliche Kalkalpen.

Fig. 1: erstes Primibrachiale, früh juvenil, rundum stark angeätzt, von außen. Fig. 2: juveniles PBr1 von außen, als Vergleich zu Fig. 1. Fig. 3a, 4, 5: adulte PBr1 von außen; 3b: in Seitenansicht. Fig. 6, 7, 8: Radialia von außen; 8b: unten abgewittert, 8a: Artikulationsfläche.

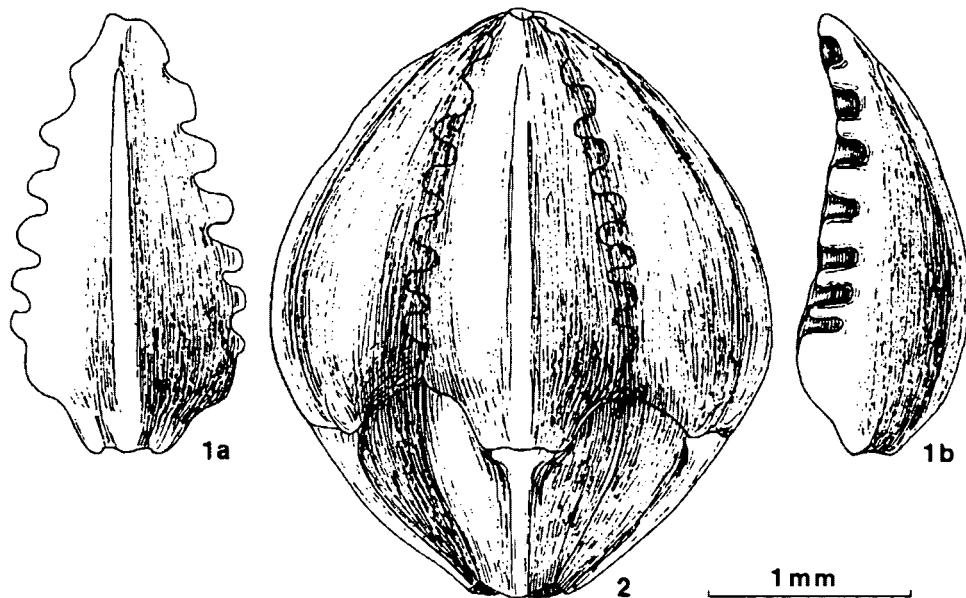


Abb. 6:

Rekonstruktion einer adulten, stärker gewölbten Krone von *Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN (Fig. 2) anhand eines PBr1 (Fig. 1) aus einer Mergellage im Pötschenkalk am Übergang zu Zlambachmergeln im Thälerergraben bei Lofer, Salzburg, Österreich (Probe S726, Obernor, Obersevat; siehe Fundortskizze Abb. 3).

Die Primibrachialia rasten mit ihrem proximalen Ende in die kerbenartige Ausnehmung der Radialia ein. Entsprechend schaftförmig ist dieses Ende ausgebildet (vgl. etwa Abb. 4: Fig. 1a, 2a und 5a; Abb. 5: Fig. 4 und 6, 5 und 7). Im allgemeinen erweisen sich die Primibrachialia wesentlich robuster, sprichdickschaliger und daher besser erhaltungsfähig als die Radialia. Die stets gewölbten, länglich blattförmigen PBr1 erweitern sich am "Schaft" (am proximalen Ende) rasch mit glatter, konkav gebogener Seitenwand - die hier lateral liegenden Ligamentgruben entsprechen den ventralen Enden der Radialia, sie haben innen glatte Wände (vgl. Abb. 5: Fig. 3b; Taf. 1: Fig. 1, 4, 5). Ab dem Punkt, wo die PBr1 aus der Kerbe der Radialia heraustreten, ist ihr Rand in großen Wellen gezähnt bzw. lateral gekerbt; außerdem verjüngt er sich allmählich und endet in einer distalen Spitze. Die groben lateralen Zähne rasten bei geschlossenem Zustand der Krone fest ineinander, und die PBr1 schützen so die orale Fläche dicht. Die Ambulacralfurche haben die PBr1 in eine große weite Höhlung umgewandelt (siehe Taf. 1: Fig. 1 - 5), sodaß dem Weichkörper unter dem "Dach" der geschlossenen PBr1 wohl genügend Platz bleibt. Eine weitere, kleinere Höhlung bilden ja auch noch die Radialia in ihrem dorsalen Abschnitt. Die Außenwand der PBr1 ist glatt, in der Mitte zieht sich eine kräftige vertikale (Kante bis) Rippe entweder über die gesamte Länge oder bis unterhalb der distalen Spitze hin, am proximalen Ende kann sie sich verbreitern oder auch, bei adulten Exemplaren, früher enden. Die Rip-

pe ist unten kräftiger und verschwindet und verflacht sich gegen oben hin allmählich.

Die Gestalt der Krone verändert sich etwas mit dem Erwachsenwerden des Individuums. Juvenile Kronen sind dünn und lang, ihre Radialia sehr schmal und hoch, die PBr1 wenig nach außen gewölbt, noch klein und kurz mit etwa vier bis fünf randlichen Kerben. Adulte Kronen sind natürlich insgesamt größer, aber vor allem breiter (vgl. Rekonstruktion Abb. 6). Die Radialia haben an Breite gewonnen, die PBr1 sind stark nach außen gewölbt und länger, mit durchschnittlich sechs bis acht randlichen großen Kerben.

Der Stiel dürfte dünn und kurz gewesen sein, wenn man die Ansatzstelle beim Holotypus Abb. 4: Fig. 1b in Betracht zieht. Konkrete Aussagen können nicht gemacht werden, da es noch nicht möglich war, Columnalia zuzuordnen.

Maße:

Holotypus (juvenil): Länge der Krone 1.37 mm, Dicke der Krone 1.03 mm.

Adulte Exemplare etwa: Länge der Krone bis 3 mm, Dicke der Krone bis 2.50 mm.

Beziehungen: Die Beziehungen zu der hier neu aufgestellten Unterart *Lanternocrinus lanterna foliferus* n. ssp. siehe bei dieser weiter unten.

Material, Alter und Verbreitung: *Lanternocrinus lanterna lanterna* stellt einen durchaus auffallenden und nicht seltenen Bestandteil der Mergelproben eines be-



stimmten ökologischen Bereichs dar, und zwar, wie schon eingangs erwähnt, des Übergangsbereichs von Schwelkalken zu Beckensedimenten (Zlambachmergeln) sevatischen Alters in den Nördlichen Kalkalpen, Österreich. Hier sind es vor allem die robusteren, überaus charakteristischen Primibrachialia, die stellenweise sogar häufig vorkommen können, während die dazugehörigen, aber viel zarteren Radialia meist gänzlich fehlen. Anders verhält es sich mit Lösproben von Schwelkalken oberrösterreichischen Alters direkt, in denen meist Radialia und PBr1 gleichermaßen vertreten sind oder sogar nur die Radialia. Im einzelnen kann unsere Art von folgenden Fundpunkten gemeldet werden (die Fundorte werden nur mit Stichwort und der Nummer, mit welcher sie im Kapitel "Fundorte" aufgeführt sind, angegeben):

#### Österreich

**Roßmoos-Alm** (4): Das meiste Material kommt vom Fundort Roßmoos-Alm. Von hier stammen (aus insgesamt sieben Proben) 76 einzelne Primibrachialia, 1 Radiale und 1 Krone (der Holotypus).

**Zwischenkögel** (2), Abb. 2: Insgesamt 53 PBr1 und 11 Radialia enthielten Mergel-Lagen (drei Proben) im roten, knolligen, obersevatischen Hallstätter Kalk. Die Verteilung innerhalb der Proben zeigt ein Ansteigen der Zahl von Probe R230 mit 2 PBr1 über R232 (9 PBr1) zu R234 mit 42 PBr1 und 11 Radialia. Die höheren Proben im Zlambachmergel enthielten keine Elemente unserer Crinoide.

**Schneckenkogel** (3): Die Probe R26 enthielt nur 6 PBr1.

**Steinbergkogel** (1): 4 PBr1.

#### Timor

**Bihati** (unbenannter Seitenbach, Block A) (10): Ausschließlich etliche Radialia.

**Bihati** (Bihati Waterval, Block F) (11): 3 Radialia, 2 PBr1.

Mit dem erbrachten Nachweis von *L. lanterna lanterna* in Hallstätter Kalk-Blöcken von Timor ist ihre tethysweite Verbreitung nun gesichert. Dies unabhängig davon, ob sie nun in Kiotomergeln (oder Kuti Shales) von Kumaon, Himalaya, Indien, tatsächlich ebenfalls vorkommt (vgl. KRISTAN-TOLLMANN & GUPTA, 1988; KRISTAN-TOLLMANN, 1988; J. A. TALENT: Nature, 338, No. 6217, S. 613-615, 1989). Bisher ist unsere Art aus dem Nor (Alaun, Sevat) und Rhät bekannt.

#### *Lanternocrinus lanterna foliferus* n. ssp.

(Abb. 7; Taf. 4: Fig. 7)

Derivatio nominis: foliferus (lat.) = Blatt-tragend, da die PBr1 wie Blätter aussehen.

Holotypus: Primibrachialel Abb. 7: Fig. 2. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 153.

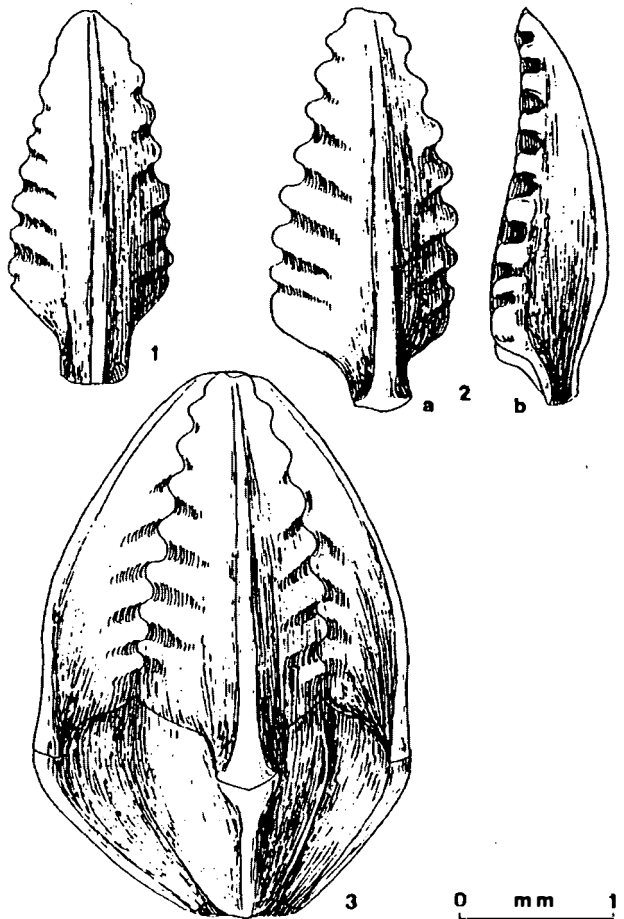


Abb. 7:

*Lanternocrinus lanterna foliferus* n.ssp. aus Mergellagen im Hallstätter Kalk (Oberrösterreich, Sevat) vom Steinbergkogel bei Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich. Fig. 1: PBr1 von außen; Probe S359. Fig. 2: Holotypus, PBr1. 2a: von außen, 2b: von der Seite; Probe S310. Fig. 3: Rekonstruktion der Krone aufgrund des Holotypus; Radialia und Basalia bisher noch unbekannt.

Locus typicus: Steinbergkogel - N, westlich oberhalb von Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe S310).

Stratum typicum: Mergellage im grauen Hallstätter Kalk, *Pinacoceras metternichi*-Zone, Sevat, Oberrösterreich, Alpine Obertrias.

Diagnose: Eine Unterart der Art *L. lanterna* KRISTAN-TOLLMANN, 1988, mit folgenden Besonderheiten: Primibrachialel mit schmalen, langem Schaft, dessen Seiten parallel verlaufen; entsprechend sehr schmal muß die Kerbe im Radiale sein. Der freie Rand des blattförmigen PBr1 zart gewellt bzw. gekerbt, wobei Rillen in Fortsetzung der randlichen Kerben auf der Außenwand leicht schräg abwärts bis nahe an die senkrechte Mittelrippe verlaufen.

Beschreibung: Von dieser Unterart liegen einstweilen nur erste Primibrachialia vor. Sie sind schmal und länglich, mäßig gewölbt, und besitzen einen langen, schmalen Schaft, der sich durch parallele Seiten auszeichnet. Die glattrandige Erweiterung der Lateralflächen erfolgt ziemlich rasch, ab der gewellten Randpartie verschmälert sie sich gleichmäßig und langsam zur distalen Spitze. Die lateralen Kerben sind zahlreich und zart, von ihnen gehen auf die sonst glatte Außenwand parallel verlaufend seichte Rillen leicht schräg abwärts bis nahe an die vertikale, kräftig ausgebildete Mittelrippe. Die Radialia sind wahrscheinlich schmal und hoch und haben entsprechend dem schmalen Schaft der PBr1 eine schmale Kerbe mit sehr kleiner Artikulationsfläche und sehr kleiner aboraler Ligamentgrube (siehe Rekonstruktion Abb. 7: Fig. 3).

Maße: Länge des Holotypus (PBr1): 2.70 mm.

Beziehungen: Die beiden Unterarten *L. lanterna lanterna* und *L. lanterna foliferus* sind sich prinzipiell sehr ähnlich, aber der Schaft des PBr1 bzw. die Kerbe im Radiale sind bei *L. l. foliferus* wesentlich schmaler bei längeren, parallelen Seiten. Die von den Kerben ausgehenden Rillen an der Außenwand der PBr1 hat *L. l. lanterna* nicht.

Material und Verbreitung: Bis jetzt sind von unserer Unterart nur 3 PBr1 von der Typlokalität bekannt (Probe S310: 1 Exemplar, S359: 2 Exemplare).

Genus: *Nasutocrinus* n.g.

Derivatio nominis: *nasutus* (lat.) = mit großer Nase versehen, nach dem nasenförmig vorspringenden Schaft des PBr1.

Generotypus: *Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp.

Diagnose: Mikrocrinoide mit reduzierten, verkümmerten Armen. Theka aus 5 Basalia, 5 Radialia. Das PBr1 rastet mit einem parallelseitigen Schaft in die Kerbe des Radiale ein. Arme einmal mit dem PA geteilt, aber kurz, mit nur wenigen SBr. SBr dünn, mit weiter Ambulacalfurche; untereinander mit glatter, ebener Synostose verbunden; keine Pinnulae.

Alter und Verbreitung: Obertrias der Tethys.

Beziehungen: In der speziellen Gestaltung der Radialia bestehen enge Beziehungen zu *Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988. Doch ist die "Kerbe" ("notch" im Treatise) an den Radialia von *Nasutocrinus* noch tiefer und deutlicher ausgebildet. Auch *Pygmaeocrinus* BOUŠKA, 1947, mit den konvergent gestalteten Radialia, ist hier wiederum anzuführen. Gegenüber diesen beiden Gattungen mit sehr ähnlichen Radialia unterscheidet sich *Nasutocrinus* aber ganz wesentlich durch die Teilung ihrer Arme mit dem PBr2 = PA und Ausbildung einiger SBr.

*Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp.

(Abb. 8, 9, 10; Taf. 2: Fig. 1 - 6; Taf. 3: Fig. 5 - 7)

Derivatio nominis: *dentatus* (lat.) = gezähnt, nach den gezähnten Lateralrändern.

Holotypus: Radiale Abb. 8: Fig. 5. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 154.

Locus typicus: Aufschluß an der Straße Egridir - Sütçüler nahe Sütçüler, 50 km SE von Egridir (Probe KRY-STYN Su/2b), Taurus, Türkei.

Stratum typicum: Heller, gebankter Hallstätter Kalk, Unter-Nor (Lac 2), Obertrias.

Diagnose: Generotypus der Mikrocrinoide *Nasutocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Radialia schmal und hoch, mit tief eingesenkter Kerbe und kräftiger vertikaler Mittelrippe. PBr1 ein schmaler, länglicher, dünner Schaft, der sich distal etwas erweitert und einen dreieckigen Querschnitt annimmt. PA etwas höher als PBr1, breit, von dreieckigem Querschnitt; Lateralflächen breit, mit 4-6 schräg abwärts gerichteten Leisten bzw. Kerben besetzt. Große Kerbe der Radialia seitlich ventral gezähnt, dazu entsprechend auch der Ventralrand des Schaftes des PBr1. Beschreibung: Von dieser Art können einstweilen Radialia, Primibrachialia und Primaxillaria diagnostiziert und kombiniert werden (siehe Rekonstruktion Abb. 10).

Die sehr charakteristischen Radialia zeichnen sich durch eine sehr tiefe Kerbe aus bzw. durch besonders hoch hinaufreichende Flanken, die am Innenrand gezähnt sind (siehe Abb. 8: Fig. 4, 5c). Die beiden Seiten der tiefen Kerbe sind in der halben Höhe leicht einwärts geschwungen, der Rand kann etwas wulstig verdickt sein. Die waagrecht liegende bis ganz wenig mit der aboralen Ligamentgrube auswärts gerichtete Artikulationsfläche kann als mittelgroß bezeichnet werden, die Ligamentgrube lang, aber schmal. Kennzeichnend für die hohen und schmalen Radialia ist außerdem ihre kräftig entwickelte vertikale Längsrippe.

Die Primibrachialia rasten fast in ihrer gesamten Länge nasenförmig oder nutförmig in die große Kerbe der Radialia ein. Die PBr1 sind in ihrem proximalen Abschnitt, in dem sie sich völlig in die Kerbe der Radialia einschmiegen, flach und mit parallel verlaufendem geradem Rand ausgestattet, während der kurze Teil, der distal über die Radialia hinausragt, sich sowohl seitlich erweitert als auch in der Mitte, sodaß hier ein dreieckiger Querschnitt entsteht (siehe Abb. 8: Fig. 2a). Die kräftige vertikale Längsrippe außen setzt sich von den Radialia auf die PBr1 fort und ist auch noch im proximalen Abschnitt der PA zu sehen, verbreitert sich und verflacht aber an deren distalem Rand.

Mit dem gleichen dreieckigen Querschnitt und mit gänzlich flacher, glatter Synostose schließen an die PBr1

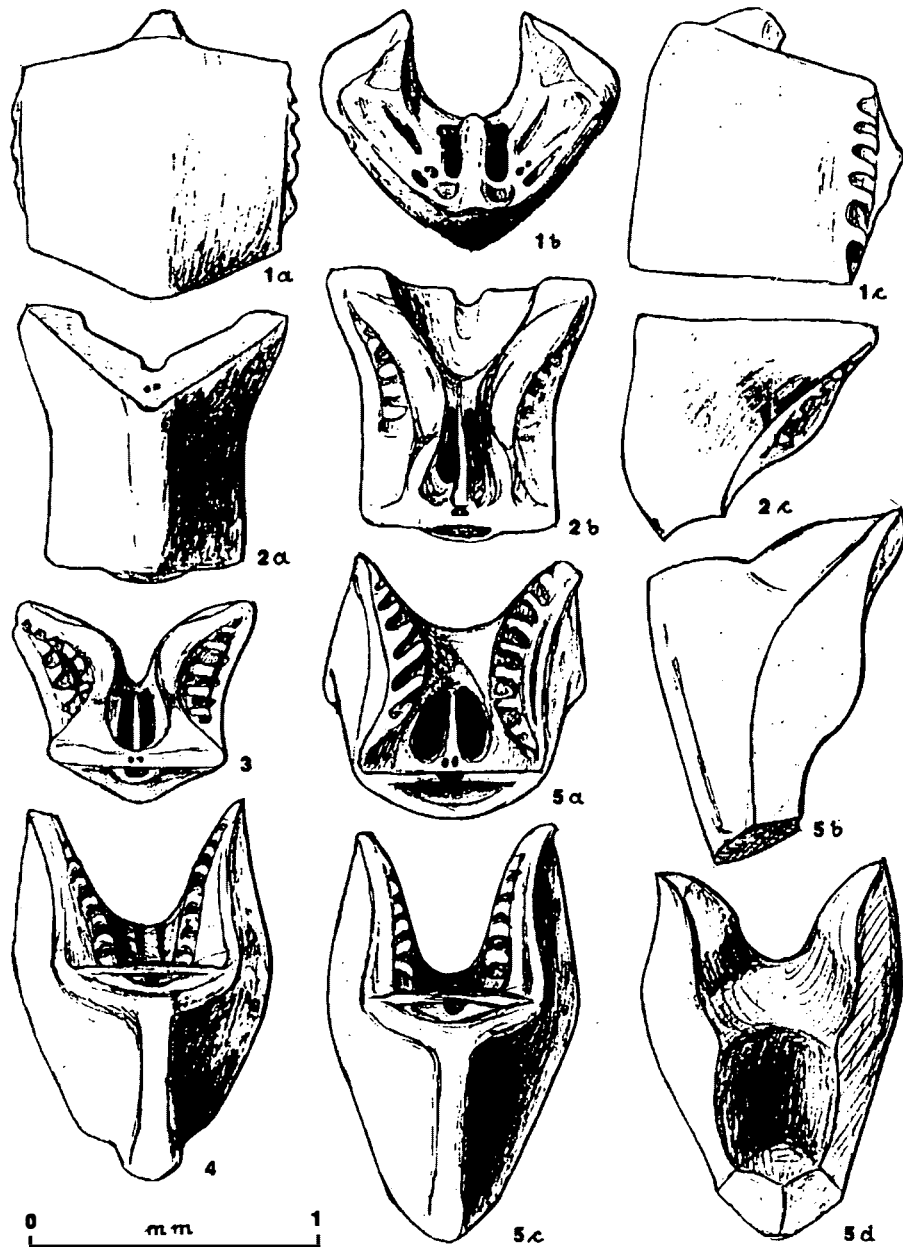


Abb. 8:

*Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp. aus dem norischen (Lac 2) Hallstätter Kalk von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei. Dargestellt ist eine Abfolge von isolierten Radialia, PBr1 und PA von unten nach oben, jeweils zueinander passend von außen (Reihe links), von innen (Reihe Mitte und rechts unten) und von der Seite (Reihe rechts).

Fig. 1: PA; 1a: von außen, 1b: von oben, 1c: von der Seite. Fig. 2: PBr1; 2a: von außen, 2b: von innen, 2c: von der Seite. Fig. 3: PBr1 von unten. Fig. 4: Radiale von außen. Fig. 5: Holotypus, Radiale. 5a: von oben, 5b: von der Seite, 5c: von außen, 5d: von innen.

die Primaxillaria an. Sie sind üblicherweise etwa gleich hoch wie breit. Auffällig ist ihre verbreiterte Lateralfläche, die mit 4-6 schräg abwärts gerichteten, mehr oder weniger parallel verlaufenden Leisten bzw. Kerben besetzt ist (siehe Abb. 8: Fig. 1c; Abb. 9: Fig. 1a, 1c; Taf. 2: Fig. 4).

Maße: Holotypus: Gesamthöhe 1.90 mm, Breite 0.87 mm.

Beziehungen: Die Beziehungen zu *Nasutocrinus leios* siehe dort.

Material, Alter und Verbreitung: Unsere Art kann bereits jetzt aus dem Gesamttraum der Tethys nachgewiesen werden. In der Typlokalität Sütçüler in der Türkei sind Einzelelemente des Kelches samt PA durchaus nicht selten.

Ein PA und ein PBr1, stark angeätzt, fand sich in der Probe A16 vom Bihati (10) in Timor, also vom Ostende der Tethys (siehe Abb. 9).

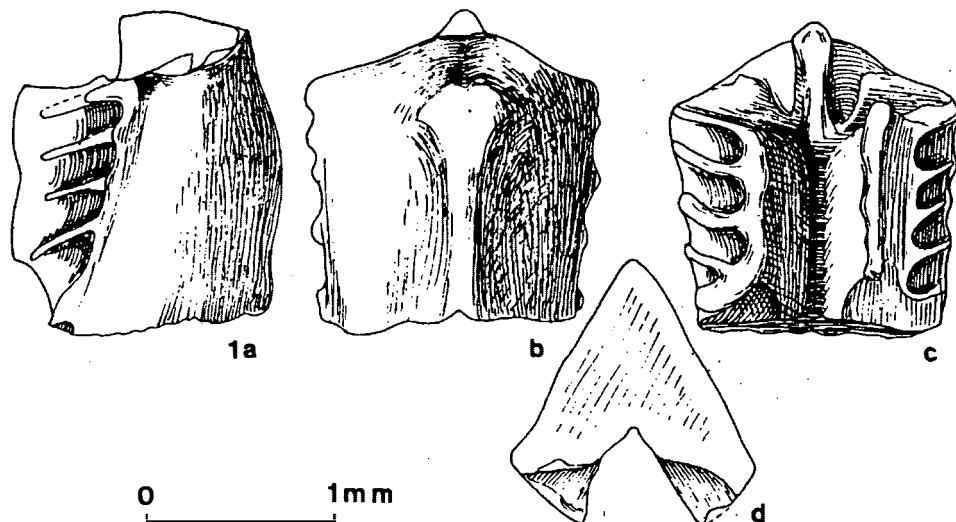


Abb. 9:

PA von *Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp. aus dem norischen (höheres Alaun) Hallstätter Kalk vom "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun im Distrikt Amarasäi, Timor, Indonesien (Probe A16, Macer-Zone).

Fig. 1a: Seitenansicht, 1b: PA von außen, 1c: von innen, 1d: von unten.

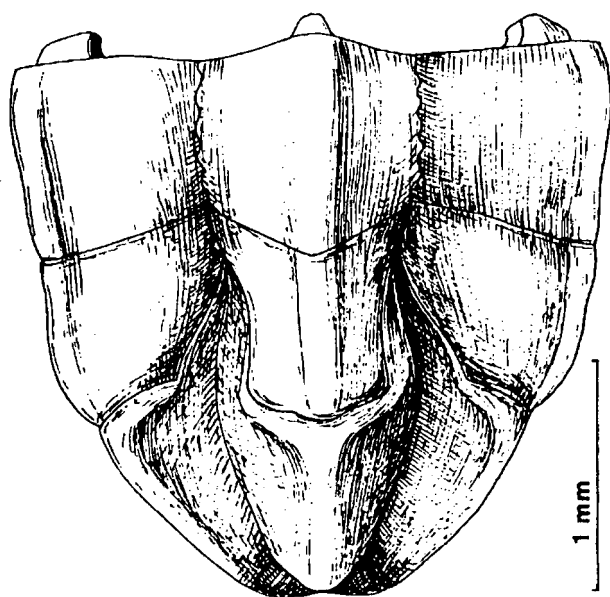


Abb. 10:

*Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp., Rekonstruktion der Theka samt proximalen Armpartien aus erstem und zweitem Primibrachiale.

Vom Westende der Tethys liegen 5 Radialia aus dem Hallstätter Kalk von Berchtesgaden (RIECHE 5 - 3) vor (siehe Taf. 3: Fig. 5 - 7).

Die Art ist somit bis jetzt aus dem Hallstätter Kalk des tieferen Nor tethysweit bekannt.

*Nasutocrinus leios* n.g.n.sp.

(Abb. 11; Taf. 3: Fig. 1-3)

Derivatio nominis: leios (griech.) = glatt, nach den glatten Außenrändern der Brachialia.

Holotypus: PBr1 Abb. 11: Fig. 5a-e. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 155.

Locus typicus: Saklibeli SW Antalya, Taurus-Gebirge, Türkei (Probe A. Tollmann 88/115).

Stratum typicum: Roter Hallstätter Kalk, Crinoidenkalk, Unter-Karn, Obertrias.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Nasutocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Radialia mit breiter Kerbe; PBr1 breiter als hoch, distal halbrunder Querschnitt; übrige Brachialia ebenfalls halbrund gewölbt, distalste Brachialia längliche, dünnrandige, breit halbrund gewölbte Schäfte. Außenwand aller Elemente glatt, ohne Mittelrippe. Lateralfläche der Br ausgedünnt, Rand oft gewellt, keine Zähnelung oder Leisten.

Beschreibung: Von dieser Art sind die Radialia noch nicht bekannt, dafür aber die Sekundibrachialia. Allerdings läßt die Form der PBr1 Rückschlüsse auf die Gestalt der Radialia zu.

Radialia vermutlich breit, glattwandig; mit breiter, mäßig tiefer Kerbe und langer, aber nicht weit herausgewölbter Ligamentgrube.

Primibrachialia nahezu rechteckig breiter als hoch mit geraden, sich gegen distal etwas erweiternden Seiten-

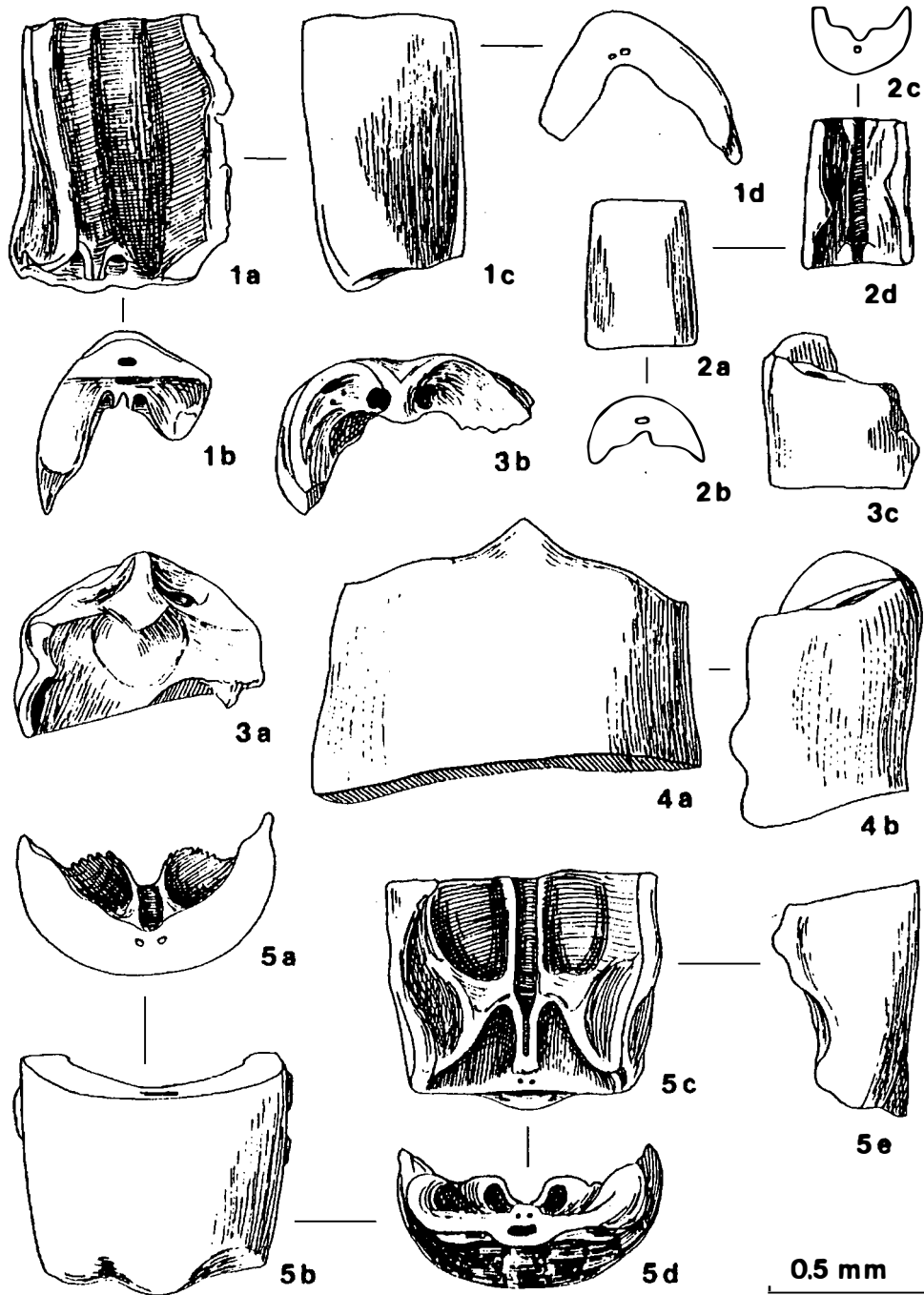


Abb. 11:

*Nasutocrinus leios* n.g.n.sp. aus dem unterkarnischen Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Taurus, Türkei (Probe 88/115).  
 Fig. 1: erstes Sekundibrachiale (SBr1); 1a: von innen, 1b: von unten, 1c: von außen seitlich, 1d: distal. Fig. 2: distales SBr; 2a: von außen, 2b: von unten (proximal), 2c: von oben (distal), 2d: von innen. Fig. 3: PA; 3a: von innen, 3b: von oben, eine Hälfte beschädigt, 3c: seitlich. Fig. 4: adultes PA; 4a: von außen, 4b: von der Seite. Fig. 5: Holotypus, PBr1. 5a: distal, 5b: dorsal, 5c: ventral, 5d: proximal, 5e: lateral.

rändern; mit halber oder bis zu zwei Drittel Höhe in der Kerbe der Radialia steckend; von proximal flach zu distal halbrund gewölbtem Querschnitt übergehend. Wand dünn, außen glatt, seitlich zu kurzen, am Rand auch gewellten Lateralflächen noch weiter ausgedünnt. PBr1 mit dem anschließenden PBr2 = PA durch glatte, flache Synostose verbunden.

Primaxillaria fast doppelt so breit wie hoch, dünn, halbkreisförmig gewölbt. Ihr Lateralrand ist ebenfalls etwas verdünnt, leicht eingekrempelt und wenig gewellt.

Die ersten Sekundibrachialia sind mit dem PA durch eine muskuläre Artikulationsfläche verbunden und hier naturgemäß asymmetrisch gestaltet mit dreieckigem Querschnitt und einem kürzeren und einem längeren Schenkel (siehe Abb. 11: Fig. 1a, b, d).

Bei den nachfolgenden wenigen Sekundibrachialia zeigt sich wieder der für alle Brachialia typische halbrunde Querschnitt (vgl. Abb. 11: Fig. 2b, c). Die SBr sind sehr dünnwandig, vor allem die distalen Elemente, ihre Lateralwand randlich eingekrempelt, etwas gewellt. Die Ambulacalfurche wird am Ober- und Unterrand durch zwei Keile eingeengt (siehe Abb. 11: Fig. 2d). Die länglichen SBr nehmen anfangs wenig, mit zunehmender Nähe zur Armspitze rascher an Breite ab.

Maße: Holotypus: Höhe 0.65 mm, Breite 0.87 mm.

Beziehungen: Unsere Art *N. leios* ist durch ihre glattwandigen Platten ohne mittlere Längsrippe und ohne laterale Zähnelung oder Kerben und durch den halbrunden Querschnitt der Brachialia charakterisiert. Damit unterscheidet sie sich allein schon, neben vielen zusätzlichen Einzelheiten in der Gestaltung der einzelnen Elemente, ganz wesentlich von *Nasutocrinus dentatus*.

Material, Alter und Verbreitung: *N. leios* ist bis jetzt nur von der Typlokalität bekannt. Mit Ausnahme der Radialia konnten sämtliche Elemente der Krone, meist nicht selten bis zahlreich, oft allerdings schlecht erhalten, da stark angeätzt, zugeordnet werden.

Genus: *Leocrinus* n.g.

Derivatio nominis: Nach Herrn Univ.-Doz. Dr. Leo Krystyn, dem ich zahlreiches Crinoidenmaterial aus obertriadischem Hallstätter Kalk aus der Türkei verdanke.

Generotypus: *Leocrinus krystyni* n.g.n.sp.

Diagnose: Mikrocrinoide mit sehr zarten bis robusten Arten. Alle Kelch- und Arnteile dick. Kelch aus fünf Basalia und fünf Radialia. Radialia trapezförmig, außen flach, dorsal nach innen eingekrempelt, ventral sehr breit mit großer, breiter, ganz ventral gelegener Artikulationsfläche mit riesiger, in die Länge gezogener Ligamentgrube. Arme einmal geteilt, reduziert auf langgestreckte erste Primibrachialia, Axillaria, etwa 4–6 Sekundibrachialia.

Muskuläre Verbindung zwischen Radiale und PBr1, PA und SBr1. Alle Sekundibrachialia sind mit völlig glatter Synostose verbunden. Alle Arnteile bis auf die distalsten Brachialia haben auf den Seitenflächen Leisten in Form von parallelen oder irregulär angeordneten Zähnen oder Wülsten in meist sehr grober Ausführung, wobei jeweils bei einem Armpaar die äußeren Seitenflächen die größeren, aber regelmäßiger angeordneten Leisten aufweisen, die inneren Seitenflächen hingegen flachere, oft hakenförmige, irregulär verteilte Leisten haben. Keine Pinnulae. Stiel wahrscheinlich kurz und gedrungen, noch weitgehend unbekannt.

Alter und Verbreitung: Obertrias der Tethys.

Zu *Leocrinus* n.g. konnten fünf Arten zugewiesen werden, von denen drei bereits aus dem Gesamttraum der Tethys gemeldet werden können:

*Leocrinus krystyni* n.g.n.sp.: Österreich (Ober-Nor Steirbergkogel), Türkei (Nor Sütçüler), Timor (Nor Bihati).

*Leocrinus undulatus* n.g.n.sp.: Österreich (Nor-Rhät, mehrere Fundorte, Details siehe bei Fundortangabe zur Artbeschreibung).

*Leocrinus diffissus* n.g.n.sp.: Österreich (Sevat Steirbergkogel, Rhät Fischerwiese).

*Leocrinus gracilis* n.g.n.sp.: Österreich (Sevat Zwischenkögel), Türkei (Nor Sütçüler), Timor (Nor Bihati).

*Leocrinus armatus* n.g.n.sp.: Österreich (Sevat Steirbergkogel), Timor (Nor Bihati).

*Leocrinus krystyni* n.g.n.sp.

(Abb. 12–14; Taf. 4: Fig. 1, 2, 4, 5)

Derivatio nominis: Nach Herrn Univ.-Doz. Dr. L. Krystyn, Paläontol. Institut, Univ. Wien, dem ich das Türkei- und Timor-Material zu dieser Art verdanke.

Holotypus: Radiale Abb. 14: Fig. 2a–e. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 156.

Locus typicus: Bihati-Bach bei Baun, Distrikt Amarasasi, Timor (Block F, "Bihati Waterval").

Stratum typicum: Ober-Nor (oberes Sevat), Obertrias; Hallstätter Kalk.

Diagnose: Generotypus der Gattung *Leocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Robuste, verhältnismäßig große Art. Radialia groß, flach, breiter als hoch, dorsaler Rand weit gerundet nach innen eingekrempelt. Außenskulptur: Breiter, vertikaler Wulst in der Mitte, meist nicht bis an den Ventralrand hinaufreichend. Primibrachialia sehr langgestreckt, gegen distal wenig verschmälert, randliche grobe Zähnelung seitlich in ganzer Länge von außen sichtbar. Außenfläche gerade verlaufend, in der Mitte vertikaler Wulst, der sich zum proximalen, eingezogenen Rand hin verbreitend verläuft. Primaxillaria langgestreckt, wenig

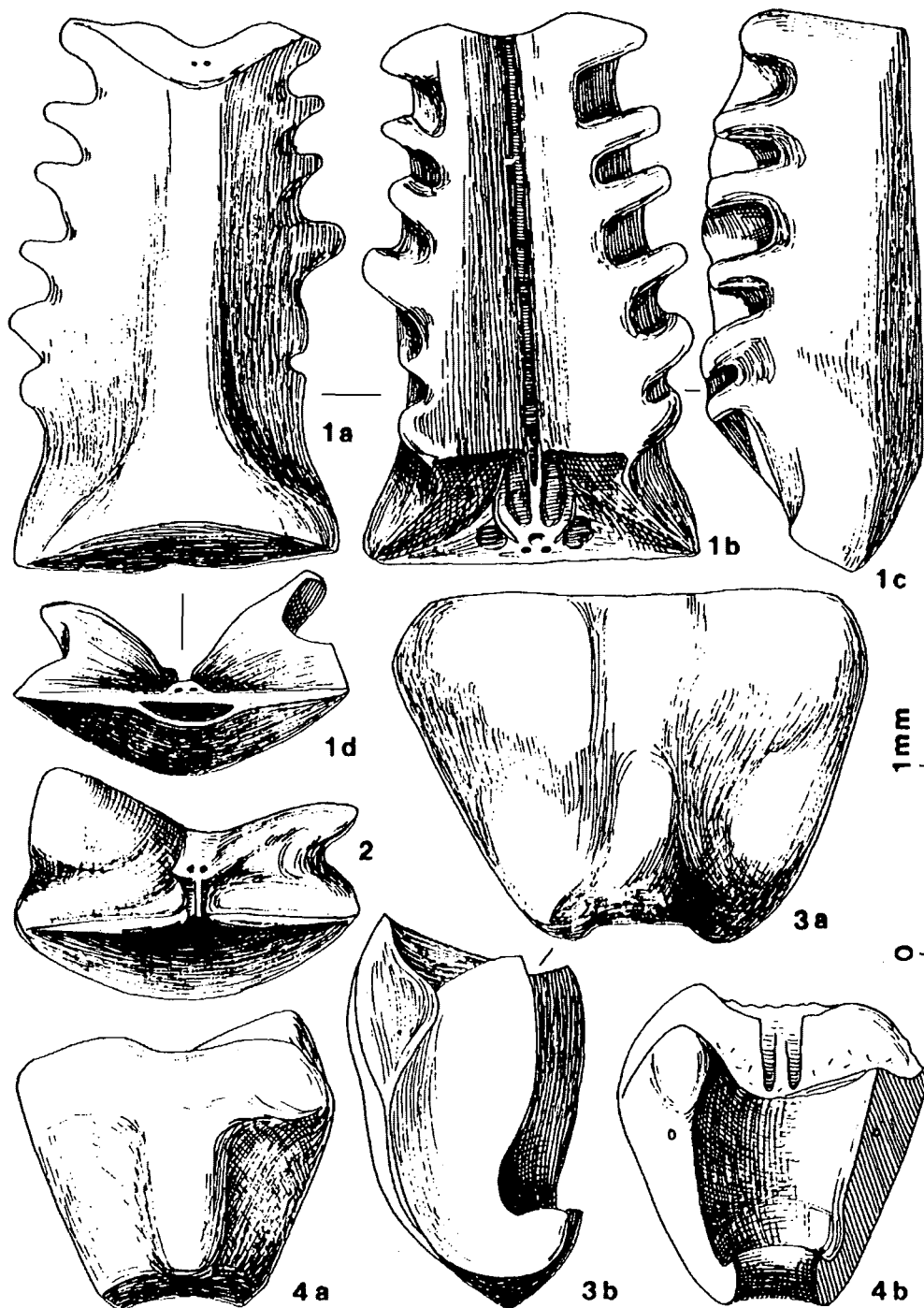


Abb. 12:

*Leocrinus krystyni* n.g.n.sp. aus dem untermorischen (Lac 2) Hallstätter Kalk von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei (Probe Su/2b).

Fig. 1: PBr1; 1a: dorsal, 1b: ventral, 1c: lateral, 1d: proximal. Fig. 2: Radiale von oben, z. T. abgeätzt. Fig. 3: Radiale; 3a: dorsal, 3b: von der Seite. Fig. 4: Radiale, oben beschädigt, angeätzt; 4a: von außen, 4b: von innen.

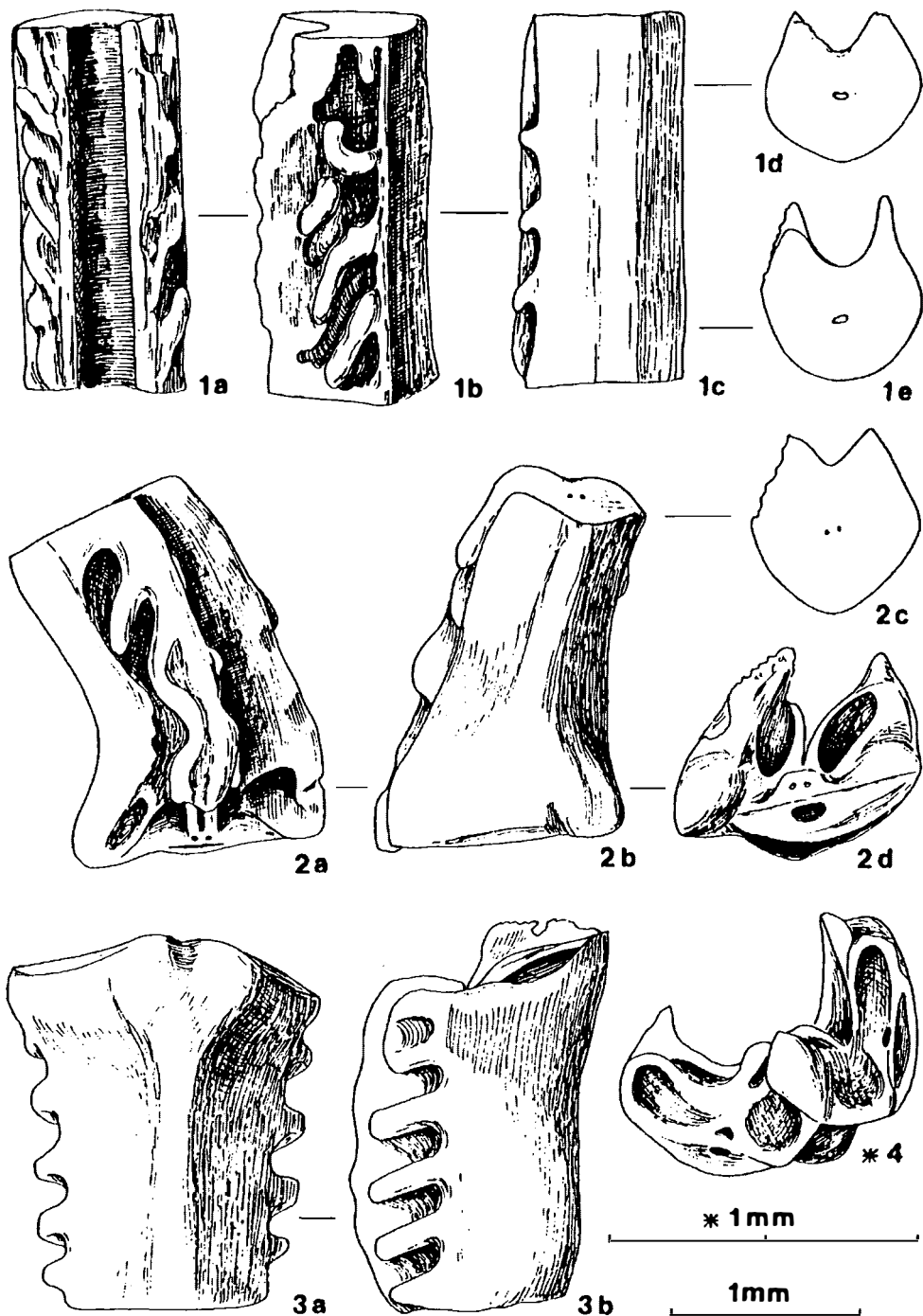


Abb. 13:

*Leocrinus krystyni* n.g.n.sp. aus dem untermorischen (Lac 2) Hallstätter Kalk von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei (Su/2b).

Fig. 1: langes (drittes ?) SBr aus dem proximalen Armabschnitt; 1a: ventral, 1b: lateral, 1c: dorsal; synostose Gelenkverbindung distal (1d) und proximal (1e). Fig. 2: SBr1, kräftig gekrümmt; 2a: ventral, 2b: dorsal, 2c: distal, 2d: proximal. Fig. 3: PA; 3a: dorsal, 3b: lateral. Fig. 4: PA von oben.



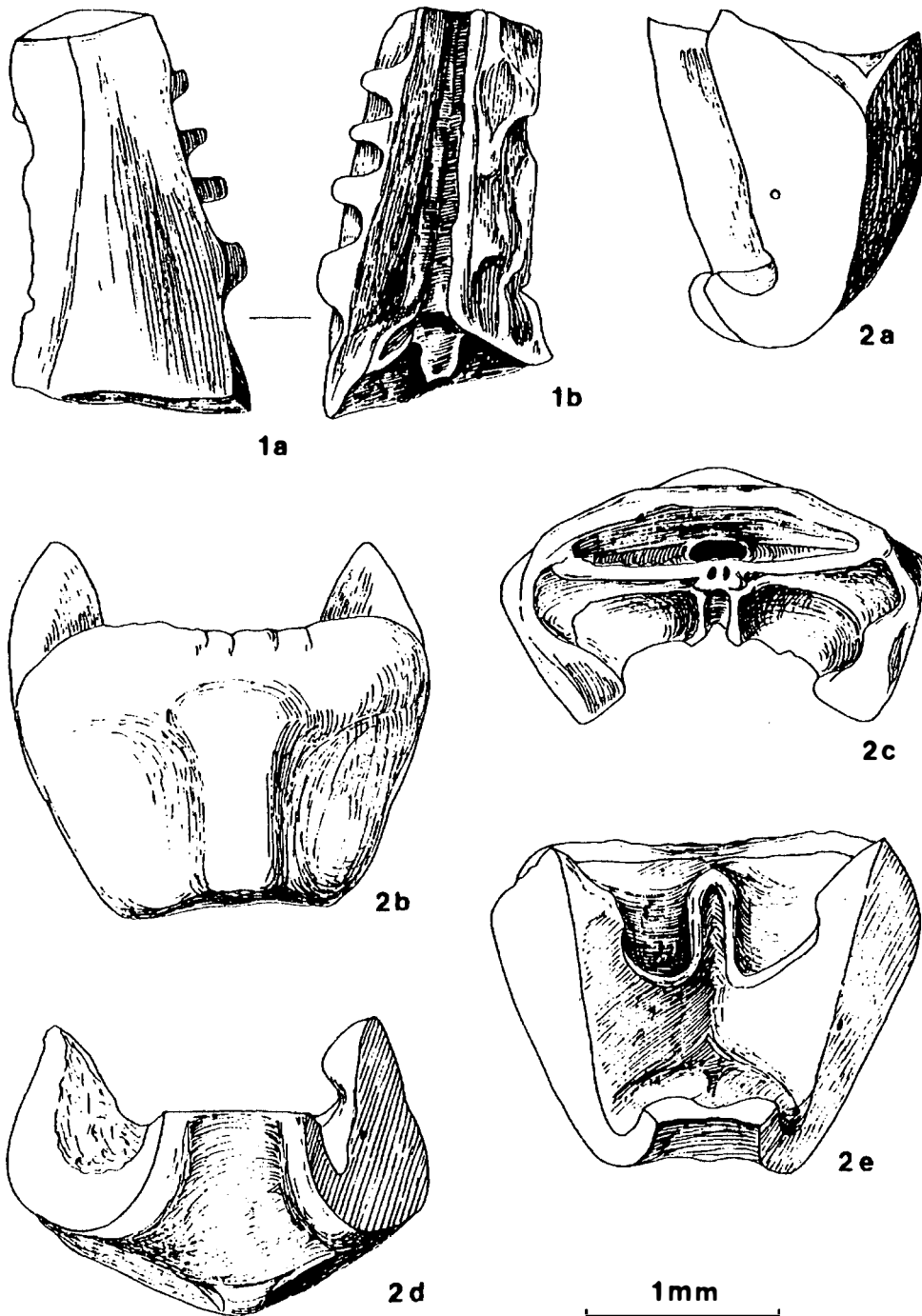


Abb. 14:

*Leocrinus krystyni* n.g.n.sp. aus dem Hallstätter Kalk von Timor, Indonesien. Fig. 1 aus Block A, Lage 16, höheres Alaun, Macer-Zone, Nor, vom "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun im Distrikt Amarassi. Fig. 2 aus Block F, Lage 20, oberes Sevat, Obenor, aus dem Bihati.

Fig. 1: SBr1; 1a: dorsal, 1b: ventral. Fig. 2: Holotypus, gut erhaltenes Radiale. 2a: Lateralansicht, 2b: von außen, 2c: von oben, 2d: von unten, 2e: Ventralansicht.

gegen distal verbreitert, Außenwand oben und unten etwas eingezogen. Erste Sekundibrachialia stark gekrümmt, lang. Alle weiteren Sekundibrachialia sehr lang, dick, mit seichter Ambulacralfurche, nur sehr allmählich gegen distal schmaler werdend. Alle Brachialia sind durch eine vertikale leichte Verdickung in der Mitte der Außenwand gekennzeichnet, die sich bei den distaleren Armteilen immer mehr verflacht (siehe Querschnitte Abb. 6: Fig. 1d, e, 2c). Querschnitt der Brachialia: dorsal halbrund mit leichtem Knick in der Mitte, lateral meist gerade, schräg einwärts geneigt; Ambulacralfurche seicht, konkav gerundet bis eng winkelig begrenzt.

Beschreibung: Diese verhältnismäßig große Art ist in allen ihren Teilen kräftig und robust, die Brachialia sind besonders lang und schmal, aber dick mit seichter Ambulacralfurche.

**Radialia:** Die Radialia bereits zeigen gedrungene, große, breite Gestalt mit dorsal nur wenig nach außen gewölbter Außenwand, deren Mitte eine breite, flache, nicht bis zum Ventralrand reichende vertikale Rippe verstärkt. Der Ventralrand kann in Fortsetzung der Mittelrippe beidseits davon wulstig verdickt sein (siehe Abb. 12: Fig. 4a; Abb. 14: Fig. 2b). Die aborale riesige Ligamentgrube zieht sich fast über den gesamten waagrechten Ventralrand des Radiale hin und ist mäßig weit herausgewölbt. Der Dorsalrand ist in der für diese Gattung charakteristischen Weise nach innen eingekrempelt, bei unserer Art sogar besonders breit gerundet ventral hoch eingeschlagen (vgl. Abb. 12: Fig. 3b, 4b; Abb. 14: Fig. 2a, d, e). Die Artikulationsfläche liegt gänzlich ventral.

Die ersten Primibrachialia haben eine sehr typische Gestalt: langgestreckt, gegen distal nur wenig verschmälert, die randliche grobe Kerbung seitlich in ihrer gesamten Länge von außen sichtbar (siehe Abb. 12: Fig. 1a). Der proximale Schaft ist an seiner Außenseite eingezogen und legt sich somit ideal an die überstehende Außenwand des Radiale (vgl. Abb. 12: Fig. 1c, 3b bzw. Abb. 14: Fig. 2a). Auch die flach wulstig verdickte Außenwand am Proximalende korrespondiert mit der gleich gestalteten Außenfläche des Radiale. Diese wulstige horizontale Verdickung geht distalwärts in eine flache vertikale Mittelrippe bis Kante über. Der Querschnitt der PBr1 zeigt, daß die langen Platten breit, aber seicht (flach) sind, mit schmalen Lateralflächen, auf denen die grobe Zähnelung bis an den ventralen Rand reicht (Abb. 12: Fig. 1c,d), und daß die Ambulacralfurche sehr schmal ist (Abb. 12: Fig. 1b, d). Von ventral zeigt sich die randliche Zähnelung in ganzer Länge, die Zähne sind parallel gestellt, leicht nach einwärts-unten gerichtet und weit über den Rand hinausragend, sodaß sie von dorsal ebenfalls gut gesehen werden können, wie schon eingangs erwähnt. Auch die Kerben

sind sehr tief - entsprechend den einrastenden groben Zähnen der benachbarten PBr1.

Die grobe, von außen sichtbare randliche Zähnelung setzt sich von den PBr1 über die PA bis zu den SBr fort und ist charakteristisch für *L. krystyni*. Erst ab dem SBr2 wird die Zähnelung ganz auf die breiter werdenden Lateralflächen verlegt und damit von außen nicht mehr sichtbar.

Die zweiten Primibrachialia sind als Primaxillaria ausgebildet. Sie schließen an die PBr1 mit glatter, flacher Synostose an. Die PA sind nicht so lang wie die PBr1, aber setzen deren Außenskulptur bzw. Seitenmerkmale fort. Sie verbreitern sich gegen oben nur wenig und sind an der Außenwand proximal sowie distal etwas eingezogen. Zwischen PA und SBr1 besteht eine normale muskuläre Verbindung.

Die ersten Sekundibrachialia haben eine ebenfalls sehr charakteristische Form. Die langen, schlanken Platten sind stark gekrümmt, proximal verbreitert, gegen distal schmaler und dafür dicker werdend (Abb. 13: Fig. 2b; Abb. 14: Fig. 1a). Die Lateralflächen erweisen sich bei den SBr1 als breit und dünn. Bei jedem Armpaar ist die innere Seitenfläche jeweils breiter, und die Zähnelung besteht hier aus flacheren, meist unregelmäßiger angeordneten Zähnen bis hakenförmigen oder schlangenförmig gewellten Leisten, während die äußere Seitenfläche schmaler ist und grobe, meist wie bei den PBr angeordnete Zähne und Kerben aufweist (siehe Abb. 13: Fig. 2a, b; Abb. 14: Fig. 1a, b; Taf. 4: Fig. 1). Der distale Querschnitt zeigt nun jenen Umriss, wie er für alle weiteren SBr typisch ist: Außenrand mehrminder halbrund mit leichtem Knick in der Mitte; seichte Ambulacralfurche eng gewinkelt dreieckig oder rundlich begrenzt; Lateralflächen gerade, schräg einwärts geneigt (siehe Abb. 13: Fig. 1d, e, 2c). Die Verbindung zwischen SBr1 und SBr2 und zwischen allen weiteren SBr ist eine völlig glatte, ebene, breitflächige Synostose.

Die weiteren etwa vier bis fünf Sekundibrachialia sind zunächst sehr lang und schmal und dick und nehmen kaum gegen distal an Durchmesser ab. Erst die distalsten SBr werden kürzer und verjüngen sich zur Spitze hin rascher (vgl. Rekonstruktion Abb. 18a). Bei ihnen ist die vertikale Mittelrippe meist nur mehr als schwache Kante vorhanden. Die Lateralwände hingegen sind dünn und breit, die schwächer und zarter ausgebildeten Wülste und Leisten, vorwiegend irregulär angeordnet, reichen nicht bis an den Ventralrand (siehe Abb. 13: Fig. 1b; Taf. 4: Fig. 4).

Die Form der Krone kann man sich folgendermaßen vorstellen (siehe Abb. 18a): Robuste, aber schlanke Krone mit kurzen, dünnen Armen. Theka mit den besonders langen PBr1 samt den PA ungefähr gleich hoch wie der restliche Teil der Brachia.

Maße: Holotypus: Höhe 1.6 mm, Breite 2.12 mm. Gesamtlänge adulter Kronen etwa 15 mm.

Beziehungen: Die Beziehungen zu den übrigen hier beschriebenen Arten der Gattung *Leocrinus* werden in einer Übersicht am Schluß des Kapitels zusammengestellt.

Material, Alter und Verbreitung: *Leocrinus krystyni* kann bereits für den Gesamttraum der Tethys nachgewiesen werden:

#### Österreich

Steinbergkogel (1): 1 PA

#### Türkei

Sütçüler (8): Alle Kronen-Platten häufig.

#### Timor

Bihati (10): A16 und A18 zahlreiche Brachialia.

Bihati (11): F20 Radialia und Brachialia.

Die bisher bekannt gewordenen Vorkommen beschränken sich auf das Nor, allerdings Lac, Alaun und Sevat (Obertrias).

#### *Leocrinus undulatus* n.g.n.sp.

(Abb. 15, 16, 17, 18b; Taf. 4: Fig. 9; Taf. 5: Fig. 7, 8)

Derivatio nominis: Nach den gewellten, gefältelten ventralen Außenrändern der Radialia und Primibrachialia.

Holotypus: Radiale Abb. 15: Fig. 3. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 157.

Locus typicus: Steinbergkogel westlich oberhalb von Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe S359).

Stratum typicum: Obertrias, Ober-Nor, Sevat, *Pinacoceras metternichi*-Zone, Mergellage im grauen Hallstätter Kalk.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Leocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Verhältnismäßig große, robuste, grobplattige Art. Radialia groß, flach, trapezförmig; Ventralrand gerade, Artikulationsfläche ventral schauend waagrecht gelegen, aborale Ligamentgrube faktisch in ganzer Breite des Radiale, aber seicht, d. h. kaum herausgewölbt, Transverssteg fein geriffelt (gezähnel), Außenwand hochgezogen und gewellt bis fein gefältelt, oft auch gezackt. PBr1 hoch, flach, gegen distal rasch verschmälert und verdickt, laterale Kerbung kräftig, Zähne von außen sichtbar. PA hoch, flach, gegen distal verbreitert, distale Außenwand wie bei Radiale hochgezogen und gefältelt; nach außen geneigt. Alle Brachialia mit schmalem aber distinktem vertikalem Mittelsteg außen versehen. SBr lang, schmal, mit breiter Lateralfäche und kurzen, dicken Leisten in deren Mitte bei den proximalen Armplatten; mit schmaler Lateralfäche und Leisten am Ventralrand bzw. glatter Fläche an den bei den Armpaaren innen gelegenen Seiten bei den distalen Endplatten.

Beschreibung: Diese Art zeichnet sich ebenso wie *L. krystyni* durch eine lange, schlanke Krone mit kräftigen Platten und kurzen Armen aus, die nur aus ein paar dünnen, aber langen Brachialia bestehen. Auch bei *L. undulatus* hat die Theka gemeinsam mit den breiten PBr1 samt PA etwa die gleiche Höhe wie der übrige distale Teil der dünnplattigen Brachialia.

Die Radialia haben eine sich ventral rasch verbreiternde trapezförmige Gestalt. Sie sind groß, kräftig, flach, dorsal etwas herausgewölbt, der Dorsalrand nach innen flach gerundet eingeschlagen. Der Ventralrand ist gegenüber der ventral gelegenen, waagrechten Artikulationsfläche hochgezogen, gewellt bis gefältelt, gezackt. Ein dünner vertikaler Mittelsteg auf der Außenwand ist nur im dorsalen Abschnitt vorhanden. Die aborale, nur flach herausgewölbte Ligamentgrube reicht praktisch über den gesamten Rand des Radiale in voller Breite, der ebenso lange Transverssteg ist fein gezähnel.

Die ersten Primibrachialia haben eine unverwechselbare, bisher nur bei dieser Art angetroffene Gestalt (siehe Abb. 15: Fig. 1a, c; Abb. 16: Fig. 3; Taf. 4: Fig. 9). Es sind sehr große, hohe, flache Platten, die meist unten recht breit sind - schmale Exemplare wie Fig. 3 von Abb. 16 sind selten. Sie verschmälern sich gegen distal mit unten herausgewölbter seitlicher Begrenzung ziemlich rasch und wandeln sich dabei von unten flacher Platte zu oben dickem Ende mit eckig begrenztem Querschnitt (siehe Abb. 15: Fig. 1a; Abb. 16: Fig. 3). Der waagrecht verlaufende Unterrand endet außen beidseits in je einem kleinen abstehenden Zipfel; der Transverssteg weist dieselbe feine Zähnelung auf wie jener der Radialia. Die glatte Außenwand weist einen dünnen, doch sehr gut ausgeprägten vertikalen Mittelsteg auf, der sich im unteren Teil der PA fortsetzt, in der oberen Hälfte der SBr1 neu einsetzt und ab da in typischer Weise über alle SBr bis zur Spitze fortläuft.

Die Primaxillaria sitzen mit völlig glatter, ebener, großflächiger Synostose und gleichem schmalem, doch dickem Querschnitt auf den PBr1 auf. Gegen distal verbreitern sie sich mehrminder, ihre Außenwand ist hier wie bei den Radialia hochgezogen und gefältelt, gewellt bis gezackt. Auch diese muskuläre Verbindung zu den SBr1 wird wie jene zwischen Radialia und PBr1 durch lange, große Ligamentgruben und fein gezähnelte Transversstege charakterisiert. Grobe laterale Noppen oder Leisten sind am unteren Teil der PA von außen zu sehen, aber nicht mehr so regelmäßig parallel einwärts abwärts gerichtet wie bei den PBr1 (siehe Abb. 15: Fig. 1c).

Die ersten Sekundibrachialia sind lang, schmal und seitlich gekrümmt. Ihre Lateralfächen sind bereits breit und an der äußeren Seite (jeweils eines Armpaares) mit besonders großen Zähnen besetzt (siehe Abb. 16: Fig. 2a - c).

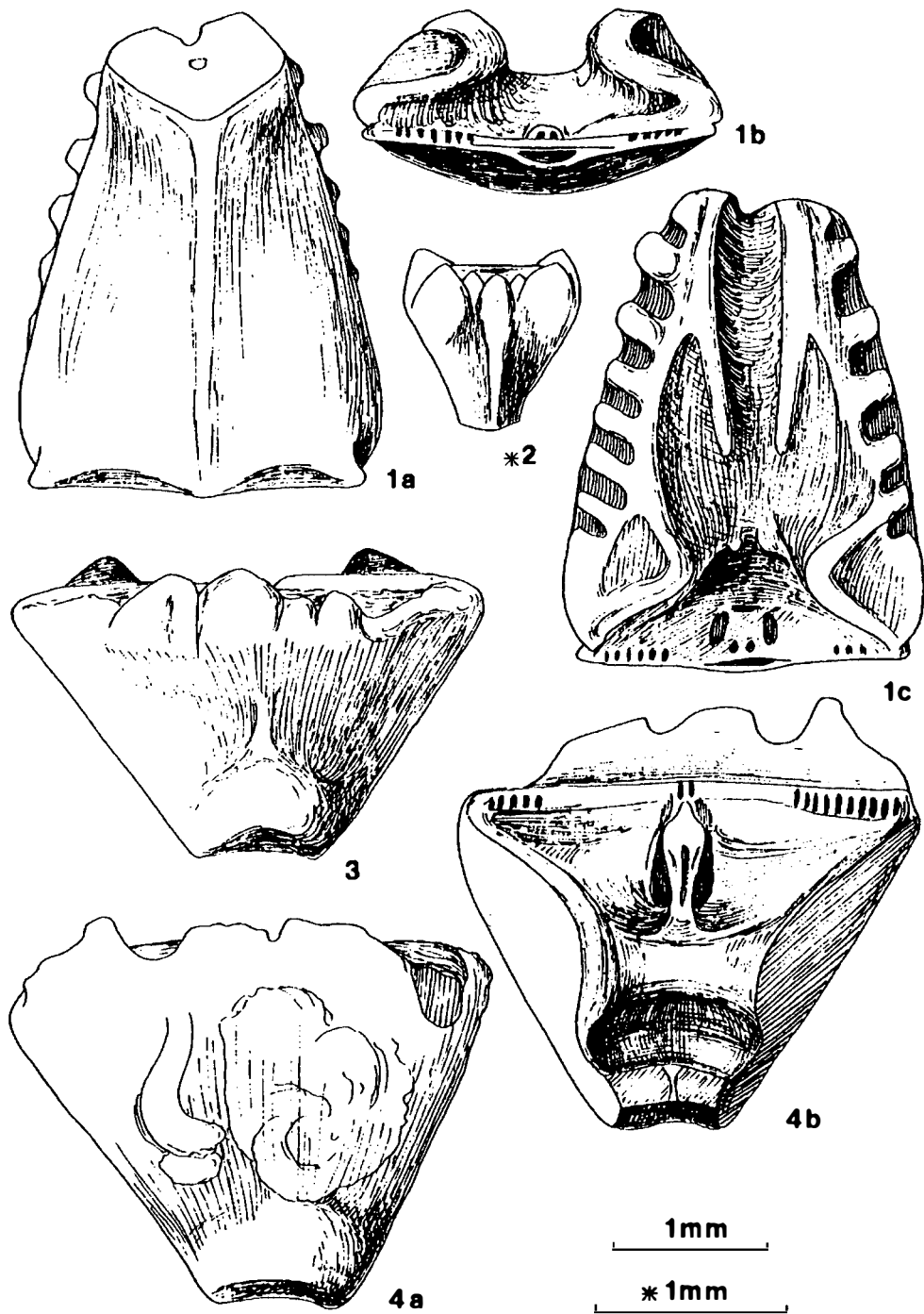


Abb. 15:

*Leocrinus undulatus* n.g.n.sp. aus Mergellagen im Hallstätter Kalk, Oberror, Sevat, vom Salzkammergut in Oberösterreich, Nördliche Kalkalpen. Fig. 1–3: Steinbergkogel W Hallstatt (Fig. 1 und 3: Probe S359, Fig. 2: S358). Fig. 4: Schneckenkogel NE St. Agatha (Probe R26).

Fig. 1: PBr1, normal breite Form; 1a: dorsal, 1b: proximal, 1c: ventral. Fig. 2: juveniles Radiale von außen. Fig. 3: Holotypus, adultes Radiale von außen. Fig. 4: adultes Radiale; 4a: dorsal, 4b: ventral.

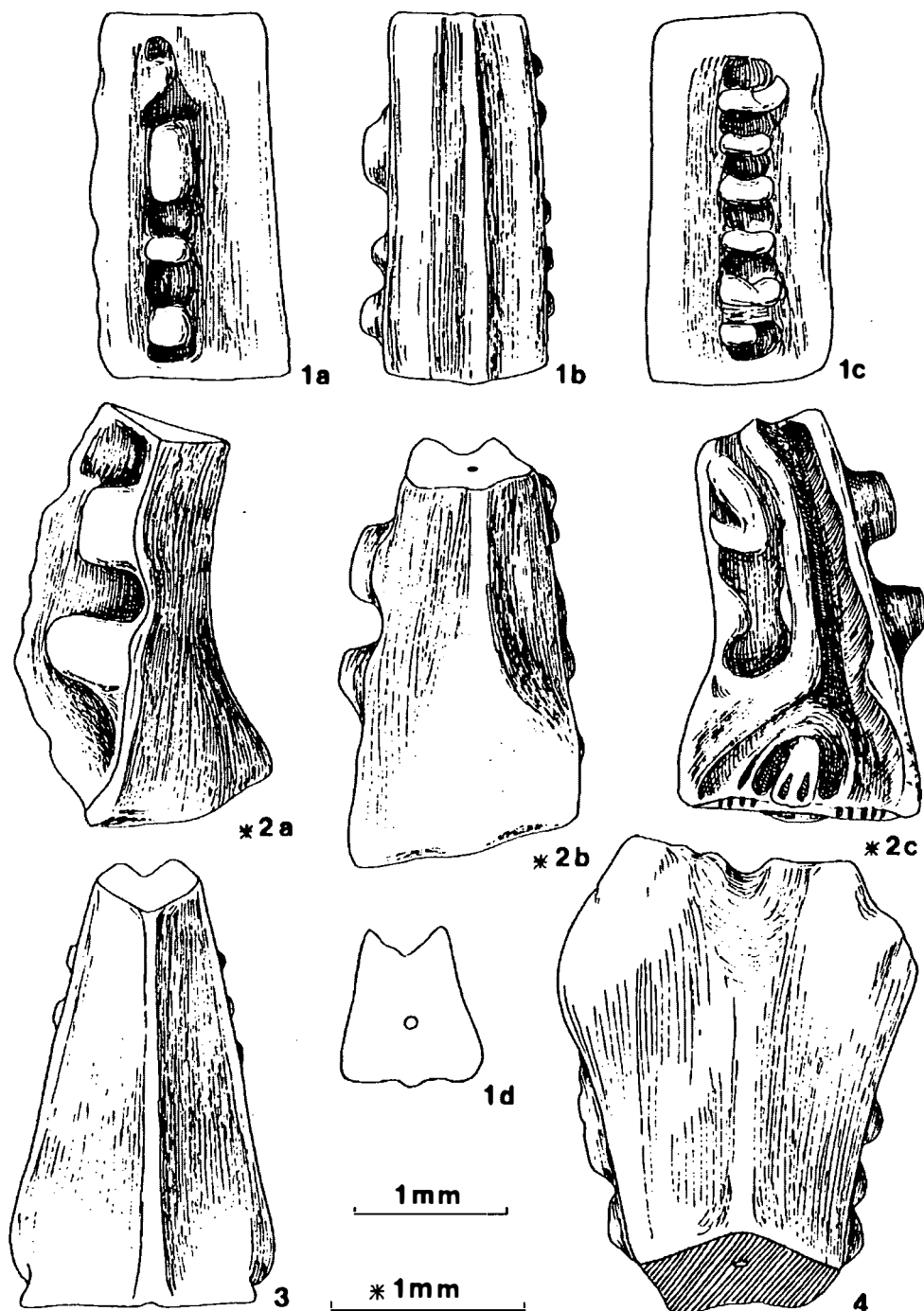


Abb. 16:

*Leocrinus undulatus* n.g.n.sp. aus Mergellagen im Hallstätter Kalk, Oberror, Sevat, vom Salzkammergut in Oberösterreich, Nördliche Kalkalpen. Fig. 1, 4: Schneckenkogl NE St. Agatha (Probe R26). Fig. 2, 3: Steinbergkogel W Hallstatt (Probe S359).

Fig. 1: typisches SBr; 1a: Lateralansicht der äußeren Seite des Brachiales Armpaares, 1b: Dorsalansicht, links entspricht 1a, die rechte Seite wird mit Fig. 1c dargestellt (Lateralansicht der inneren Seite eines Brachiales Armpaares); von außen betrachtet ist dieses SBr das linke eines Armpaares; 1d: Distalansicht. Fig. 2: SBr1, von außen betrachtet das linke des Armpaares; die groben, großen Noppen befinden sich links außen. 2a: lateral, 2b: dorsal, 2c: ventral. Fig. 3: PBr1 von außen, seltene schmale Form. Fig. 4: PA von außen.

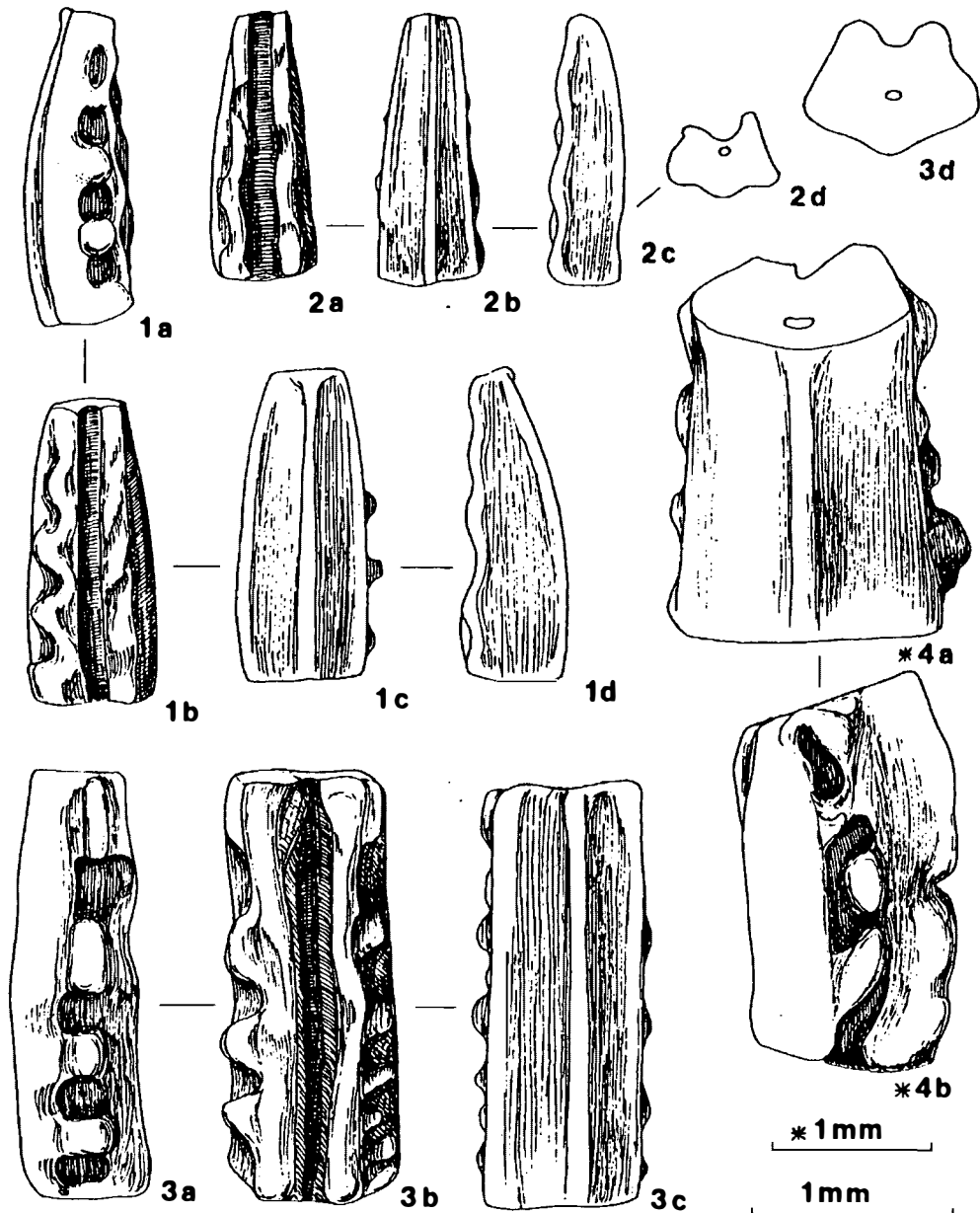


Abb. 17:

*Leocrinus undulatus* n.g.n.sp. aus Mergellagen im Hallstätter Kalk, Oberror, Sevat, vom Salzkammergut in Oberösterreich, Nördliche Kalkalpen. Fig. 1, 3, 4: Schneckenkogel NE St. Agatha (Probe R26). Fig. 2: Steinbergkogel W Hallstatt (Probe S358). Fig. 1: SBr aus dem distalen Armereich, rechtes Br eines Armpaares; 1a: rechte Lateralansicht, 1b: ventral, 1c: dorsal, 1d: linke Lateralfläche. Fig. 2: distales rechtes SBr eines Armpaares; 2a: ventral, 2b: dorsal, 2c: lateral links, 2d: proximal. Fig. 3: langes SBr aus dem mittleren Armabschnitt; 3a: lateral, 3b: ventral, 3c: dorsal, 3d: proximal. Fig. 4: SBr2 eines adulten Individuums; 4a: dorsal, 4b: lateral.

Die nächstanschließenden zweiten Sekundibrachialia sind mittellang, haben eine breite Lateralfläche mit groben Zähnen im mittleren Drittel der Fläche, außen gröber als an der inneren Lateralfläche (eines Armpaares) - siehe Abb. 17: Fig. 4a, b.

Die weiteren Sekundibrachialia sind zunächst sehr lang, schmal und dick und nehmen noch immer kaum an

Breite gegen oben hin ab. Ihre Außenwand ist gerade oder wenig mit Winkel in der Mitte nach außen gewölbt, schmaler als die Lateralwände. Diese haben in der Mitte eine Längsreihe kurzer Leisten oder Noppen (vgl. Abb. 16: Fig. 1a - d). Erst die distaleren SBr bekommen schmalere Lateralflächen, dadurch scheinen die Zähne mehr an den ventralen Rand gerückt (Abb. 17: Fig. 3a). Die distalsten SBr

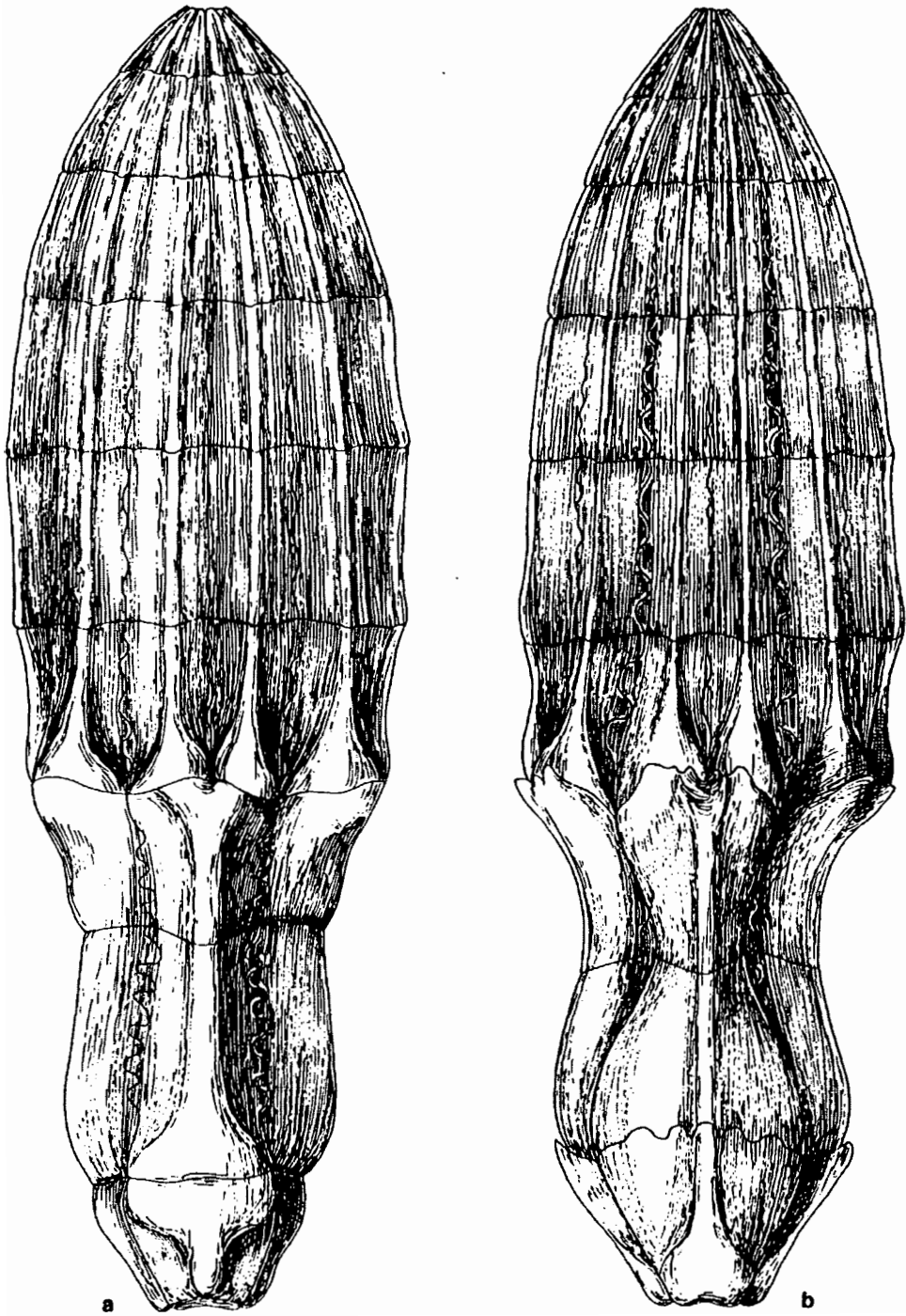


Abb. 18:

Rekonstruktion der Krone von *Leocrinus krystyni* (a) und *Leocrinus undulatus* (b). Die langen, schmalen Kronen sind durch dünne, einmal beim PA geteilte Arme aus etwa sechs langen, synostos verbundenen Brachialia ohne Pinnulae gekennzeichnet.

schließlich verjüngen sich zur Spitze rascher, sie sind schmaler, kürzer und mehr oder weniger einwärts gekrümmt (vgl. Abb. 17: Fig. 1a - d, Fig. 2a - c). Diese Spitzenplatten sind auch jeweils nur mehr auf der äußeren Lateralfläche eines Arm̄paares mit Zähnen besetzt, während die innere Lateralfläche glatt und an ihrem Ventralrand aber gewellt ist (siehe Abb. 17: Fig. 2c, 1d).

Maße: Holotypus: Höhe 1.87 mm, Breite 3 mm. Gesamtlänge adulter Kronen etwa 18 mm.

Beziehungen: Die Beziehungen siehe bei *Leocrinus armatus*.

Material, Alter und Verbreitung: *Leocrinus undulatus* ist bisher nur aus dem Nor und Rhät (Obertrias) der Ostalpen bekannt:

Steinbergkogel (1): Alle Kronen-Platten (außer PA) sind in den Proben dieses Fundpunktes nicht selten vertreten, auch der Holotypus stammt von hier. Es enthielten die Probe

S310: 1 PBr1, etliche SBr,

S358: 1 Radiale (juvenil), zahlreiche SBr, davon etliche von der Spitze,

S359: 12 Radialia, 26 PBr1, 7 SBr1, viele auch distale SBr.

Zwischenkögel (2): Nur wenige SBr.

Schneckenkogel (3): Alle Teile: Radialia, PBr1, PA, SBr.

Roßmoos-Alm (4): Probe R330: 3 Radialia, 1 PBr1, 6 SBr; Probe R331: 1 PBr1.

Leislingbach (6): SBr.

### *Leocrinus diffissus* n.g.n.sp.

(Abb. 19: Fig. 1 - 3)

Derivatio nominis: diffindo (lat.) = zerspalten, nach den zerschlissenen, zerschlitzten Rändern der Platten.

Holotypus: Primaxillare Abb. 19: Fig. 3a - c. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 158.

Locus typicus: Fischerwiese W Altaussee, steirisches Salzkammergut, Österreich.

Stratum typicum: Obertrias, Rhät, Zlambachmergel.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Leocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Alle Brachialia haben auf den breiten Lateralflächen zahlreiche lange, mehrminder parallel angeordnete, leicht einwärts nach unten gerichtete Leisten, die nicht ganz bis zum inneren Rand reichen. Am Außenrand sind die Enden der Leisten von außen als vorspringende Zähne zu sehen. Zusätzlich ist die Außenwand mit rundlichen bis (seltener) länglichen Knötchen in irregulärer Anordnung und in variierender Anzahl besetzt. Das proximale und distale Ende der länglichen, eckig begrenzten SBr zeigt jeweils eine wulstige Verdickung an der Außenseite. Die Ambulacalfurche ist mitteltief eingesenkt und schmal gerundet.

Bemerkungen: Von dieser seltenen, offensichtlich robusten, sicherlich mittelgroßen Art liegen nur 1 PA und 3 SBr vor. Diese zeigen jedoch so viele gemeinsame charakteristische Merkmale, die bei den anderen Arten der Gattung *Leocrinus* nicht beobachtet werden können, daß eine Aufstellung der Art gerechtfertigt ist. Spätere weitere Funde werden eine Abrundung des Bildes über die Gestaltung der Theka dieser Art und der gesamten Krone ergeben.

Maße: Holotypus: Höhe 2.13 mm, Breite 2 mm.

Beziehungen: Siehe Beziehungen bei *L. armatus*.

Alter und Verbreitung: *L. diffissus* kann bisher nur aus dem Sevat und Rhät der Ostalpen gemeldet werden, wo die Art sehr selten auftritt:

Steinbergkogel (1): 1 SBr.

Fischerwiese (5): Probe Z23: 1 PA (Holotypus), 1 SBr; Probe Z29: 1 SBr.

### *Leocrinus gracilis* n.g.n.sp.

(Abb. 20, 21, 22; Taf. 3: Fig. 4; Taf. 4: Fig. 6, 8; Taf. 5: Fig. 1, 2, 3)

Derivatio nominis: Nach der kleinen, verhältnismäßig zartgliedrigen Gestalt.

Holotypus: Radiale Abb. 20: Fig. 5a - d. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 159.

Locus typicus: Aufschluß an der Straße Egridir - Sütçüler (Probe Su/2b) nahe Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus-Gebirge, Türkei.

Stratum typicum: Obertrias, Nor (Lac 2), Hallstätter Kalk.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Leocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Kleine Art mit hohen, schmalen Radialia und allen Elementen der Brachia lang, schmal, mit parallelen Seiten, dick. Laterale Zähnelung kräftig, weitgehend innen gelegen, von außen wenig sichtbar.

Beschreibung: *L. gracilis* stellt unter den bisher bekannten Taxa der Gattung die kleinste und zartgliedrigste Art dar. Die Krone kann man sich sehr schlank mit dünnen Armen vorstellen, die aber aus jeweils recht langen, schmalen, jedoch dicken Brachialia zusammengesetzt sind.

Radialia: Sie haben hohe, eher schmale, aber dicke Gestalt, nehmen gegen oben nur wenig an Breite zu; ihr Dorsalrand zeigt sich in breitem Bogen einwärts umgeschlagen; die Artikulationsfläche liegt ventral, die aborale Ligamentgrube ist mäßig breit, wenig herausgewölbt. Auf der Außenwand erkennt man in der Mitte eine breite, doch eher flache, nicht ganz an den Oberrand heranreichende Rippe.

Die Primibrachialia erweisen sich meist als besonders lange und schmale Platten mit entweder parallelen



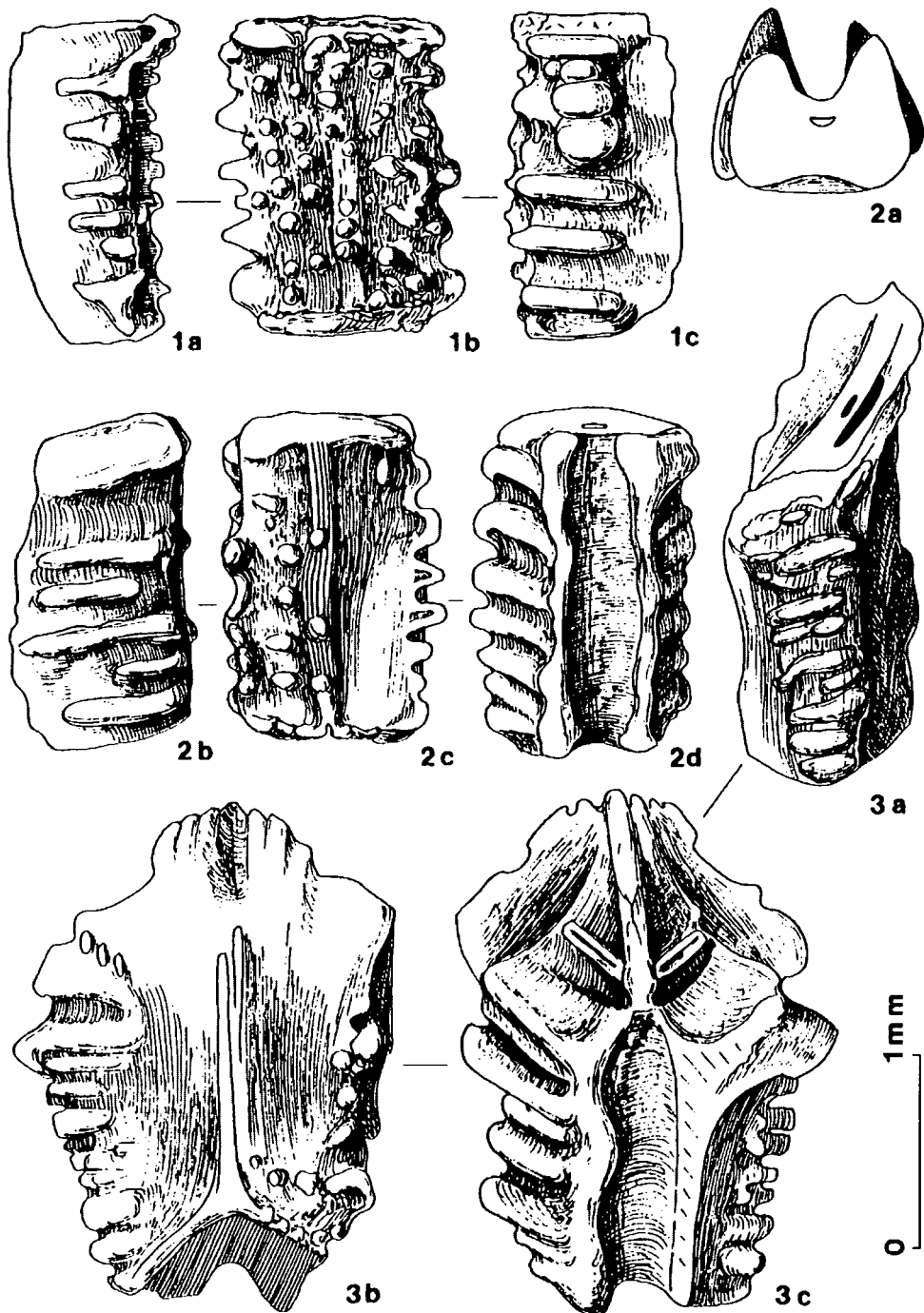


Abb. 19:

*Leocrinus diffusus* n.g.n.sp. aus rhätischen Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Altaussee, steirisches Salzkammergut, Österreich, Nördliche Kalkalpen (Fig. 1, 3: Probe Z23, Fig. 2: Probe Z29).

Fig. 1: SBR mit besonders zahlreichen Knötchen auf der Außenwand; 1a: linke Lateralfäche, 1b: Dorsalseite, 1c: rechte Lateralfäche mit aufgewachsener Foraminifere Bullipora. Fig. 2: SBR mit breiten, kräftigen Lateralfächen; 2a: proximal, 2b: linke Lateralfäche, 2c: dorsal, 2d: ventral. Fig. 3: Holotypus, PA. 3a: lateral links, 3b: dorsal, 3c: ventral.

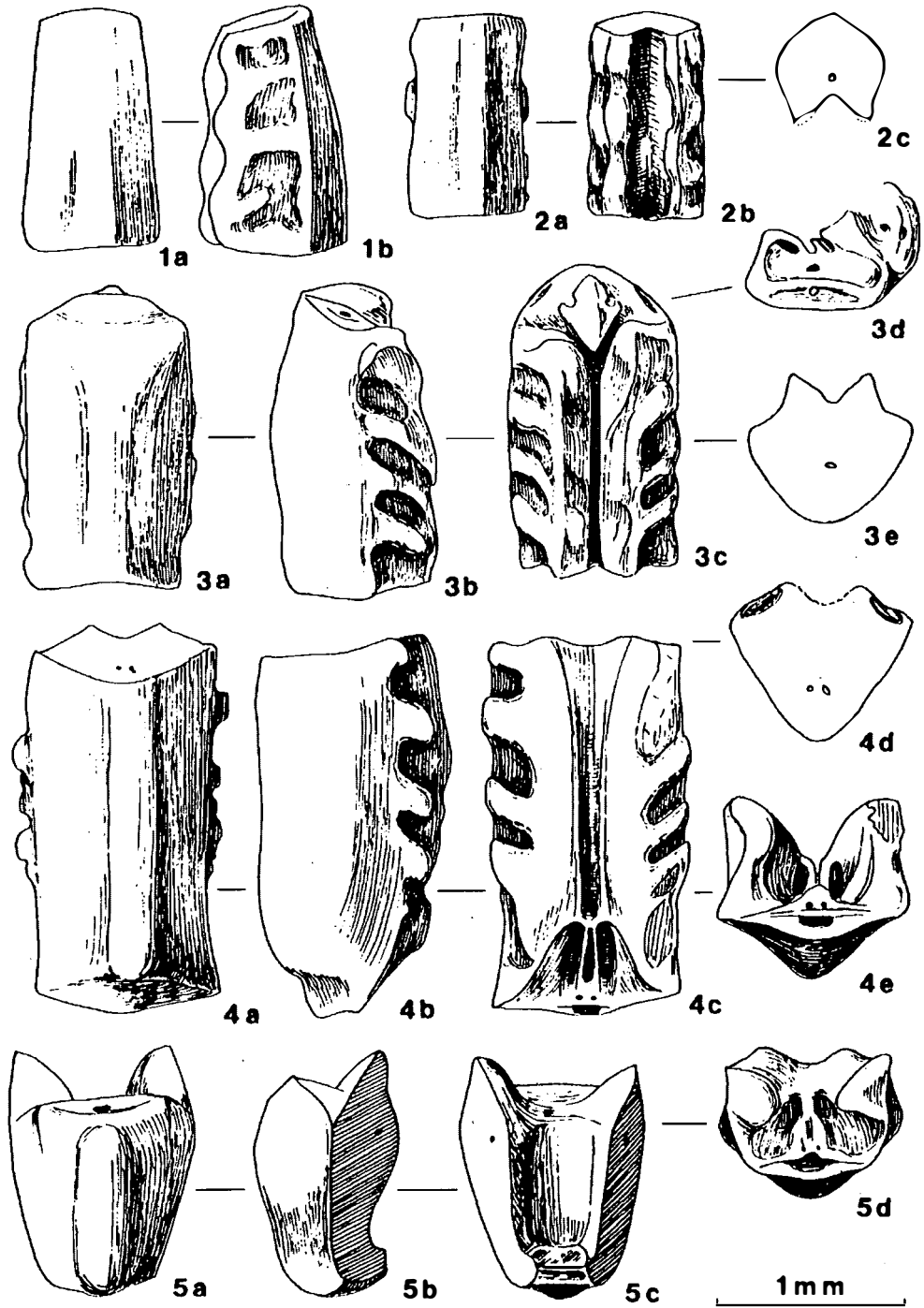


Abb. 20:

*Leocrinus gracilis* n.g.n.sp. aus dem untermorischen (Lac 2) Hallstätter Kalk von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei (Su/2b).

Fig. 1: distales SBR; 1a: dorsal, 1b: lateral. Fig. 2: SBR; 2a: dorsal, 2b: ventral, 2c: Gelenkfläche. Fig. 3: typisches langes, gleichbleibend schmales PA; 3a: dorsal, 3b: lateral, 3c: ventral, 3d: teilweise Ansicht, stärker vergrößert, der muskulären Artikulation distal, 3e: synostose Verbindung proximal. Fig. 4: typisches langes, gleichbleibend schmales PBr I; 4a: dorsal, 4b: lateral, 4c: ventral, 4d: distal, innen etwas abgewittert, 4e: proximal. Fig. 5: Holotypus, Radiale. 5a: dorsal, 5b: lateral, 5c: ventral, 5d: Artikulationsfläche mit kleiner aboraler Ligamentgrube.

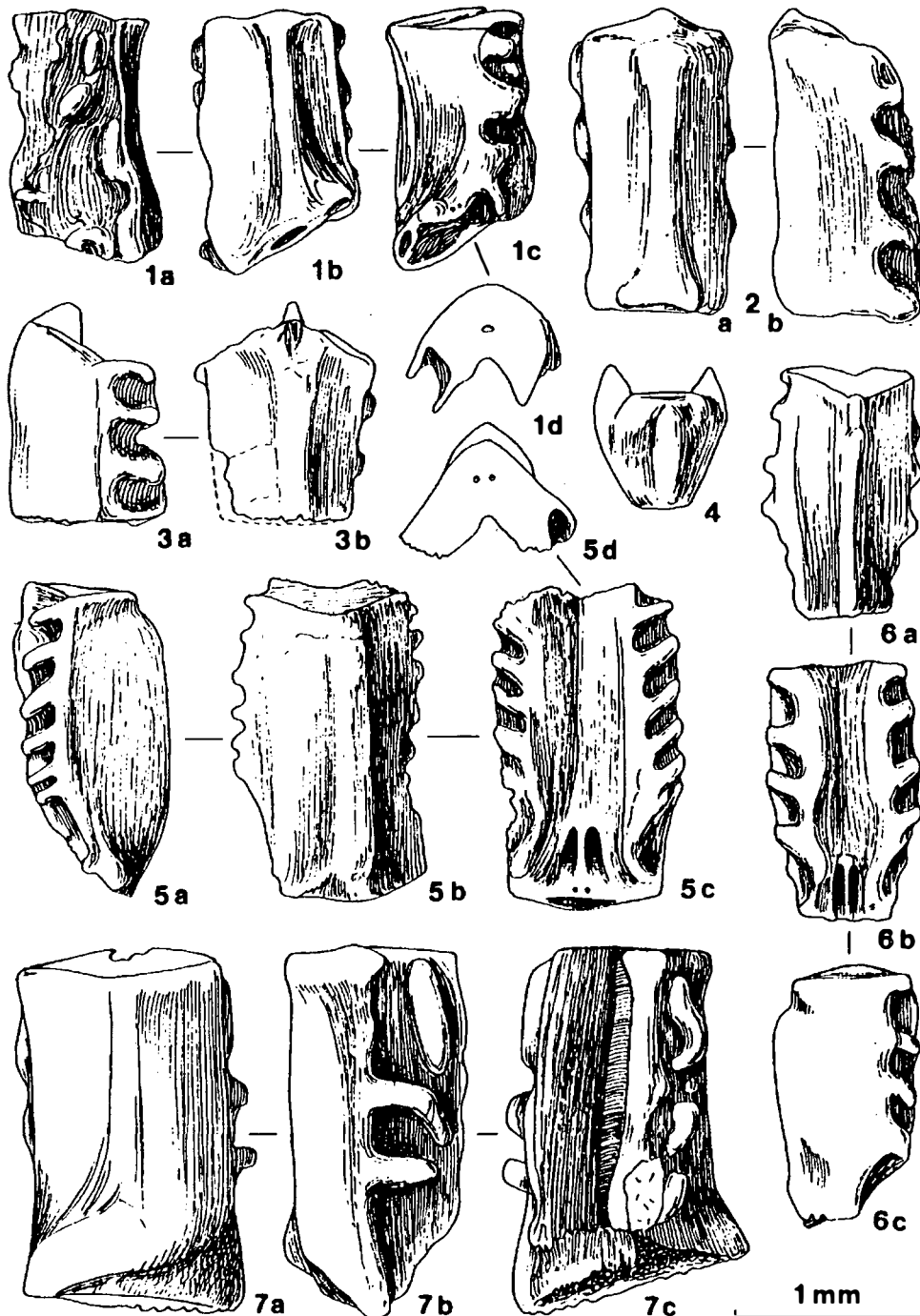


Abb. 21:

*Leocrinus gracilis* n.g.n.sp. aus dem norischen Hallstätter Kalk von Timor und der Türkei. Fig. 1–6 vom Block A im "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun, Distrikt Amarassi, Timor. (Fig. 1–3 aus Lage 16, Fig. 4–6 aus Lage 18, beide höheres Alaun, Macer-Zone). Fig. 7 stammt aus dem Unternor (Lac 2) von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei (Su/2b).

Fig. 1: SBr1 von beiden Seiten (1a, 1c) und von außen (1b), 1d: synostose distale Gelenksfläche. Fig. 2: PA, typisch lange, schlanke Form; 2a: dorsal, 2b: lateral, Rand abgewittert. Fig. 3: PA, seltene kurze Form; 3a: lateral, Rand stark abgewittert, 3b: dorsal. Fig. 4: Radiale von außen. Fig. 5: PBr1, charakteristische lange, gleich schlank bleibende Form; 5a: lateral, 5b: dorsal, 5c: ventral, Ränder teilweise durch Anätzen zerstört, 5d: distal. Fig. 6: PBr1, lange, schlanke Form; 6a: dorsal, 6b: ventral, 6c: lateral. Fig. 7: SBr1; 7a: dorsal, 7b: lateral, 7c: ventral.

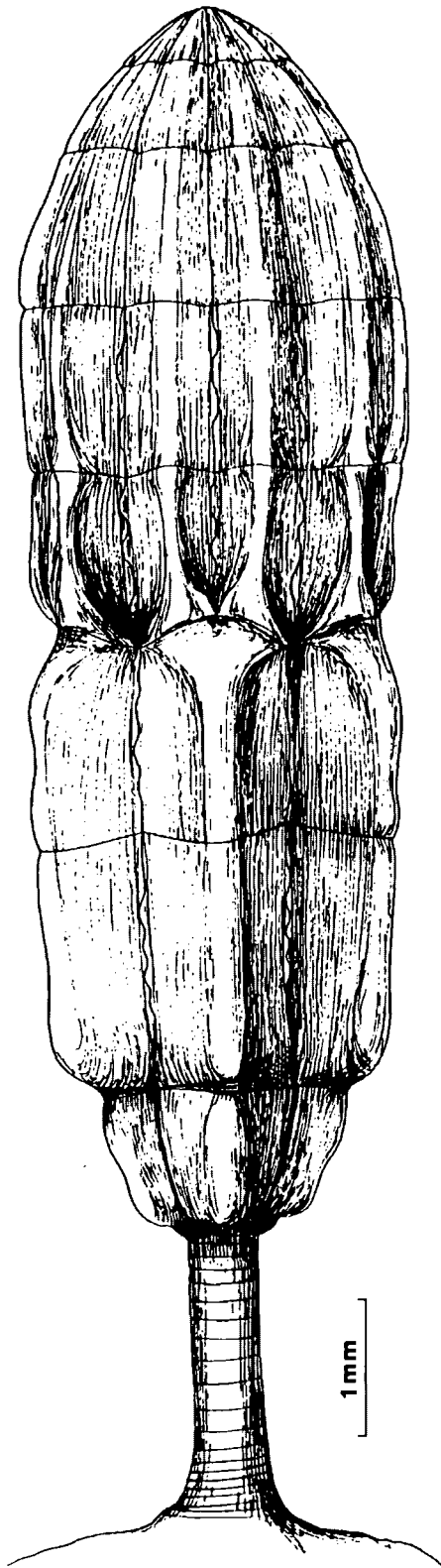


Abb. 22:

Rekonstruktion von *Leocrinus gracilis* n.g.n.sp., einer besonders kleinen, schlanken Art der Mikrocrinoiden-Gattung *Leocrinus*. Alle Armteile ab dem PBr1 sind durch ihre lange, gleichbleibend schmale Form gekennzeichnet.

Rändern; oder es kann der Schaft gegen oben hin etwas schmaler werden, und der distale Platten-Teil wieder die gleiche Breite erlangen, wie der proximale Rand hat. Die Außenwand ist in weitem Bogen herausgewölbt, die Lateralflächen hingegen sind recht schmal und die Ambulacralfurche mäßig eingesenkt, dadurch ergibt sich für alle Brachialia eine ziemliche Dicke (vgl. Abb. 20: Fig. 2c, 3e, 4d; Abb. 21: Fig. 1d). An ihrem Ober- und Unterrand sind die PBr1 jedoch stets eingezogen, ein typisches Merkmal (vgl. Abb. 20: Fig. 4b; Abb. 21: Fig. 5a, 6c)! Die kurzen, schmalen Lateralflächen sind mit parallel stehenden, innen schräg abwärts gerichteten Zähnen besetzt, die von außen nur wenig bemerkt werden können.

Auch die Primaxillaria haben gleiche morphologische Merkmale wie die PBr1 aufzuweisen, die äußere Mittelrippe setzt sich auf ihnen fort und verbreitert sich distal, um dann auf den SBr1 als je eine schmale Mittelrippe wieder aufzutreten (vgl. einerseits Abb. 20: Fig. 3a; Abb. 21: Fig. 2a, 3b und Abb. 21: Fig. 1b, 7a). Die langen, schlanken PA verbreitern sich distal überhaupt nicht (vgl. Abb. 20: Fig. 3a; Abb. 21: Fig. 2a) oder mäßig (Abb. 21: Fig. 3b).

Die ersten Sekundibrachialia sind in der für die Gattung *Leocrinus* typischen, nun schon gut bekannten Art gekrümmt, um sofort wieder eine senkrechte Ausrichtung der Arme zu erreichen. Sie sind wie die übrigen Brachialia lang, schmal und dick, die Gestaltung der Lateralflächen mit Rippen oder Noppen vollzieht sich in der gleichen schon von den vorgehend beschriebenen Arten bekannten Weise.

Die distalen Sekundibrachialia endlich werden kürzer, verschmälern sich gegen oben rascher, sind einwärts gebogen (siehe Abb. 20: Fig. 1a, b) und haben die inneren Lateralflächen glatt oder nur mäßig skulpturiert, den Rand gewellt (Abb. 20: Fig. 1b, 2b).

Maße: Holotypus: Höhe 1.05 mm, Breite 0.99 mm. Gesamtlänge adulter Kronen etwa 8–9 mm.

Beziehungen: Siehe Beziehungen bei *L. armatus*.

Material, Alter und Verbreitung: *Leocrinus gracilis* kann bereits aus dem Gesamttraum der Tethys gemeldet werden, und zwar mit häufigem Vorkommen in der Türkei, nicht selten in Timor, sehr selten aus Österreich:

#### **Timor**

Bihati (10): A16 und A18 alle Kronenteile nicht selten.

Bihati (11): F20 etliche Radialia, PBr1; SBr nicht selten.

#### **Türkei**

Sütçüler (8): Alle Kronenteile häufig; von hier auch der Holotypus.

#### **Österreich**

Zwischenkögel (2): in Probe R230 1 PA.

***Leocrinus armatus* n.g.n.sp.**

(Abb. 23, 24, 25, 26; Taf. 5: Fig. 4, 5; Taf. 6: Fig. 3, 4)

Derivatio nominis: armatus (lat.) = bewehrt, wegen der Dornen bis langen Stacheln.

Holotypus: Radiale Abb. 24: Fig. 1a - c. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 160.

Locus typicus: Steinbergkogel westlich oberhalb von Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe S359).

Stratum typicum: Obertrias, Ober-Nor, Sevat, *Pinacoceras metternichi*-Zone, Mergellage im grauen Hallstätter Kalk.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Leocrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Verhältnismäßig große Mikrocrinoide mit robusten, langen Brachialia mit Dornen. Radialia trapezförmig, mit langem Dorn am ventralen Außenrand. Stiel aus flachen Columnalia mit rundem Querschnitt oder, wenn stacheltragend, auch bisweilen ovalem Querschnitt bzw. Artikulationsfläche. Stacheln aus dem Stielglied waagrecht herauswachsend, kompakt, distal hohl oder zur Gänze hohl, sehr lang, am Ende auch verzweigt. Nicht jeder Trochit trägt einen Stachel, manche haben aber auch zwei, die allesamt unregelmäßig verteilt sind. Auf den Gelenkflächen der Columnalia befinden sich radial angeordnete, mehrminder bis zum Zentralkanal reichende, selten verzweigte Crenulae.

Beschreibung: *L. armatus* ist die bisher einzige Art der Gattung, zu welcher Columnalia und sogar Columna-Stücke zugeordnet werden konnten. Sie zeichnet sich ganz besonders durch ihre Bewehrung des Stieles und der Krone mit langen Stacheln und Dornen aus. Dafür ist andererseits von dieser Art, die an zwei Fundstellen mit zahlreichen Einzelementen vertreten ist, trotzdem noch kein einziges erstes Primibrachiale und erstes Sekundibrachiale bekannt.

**Radialia:** Auch davon gibt es nur ein einziges Exemplar, das zufolge seiner ungewöhnlichen Größe darauf schließen läßt, daß diese Mikrocrinoiden-Art über das Normalmaß ihrer nahen Verwandten der gleichen Gattung um einiges hinausreicht. Das kräftige, dickwandige Radiale hat eine sich ventral rasch verbreiternde trapezförmige Gestalt mit flach gerundeteinwärts umgeschlagenem Dorsalrand. Dicht am Ventralrand befindet sich ein sehr kräftiger, schräg aufwärts gerichteter Stachel, der länger als das Radiale ist. Die große, breite Artikulationsfläche ist ventral einwärts geneigt, die aborale Ligamentgrube lang und mäßig herausgewölbt, der Transverssteg fein gezähnt.

Die ersten Primibrachialia sind nicht bekannt.

Die Primaxillaria zeichnen sich durch eine sehr charakteristische Gestalt aus: nicht besonders lang, von proximal gegen distal sich rasch verbreiternd und am distalen

Außenrand in einen langen, mäßig schräg nach oben gerichteten Dorn mit rundlichem Querschnitt überleitend (vgl. Abb. 26: Fig. 4, 5). Die beiden muskulären Gelenkverbindungen sind so weit auseinander gerückt, daß sie sich fast gegenüber stehen (Abb. 26: Fig. 4b).

Die Sekundibrachialia sind lang und schmal und haben oft eine breite Lateralfläche, auf deren äußerer Hälfte eine Reihe von parallel stehenden waagrechten oder schräg nach innen abwärts gerichteten Zähnen oder Leisten appliziert sind, die von außen auch deutlich sichtbar sind (vgl. Abb. 25: Fig. 4b, c; Abb. 26: Fig. 1a, b, c, 6a, b). Die Reihe dieser Leisten kann oft deutlich verdickt sein (Abb. 26: Fig. 1d), auf jeden Fall aber von der restlichen inneren, verdünnten Hälfte der Lateralfläche abstehen bzw. abgehoben sein (siehe Abb. 25: Fig. 1a, e und die Querschnitte 1c, d) - bei aus Lösproben gewonnenen Brachialia kann man dies besser beobachten. Die innere Lateralfläche (der Brachialia eines Armpaares) kann ganz glatt sein oder eine mäßige Wellung aufweisen (vgl. Abb. 25: Fig. 3, 5, 6b, 7; Abb. 26: Fig. 2a, 3). Die Außenwand ist deutlich herausgewölbt, glatt, und trägt auf ihrer vertikalen Mittelrippe in der Mitte einen einfachen, langen Dorn, der meist waagrecht, selten auch leicht nach oben gerichtet absteht. Der Dorn hat zumeist einen vertikal-ovalen Querschnitt und ist innen hohl. Distale Brachialia haben ganz flache Dornen, die auch in mehrere Spitzen aufgespalten sein können, wobei die mittlere die längste ist (vgl. Abb. 25: Fig. 2; Abb. 26: Fig. 6a).

Der Stiel unserer Art kann anhand zahlreicher Columnalia recht genau rekonstruiert werden. Er ist mäßig kurz und besteht aus runden bis leicht rundlich-ovalen Gliedern, die bei juvenilen Individuen noch sehr dünn und lang sind (siehe Abb. 23: Fig. 2b), mit zunehmendem Alter niedriger werden bei geraden bis leicht konkav eingezogenen Seitenwänden, und bei adulten Exemplaren flache Scheiben mit geradem oder etwas konvex ausgebauchtem Rand bilden. Manche der Columnalia bilden einen, manchmal auch zwei Stacheln aus, die bei jungen Exemplaren zur Gänze hohl sein können (siehe Abb. 23: Fig. 2b), meist aber am Ansatz kompakt und zur Spitze hin hohl sind. An einem Stielstück konnte festgestellt werden, daß jedes zweite Columnale einen Stachel trägt (Abb. 24: Fig. 5), bei anderen besitzt jeder Trochit einen Stachel (siehe Taf. 5: Fig. 4; Taf. 6: Fig. 4) oder sogar zwei (siehe Abb. 23: Fig. 4a,b, bzw. Taf. 5: Fig. 5a). Es fällt auf, daß bei diesen Stielstücken die Stacheln keineswegs wirtelförmig oder zumindest annähernd gegenüber stehend angeordnet sind, sondern jeweils in eine Richtung unter Abdeckung etwa eines Viertelkreises ausgerichtet sind (siehe z. B. Abb. 23: Fig. 4a). Die Columnalia können im Ansatzbereich der Stacheln verdickt sein, wie Beispiel Abb. 24: Fig. 5 ver-

anschaulicht. Die Stacheln an den Columnalia sind besonders lang - das längste Bruchstück eines Dorns aus Probe S359 (Steinbergkogel) ist 10.5 mm lang - und bei adulten Individuen oft an der Spitze verzweigt. Die Stacheln haben einen runden Querschnitt, stehen meist waagrecht ab und haben, auch wenn es sich um unmittelbar benachbarte handelt, absolut nicht unbedingt die gleiche Dicke (vgl. Abb. 23: Fig. 4a, b; Taf. 5: Fig. 5a). Die Artikulationsfläche der Columnalia ist entweder rund oder dort, wo ein Stachel ansetzt, auf diesen etwas ausgedehnt, und dann oval (siehe Abb. 23: Fig. 1a, b, 3b, c). Die Artikulationsfläche ist mit randlichen radialen Crenulae besetzt, die bei ganz jungen Exemplaren noch etwas unregelmäßig gestaltet als auch angeordnet sein können (siehe Abb. 23: Fig. 2a, 3b). Sie sind bei jungen Individuen kurz und grobblockig, werden mit zunehmendem Alter länger und reichen schließlich bei adulten Exemplaren bis knapp an den Zentralkanal (Abb. 23: Fig. 1c, 4a); kurze Crenulae schalten sich randlich ein (Abb. 23: Fig. 4a), und bei distalen adulten Stielgliedern schließlich ist die Fläche mit zahlreichen langen, dünnen, sich verzweigenden und dazwischen eingeschobenen Crenulae bedeckt (siehe Abb. 24: Fig. 4).

Maße: Holotypus: Höhe mit Stachel 11.75 mm, ohne Stachel 4 mm, Breite 7.1 mm. Durchmesser von Columnalia bis etwa 5 mm.

Beziehungen: siehe weiter unten.

Material, Alter und Verbreitung: *Leocrinus armatus* kann sowohl vom Westende (Österreich) als auch Ostende (Timor) der Tethys gemeldet werden.

#### Österreich

Steinbergkogel (1): Probe S359: 1 Radiale, 2 PA (schlecht erhalten), zahlreiche SBr, zahlreiche Columnalia und Columnastücke sowie abgebrochene Stacheln von Columnalia.

#### Timor

Bihati (11): F20: 3 PA, 12 SBr mit Stachel, alle eher juvenile Exemplare.

Beide Fundorte haben obernorisches (sevatisches) Alter.

#### Beziehungen der fünf *Leocrinus*-Arten

Es ist hervorhebenswert, daß alle fünf Arten der Gattung *Leocrinus* nur nach isolierten Platten rekonstruiert worden sind, die sich aber so gut voneinander unterscheiden, daß nicht nur die einzelnen Taxa mit Sicherheit zusammengesetzt werden konnten, sondern daß auch jedes isolierte Element, egal ob von der Theka oder den Brachia, jederzeit exakt nachbestimmt werden kann. Das heißt, daß z. B. ein beliebiges Sekundibrachiale, irgendwo im Raum der Tethys gefunden, artlich zugeordnet und stratigraphisch eingestuft werden kann.

Die meisten Ähnlichkeiten zueinander weisen *L. krystyni* und *L. gracilis* auf, und zwar in allen Platten. Trotzdem sind die Unterschiede bei jedem einzelnen Element ausreichend bis ausgezeichnet, um sie auseinanderhalten zu können. Die Radialia bei *L. krystyni* sind sehr breit, die äußere Ligamentgrube ist lang und breit gewölbt; bei *L. gracilis* sind die Radialia schmal und hoch, die aborale Ligamentgrube ist kurz und klein, nur wenig herausgewölbt. Die PBr1 bei *L. krystyni* verzüngen sich gegen oben, die randlichen kräftigen Zähne sind von außen besonders stark ausgeprägt zu sehen; bei *L. gracilis* bleiben die PBr1 distal gleich breit wie am Proximalrand, die laterale Zähnelung ist von außen nur schwach ausgebildet bemerkbar. Die PA bei *L. krystyni* verbreitern sich distal mehr und sind außen auswärts gebogen, bei *L. gracilis* einwärts gebogen, nicht oder nur wenig verbreitert. Die laterale Zähnelung ist bei *L. gracilis* kaum mehr von außen wahrnehmbar, bei *L. krystyni* in gleichem Maße wie bei den PBr1. Die SBr1 sind bei *L. krystyni* seitlich kräftig nach außen verdreht und gebogen, bei *L. gracilis* ist nur die Gelenkfläche schräg gestellt, kaum aus der Längsachse gedreht. Die SBr sind bei *L. krystyni* außen breiter gerundet und ohne Knick der Lateralflächen gegenüber *L. gracilis* (vgl. die Querschnitte Abb. 27: Fig. 1, 4).

Die Radialia, PBr1 und PA von *L. undulatus* sind so eigenständig, daß sie mit jenen der ungefähr gleich großen *L. krystyni* nicht verwechselt werden können. Ihre SBr zeichnen sich durch eine gerade bis sehr mäßig vorgewölbte, kantig begrenzte Außenwand aus, die außerdem einen sehr markanten, wenn auch dünnen vertikalen Mittelsteg trägt, sowie durch breite Lateralflächen (siehe Querschnitt Abb. 27: Fig. 2). Diese SBr können ebenfalls mit solchen anderer *Leocrinus*-Arten nicht verwechselt werden.

*Leocrinus diffissus* hat alle Brachialia durch die randliche Zerschlitung, die Knoten auf der Außenwand und die langen Leisten auf der Lateralwand hinlänglich von jenen der anderen Arten unterschieden, unabhängig von der sonstigen Form. Lediglich die Radialia könnten sehr ähnlich wie jene von *L. undulatus* sein, doch sind sie von *L. diffissus* noch nicht bekannt.

*Leocrinus armatus* unterscheidet sich von den anderen *Leocrinus*-Arten schon allein durch den Stachel oder Dorn, den jede Platte trägt. Weitere Unterschiede stellen die übrige Gestalt oder auch der abweichende Querschnitt bei den SBr dar (siehe Abb. 27: Fig. 5). Ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal würden auch die Columnalia des Stieles dieser Art mit ihren langen Stacheln liefern. Doch sie bleiben vorerst die einzigen Stielglieder und Stielstücke, die einer *Leocrinus*-Art zugeordnet werden konnten.

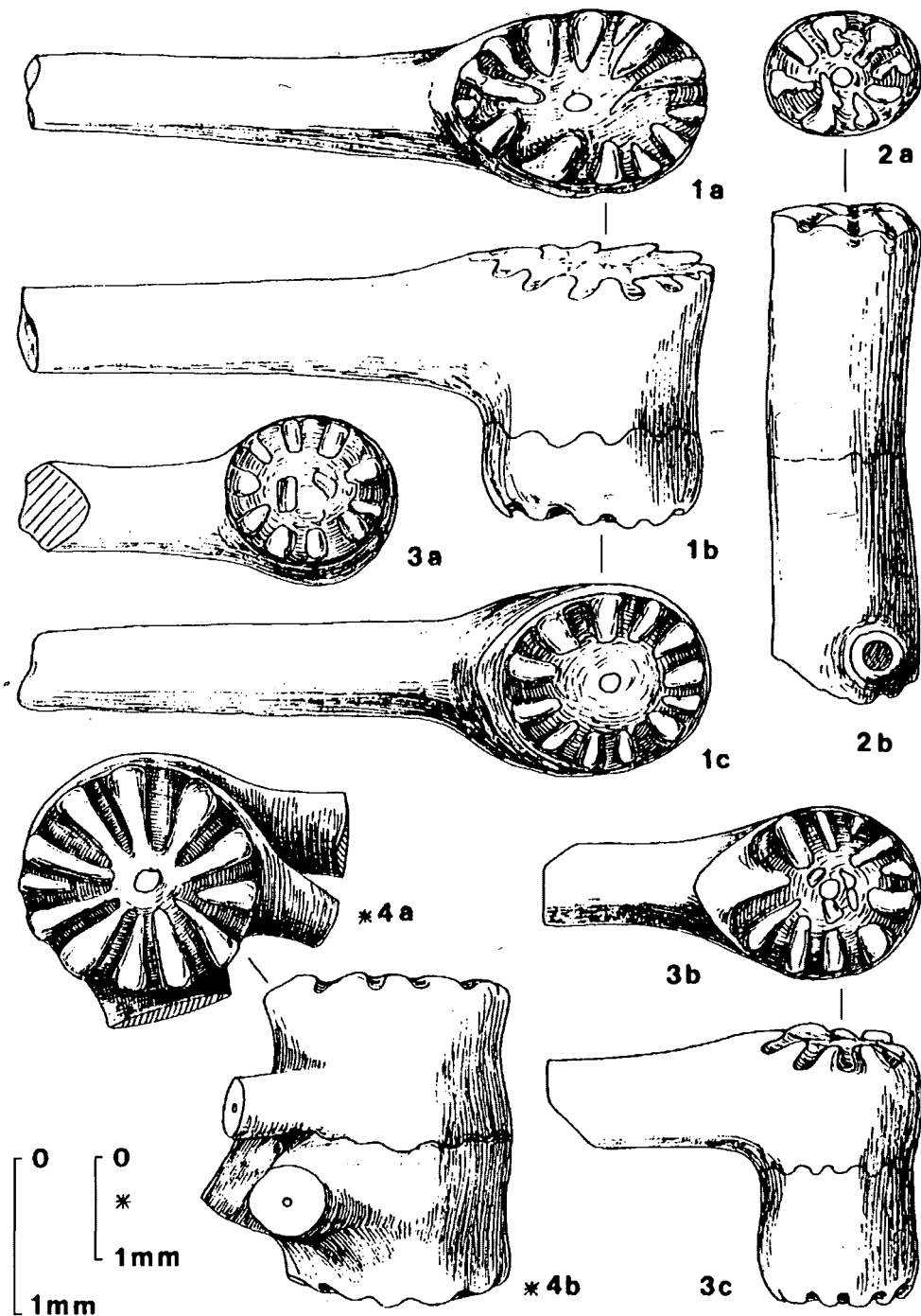


Abb. 23:

Stielstücke, jeweils aus zwei Columnalia bestehend, von *Leocrinus armatus* n.g.n.sp.; alle aus der Probe S359, Mergellage im oberrheinischen (sevatischen) Hallstätter Kalk des Steinbergkogls westlich oberhalb von Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich, Nördliche Kalkalpen.

Fig. 1: Stielstück aus dem mittleren bis höheren Stielbereich, Oberfläche feinst körnig, Stachel hohl, beachtlich die grobe crenulate Suture. Fig. 2: juveniles Stielstück mit besonders langen und dünnen Columnalia; kreisrunder hohler Stachelansatz auf dem unteren Stielglied. Fig. 3: juveniles Stielstück. Fig. 4: Stielstück aus dem distalen Stielabschnitt mit langen Crenulae auf der Gelenkfläche und drei eng beieinander stehenden Stacheln. Auch hier, wie bei Fig. 1b und 3c die crenulate Suture deutlich.

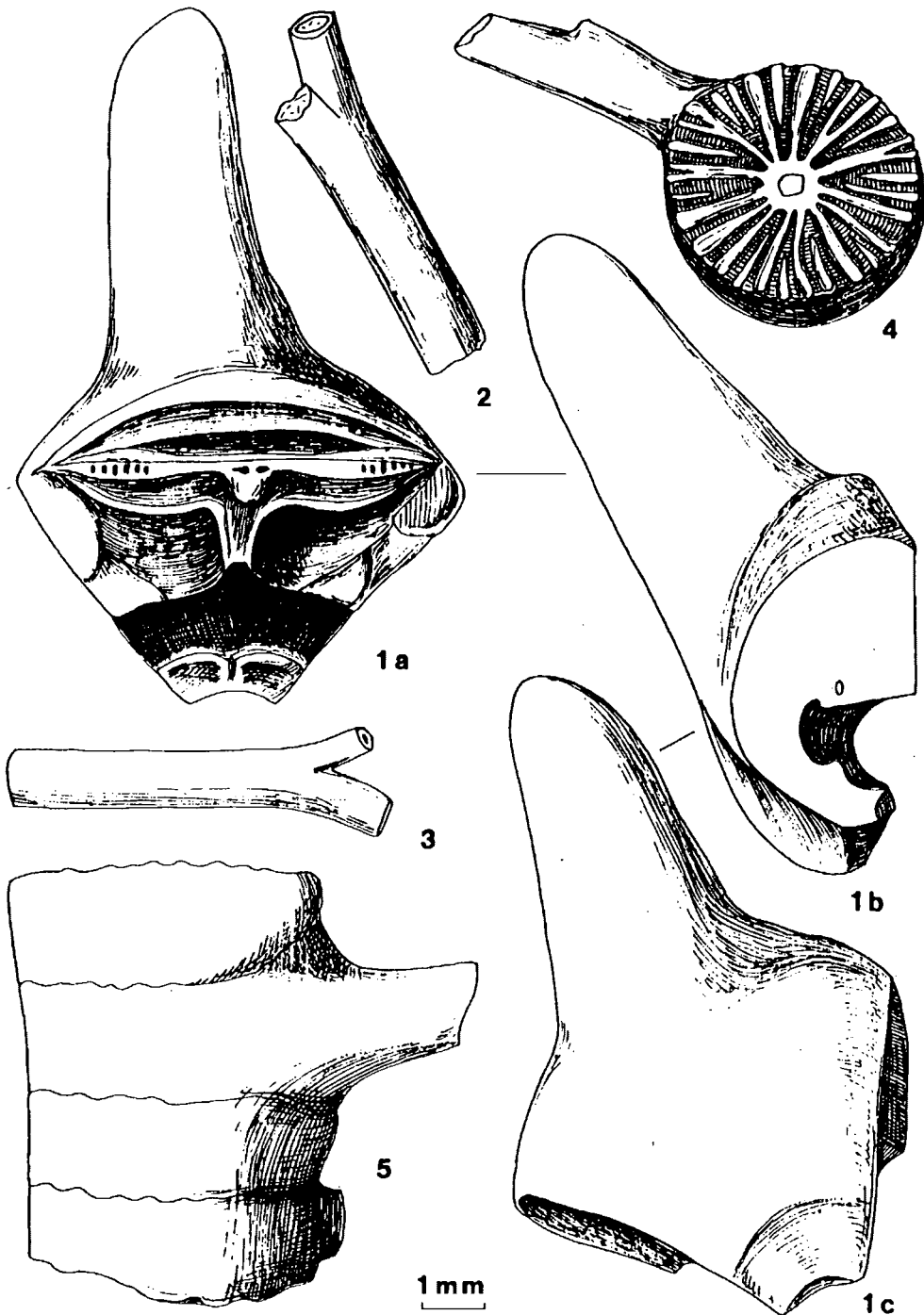


Abb. 24:

*Leocrinus armatus* n.g.n.sp. aus einer Mergellage (Probe S359) im oberrörischen (sevatischen) Hallstätter Kalk des Steinbergkogls W oberhalb Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich, Nördliche Kalkalpen.

Fig. 1: Holotypus, Radiale. 1a: ventral, 1b: lateral, 1c: dorsal. Fig. 2: abgebrochener Stachel eines Columnale, an der Spitze gegabelt, Enden abgebrochen. Fig. 3: gegabelter Stachel eines Columnale, abgebrochen. Fig. 4: distales adultes Columnale, flach, mit verzweigtem, an den Enden abgebrochenem Stachel und dünnen, langen, stellenweise gegabelten Crenulae auf der Artikulationsfläche. Fig. 5: Stielstück vom distalen Stielbereich eines adulten Individuums, bestehend aus vier flachen Columnalia. Die Verdickung des Trochiten zum Stachelansatz rechts ist besonders markant ausgebildet. Hier hat jeder zweite Trochit einen Stachel, die Richtung der Stacheln weicht nur wenig voneinander ab.



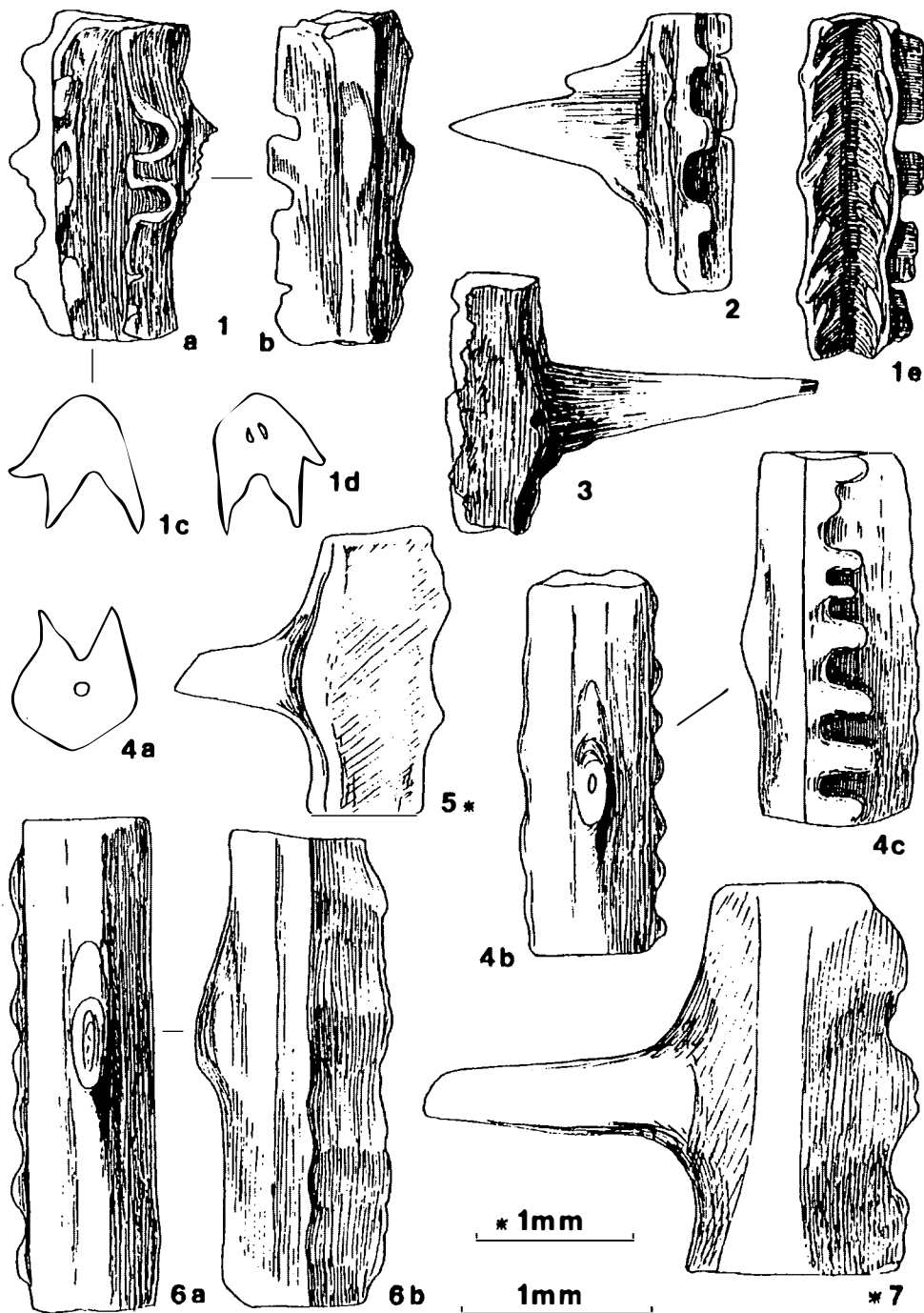


Abb. 25:

*Leocrinus armatus* n.g.n.sp. aus dem Obenor (Sevat) der Nördlichen Kalkalpen und von Timor. Fig. 1–3: Hallstätter Kalk, Block F, Lage 20, Bihati bei Baun, Distrikt Amarassi, Timor, Indonesien. Fig. 4–7: Mergellage (Probe S359) im Hallstätter Kalk, Steinbergkogel W oberhalb Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich.

Fig. 1: SBr mit Stachel; 1a: Lateralansicht, Ansatz des weggeätzten Stachels rechts, 1b: dorsal, 1c: proximal, 1d: distal, 1e: ventral, beachtlich die schrägen Leisten am Innenrand. Fig. 2: SBr aus dem distaleren Armereich, Dorn ganz flach, Lateralansicht. Fig. 3: SBr lateral. Fig. 4: SBr aus dem proximaleren Armereich; 4a: distal, 4b: dorsal, ovaler Ansatz des flachen Dorns sichtbar, 4c: Lateralfäche mit Leisten; gegenüberliegende Lateralfäche glatt, ohne Leisten-Skulptur. Fig. 5: SBr lateral, glattflächig. Fig. 6: besonders langes SBr aus dem proximalen Armereich; 6a: dorsal, in der Mitte ovaler Dorn-Ansatz, 6b: Lateralansicht, abgewitterter Dornansatz links. Fig. 7: SBr lateral.

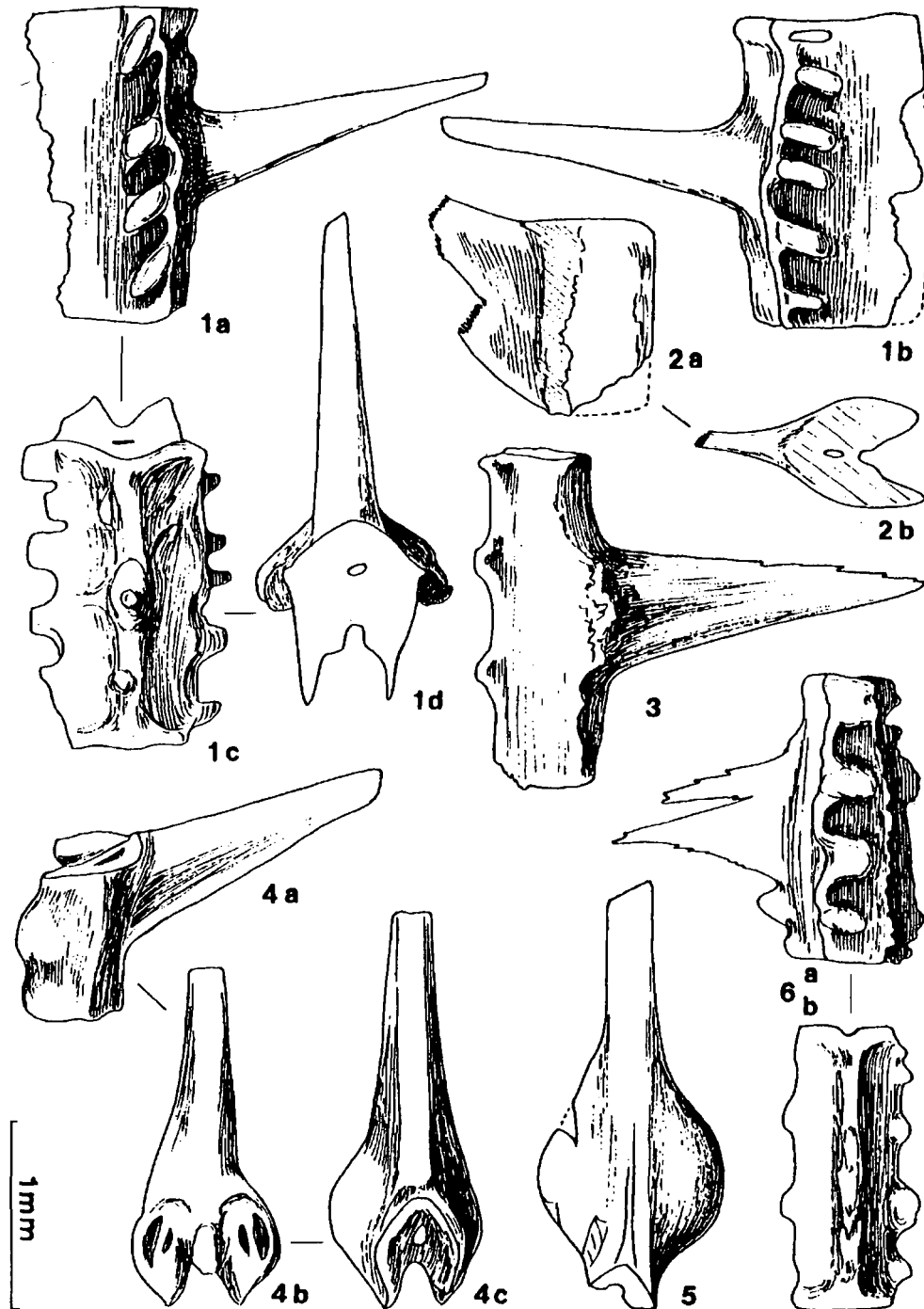


Abb. 26:

*Leocrinus armatus* n.g.n.sp. aus dem Hallstätter Kalk des großen Blocks F, Lage 20 (oberes Sevat), "Bihati Waterval" vom Bihati bei Baun, Distrikt Amarassi, Timor, Indonesien.

Fig. 1: SBr mit gut erhaltenen seitlichen Leisten und dorsalem Dorn; 1a, b: Lateralansichten, 1c: dorsal, 1d: distal. Fig. 2: SBr, kurz, mit flachem, jedoch über die ganze Br-Länge erstrecktem, zweigeteiltem Dorn; 2a: lateral, 2b: distal. Fig. 3: SBr lateral, Dorn z. T. abgewittert. Fig. 4: Holotypus, juveniles PA. 4a: lateral, 4b: distal, 4c: proximal. Fig. 5: PA von unten, teilweise angeätzt. Fig. 6: SBr mit flachem, jedoch dreigeteiltem Dorn; 6a: lateral, 6b: dorsal.



Abb. 27:

Vergleich der Querschnitte von SB r im mittleren Armteil der Arten von *Leocrinus*, leicht schematisiert.  
 Fig. 1: *L. krystyni*, Fig. 2: *L. undulatus*, Fig. 3: *L. diffissus*, Fig. 4: *L. gracilis*, Fig. 5: *L. armatus*.

## 6. Columnalia einiger Mikrocrinoiden

Außer den Trochiten mit Stacheln, die der Krone mit Stacheln von *Leocrinus armatus* zugeordnet werden konnten, kann die Zugehörigkeit zahlloser charakteristischer Columnalia, die gemeinsam mit den isolierten Kronenteilen in den jeweiligen Proben vorkommen, noch nicht festgestellt werden. Eine Tatsache jedenfalls scheint gewiß, der Stiel von *L. armatus* weist keine Nodalialia auf, die Stacheln oder Dornen an den Columnalia sind keine umgewandelten Cirrhen. Einerseits haben die Kronenplatten ja ebenfalls hohle Stacheln. Andererseits gehen die Stacheln direkt aus den Columnalia hervor, es sind keinerlei extra Sockel als Ansatzstellen bemerkbar. Natürlich könnte auch eine Verschmelzung zwischen Columnalia und umgebildeter Cirrhe bestehen, dies ist aber im Hinblick auf die Stacheln an den Kronenplatten unwahrscheinlich.

Andere Columnalia, die zu Mikrocrinoiden gehören müssen, weil etwa zugehörige größere Vertreter fehlen, tragen eindeutig Cirrhensockel. Als Beispiele wurden drei Typen dargestellt (Abb. 28), von denen zumindest zwei Stielarten mit Nodalialia repräsentieren. Sie gehören demnach anderen Mikrocrinoiden-Gattungen an als *Leocrinus*. Ob sie zu einer der beiden übrigen hier vorgestellten Gattungen gehören, kann noch nicht festgestellt werden. Zumindest die sehr zarten, dünnen, langen Columnalia mit den ovalen Artikulationsflächen müssen einer separaten neuen Gattung zugeschrieben werden (Abb. 28: Fig. 1 - 4).

Genus: *Bihaticrinus* n.g.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Bihati bei Baun, SW-Timor, Indonesien.

Generotypus: *Bihaticrinus manipulus* n.g.n.sp.

Diagnose: Mikrocrinoide mit sehr zarten Arten, deren Stiel aus sehr langen, dünnen Columnalia besteht. Die runden Columnalia verbreitern sich an ihren Enden zu ovalen oder länglich rundlichen Artikulationsflächen, die zum Teil radial angeordnete Crenulae tragen. Nodalialia besitzen

fünf sehr kleine, runde, wirtelig stehende Cirrhensockel. Alter und Verbreitung: siehe Generotypus. Beziehungen: Mikrocrinoiden mit derartig gestalteten Columnalia mit ovalen Artikulationsflächen, die aber zum Teil radiale randliche Crenulae aufweisen, kennt man bisher weder aus dem Paläozoikum noch aus dem Mesozoikum. Auch kann man sie zufolge dieser ovalen Gelenkflächen keiner der oben beschriebenen neuen Mikrocrinoiden-Gattungen zuordnen.

*Bihaticrinus manipulus* n.g.n.sp.

(Abb. 28: Fig. 1 - 4; Taf. 6: Fig. 1, 2)

Derivatio nominis: manipulus (lat.) = Hantel, substantivisch gebraucht, nach der Hantelform der Columnalia. Holotypus: Nodale Abb. 28: Fig. 4a - c. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 161.

Locus typicus: "Unbenannter Seitenbach" des Bihati bei Baun im Distrikt Amarassi, SW-Timor, Indonesien (Block A).

Stratum typicum: Obertrias, Nor, höheres Alaun, Macer-Zone, Hallstätter Kalk.

Diagnose und Beschreibung: Generotypus der Gattung *Bihaticrinus* n.g. mit folgenden Besonderheiten: Die langen, dünnen, runden Columnalia verbreitern sich an beiden Enden schüsselförmig ziemlich rasch bis zum doppelten Durchmesser in einer Richtung, während sie quer dazu kaum merklich verdickt sind. Die Verbreiterung erfolgt immer unsymmetrisch derart, daß sie auf einer Seite früher einsetzt und dadurch voluminöser ausfällt. Diese einseitige Verdickung ist symmetrisch an beiden Enden gleichermaßen ausgeprägt. Die speziell ausgebildete Artikulationsfläche ist länglich, dick-oval, und hat in der Mitte der Breitseite zwei bis vier, meist drei dünne, aber hohe, radiale, randliche Crenulae ausgebildet, die nicht ganz bis zum Zentralkanal reichen. Die Schmalseite wird von einem niedrigen dünnen Wulst umrahmt. Nodalialia und Inter-

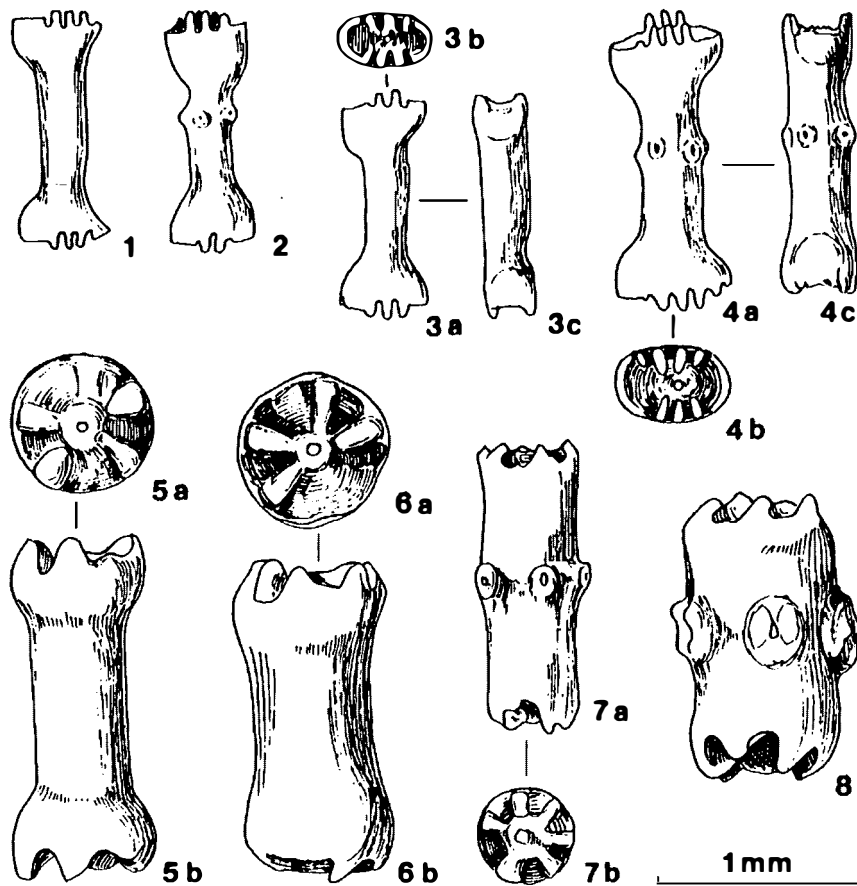


Abb. 28:

Columnalia von Mikrocrinoiden aus dem norischen Hallstätter Kalk von Timor und der Türkei. Fig. 1–4, 6, 7: Block A, Lage 18 (Nor, höheres Alaun, Macer-Zone) im "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun, Distrikt Amarassi, Timor, Indonesien. Fig. 5, 8: Unter-nor (Lac 2) von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei (Probe Su/2b).

Fig. 1–4: *Bihaticrinus manipulus* n.g.n.sp. Fig. 1: Internodale von der Breitseite. Fig. 2: Nodale mit winzigen Cirrhensockeln, von der Breitseite. Fig. 3: Internodale, 3a: von der Breitseite, 3b: Gelenkfläche, 3c: von der Schmalseite. Fig. 4: Holotypus, Nodale, 4a: von der Breitseite, 4b: Artikulationsfläche, 4c: Schmalseite. Fig. 5, 6: Columnalia mit verbreiterten Enden mit rundem Querschnitt und ohne Cirrhensockel. Vielleicht *Leocrinus* zuordenbar? Fig. 7, 8: Columnalia (Nodalialia) ohne Verbreiterung an den Enden. Zugehörigkeit offen.

nodalia halten sich zahlenmäßig die Waage. Die Nodalialia sind durch fünf ganz kleine, rundliche, etwas wulstig verdickte und daher (spitz) abstehende Cirrhensockel in gleichmäßiger Wirtelstellung, etwas oberhalb der Columnalia-Mitte, gekennzeichnet.

Maße: Länge des Holotypus 1.5 mm, Durchmesser des Stielgliedes 0.27 mm, größte Breite der Artikulationsfläche 0.55 mm.

Alter und Verbreitung: *Bihaticrinus manipulus* n.g.n.sp. ist bis jetzt nur aus dem norischen Hallstätter Kalk-Block, Lage A18, vom Bihati-Bach bei Baun, Timor, bekannt.

## 7. Systematische Stellung der Mikrocrinoiden

Von den triadischen Mikrocrinoiden ist bisher erst eine Gattung mit einer Art bekannt gewesen, nämlich *Tulipacrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1980. Sie zeichnet sich ebenso wie die hier neu vorgestellten Gattungen durch verkümmerte Arme aus. *Lanternocrinus* hat sogar die auf lediglich fünf große, blatt- oder schaufelförmige Primibrachialia reduzierten Arme mit *Tulipacrinus* gemeinsam. Zum Unterschied von *Tulipacrinus* mit dem verschmolzenen Radialkranz und verschmolzenen Basaliakranz (siehe weiter unten) sind Radialia und Basalia bei *Lanternocrinus* jedoch isoliert. Die Gattung kann somit nicht in die Familie der Tulipacrinidae KRISTAN-TOLLMANN, 1980, gestellt werden, außerdem auch deswegen nicht,

weil ihr Stiel nicht bekannt ist. Ebenso unbekannt ist der Stiel von *Nasutocrinus*, doch hat diese Gattung vor allem die Gestaltung der Radialia mit den ausgeprägten Kerben mit *Lanternocrinus* gemeinsam. Es sollen die beiden Gattungen *Lanternocrinus* und *Nasutocrinus* einstweilen in einer Familie zusammengefaßt werden mit ungeklärter höherer Zuordnung, bis diese sich durch weitere glückliche Funde klären läßt.

Familia: **Lanternocrinidae** n.fam.

Typusgattung: *Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988

Diagnose: Mikrocrinoiden mit verkümmerten Armen. Theka aus fünf kleinen dreieckigen Basalia und fünf schmalen, hohen Radialia mit tief eingekerbter, kleiner, ventral gelegener Artikulationsfläche. Aborale Ligamentgrube klein. In die tiefe Kerbe der Radialia rastet der lange schmale Schaft der ersten Primibrachialia. Die fünf Arme sind einfach oder einmal ab dem zweiten Primibrachiale (=PA) isotom geteilt. Es gibt keine Pinnulae. Die reduzierten Arme können entweder auf das PBr1 beschränkt sein, wie bei *Lanternocrinus*, oder etliche SBr mit untereinander synostoser Verbindung aufweisen. Die SBr zeichnen sich durch eine längliche, dünnwandige Gestalt mit weit offener Ambulacralfurche aus. Wenn nur ein PBr1 vorhanden ist, zeigt es sich von robuster, großer Gestalt. Ein oder zwei weitere PBr mit synostoser Verbindung könnten bei anderen Gattungen vorhanden sein. Muskulär artikulieren nur das Radiale mit dem PBr1 und, wenn Armteilung vorhanden, das PA mit dem SBr1.

Hierher gestellte Gattungen:

*Lanternocrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1988

*Nasutocrinus* n.g.

Alter und Verbreitung: (Mittel-) Obertrias der Tethys.

Beziehungen: Da bisher zu beiden Gattungen noch jeder Anhaltspunkt über die Beschaffenheit der Stiele fehlt, ist ein Vergleich nur aufgrund der Kronen möglich. Dieser wurde zu den Tulipacrinidae schon am Anfang dieses Kapitels angestellt. Die Unterschiede zur Familie Leocrinidae n.fam. siehe weiter unten. Ihre höhere systematische Einordnung soll erst nach profunder Kenntnis - vor allem auch der Stiele - vorgenommen werden.

Familia: **Leocrinidae** n.fam.

Typusgattung: *Leocrinus* n.g.

Diagnose: Mikrocrinoiden mit reduzierten Armen. Theka aus fünf Basalia, möglicherweise auch Infrabasalia, und fünf breiten Radialia mit meist über den gesamten Ventralrand reichender großer Artikulationsfläche und großer aboraler Ligamentgrube. Dorsalrand der Radialia

nach innen umgeschlagen. Die fünf Arme sind einmal ab dem zweiten Primibrachiale (=PA) isotom geteilt. Alle Brachialia sind lang, kräftig, meist schmal aber dick, die Ambulacralfurche schmal. Pinnulae sind nicht ausgebildet. Muskuläre Verbindung zwischen Radiale und PBr1 und zwischen PA und SBr1. Alle etwa sechs SBr untereinander mit flacher Synostosis verbunden. Stiel rund, kurz, wahrscheinlich keine Cirrhen tragend. Artikulationsflächen mit randlichen, distal bis zum Achsialkanal reichenden radialen Crenulae besetzt.

Alter und Verbreitung: Obertrias der Tethys.

Beziehungen: Die beiden bisher bekannten Gattungen der Familie Lanternocrinidae unterscheiden sich von der Typusgattung *Leocrinus* fundamental in der Ausbildung der Radialia und PBr1 einerseits, sowie der Gestaltung der SBr andererseits. Die Stiele können noch nicht verglichen werden.

Die Familie Tulipacrinidae zeichnet sich durch pentagonale Stiele mit Nodalien und Cirrhen aus und unterscheidet sich allein schon dadurch von *Leocrinus* mit rundem Stiel ohne Cirrhen. Auch der Kelch der Typusgattung *Tulipacrinus* mit seinem verschmolzenen Basaliakranz und verschmolzenen Radialkranz sowie auf den PBr1 reduzierten Armen unterscheidet sich von jenem der Typusgattung *Leocrinus* dermaßen eklatant, daß sie nicht zu einer gleichen Familie gestellt werden können.

Da eine zweite Art der Gattung *Tulipacrinus* einige Details zur Besserung des Verständnisses dieser Gattung erbracht hat, soll sie hier anhangsweise bekanntgemacht werden. Der Meinung von V. G. KLIKUSHIN kann ich mich allerdings nicht anschließen, welcher die planktonischen Roveacrinida von den Tulipacrinidae abstammen läßt (1989: S. 147). Doch zu diesen Fragen sowie zur höheren systematischen Stellung der vorliegend behandelten Mikrocrinoiden soll nach Vorstellung weiterer Gattungen und Einzelheiten in einer nächsten Studie eingegangen werden.

Familia: **Tulipacrinidae** KRISTAN-TOLLMANN, 1980

Genus: *Tulipacrinus* KRISTAN-TOLLMANN, 1980

Generotypus: *Tulipacrinus tulipa* KRISTAN-TOLLMANN, 1980

Bemerkungen: Nach Einholung weiteren Materials von *Tulipacrinus tulipa* und von der hiedurch in ihrer Eigständigkeit bestätigten zweiten Art *Tulipacrinus* sp. (siehe KRISTAN-TOLLMANN, 1980: Abb. 3, Fig. 1a, 1b) konnte an etlichen Radialkranzen von beiden Arten nun eindeutig ein anhaftender Basaliakranz festgestellt werden. Bei der Gattungsdiagnose zu *Tulipacrinus* war ja (KRISTAN-TOLLMANN, 1980: S. 225 f.) das Vorhandensein von Basalia nebst anderen Gründen vor allem we-

gen der interradianal gelegenen Ecken des pentagonalen Dorsalrandes des Radialkranzes als sehr wahrscheinlich angenommen worden (S. 219). Aufgrund der jetzt vorliegenden, durchwegs allerdings nicht exzellent erhaltenen Exemplare scheinen die dünnen Basalia zu einem dünnen Ring verschmolzen zu sein, der eine glatte oder leicht körnelige Oberfläche aufweist, jedoch keinerlei Skulptur erkennen läßt. Dieser aus den verschmolzenen Basalia gebildete Ring wird hier in der Folge analog zum Radialkranz (RKR) als Basaliakranz (BKr) bezeichnet.

***Tulipacrinus latus* n.sp.**

(Abb. 29, 30)

1980 *Tulipacrinus* sp. - KRISTAN-TOLLMANN, S. 223, Abb. 3, Fig. 1b.

Derivatio nominis: latus (lat.) = breit, aufgrund des breiten Radialkranzes.

Holotypus: Radialkranz mit anhaftendem Basaliakranz und proximalstem Columnale Abb. 29: Fig. 3a, b. Sammlung Kristan-Tollmann, Geologisches Institut der Universität Wien, V 162.

Locus typicus: Große Rutschung NW oberhalb Pedraces, linke Seite des Gadertales in Südtirol, Italien (x90). Weitere Probenpunkte im gleichen Profil (x76, x77, x81). Stratum typicum: Cassianer Schichten, Cordevol, Unterkarn, alpine Obertrias.

Weiterer Fundpunkt: Cassianer Schichten, Cordevol, der Rutschung Tamarin N Cortina, Südtirol, Italien (R694).

Material: **Pedraces:** x76: 2 Radialkränze, 1 Nodale.

x77: 1 Radialkranz.

x81: 2 Radialkränze.

x90: 19 Radialkränze, 4 Nodalia, 1 Internodale.

**Tamarin** (R694): 1 Nodale.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Tulipacrinus* KRISTAN-TOLLMANN mit folgenden Besonderheiten: Radialkranz breit und niedrig, ventraler Außenrand scharf, quinquelobat gebuchtet; Gelenkfacetten zur Gänze ventral gelegen, sehr groß, zum zentralen Lumen weit hinaufgezogen, mit breiter und sehr großer dorsaler (aboraler) Ligamentgrube und schmalerer, dreieckiger innerer Grube sowie schmalen, aber wulstigem, waagrecht, nur ganz wenig durchhängendem Steg. Basaliakranz wahrscheinlich zu einem flachen Ring verschmolzen. Stiel aus Nodalia und Internodalia, beide fäßchenförmig gewölbt, robust, breiter als hoch, Querschnitt gerundet fünfeckig bis sternförmig; Artikulationsflächen beidseits an Nodalia und Internodalia sehr ähnlich ausgebildet, mit pentastellater Zentralfläche, Zwischenräume zwischen den spitzen oder gerundeten Sternspitzen flach erhöht bis kräftig erhaben. Die je fünf Cirrhensockel sind sehr groß, in die Senkrechte

verlängert, etwas proximalwärts gerückt, aus zwei großen übereinanderliegenden Muskelrinnen bestehend, deren zwischenliegender schmaler, doch wulstiger Steg meist waagrecht ausgebildet ist.

Beschreibung: Theka: Radialkränze stets niedrig und breit mit scharfrandigem, quinquelobat gebuchtem ventralem Außenrand und mäßig gekantetem bis abgerundetem Dorsalrand von rundem bis angedeutet fünfeckigem Umriß. Der scharf gewinkelte Ventralrand mit nach außen deutlich wulstiger Verdickung erreicht einen zweieinviertel bis zweieinhalb mal so großen Durchmesser als der Dorsalrand.

Die ausgesprochen groß und grob ausgebildeten Gelenkfacetten liegen zur Gänze ventral und sind zum zentralen Lumen so weit hochgezogen, daß sie in ihrer Höhe bei adulten Radialkränzen den kompakten dorsalen Teil des Radialkranzes mehrweniger übertreffen. Bei jugendlichen Exemplaren können die sehr charakteristisch senkrecht hochgezogenen Gelenkfacetten den übrigen Dorsalteil um das Eineinhalbfache an Höhe überragen (vgl. Abb. 29: Fig. 2). Die dorsaler gelegene Ligamentgrube ist niedrig, breit und groß ausgebildet, die innere, kleinere und in diesem Fall obere Grube hat einen hoch-dreieckigen Umriß. Die Ränder erweisen sich als weich gerundet wulstig verdickt. Der Steg zwischen beiden Gruben ist schmal wulstig, waagrecht bis (meist) leicht durchhängend gebogen.

Basaliakranz sind niedrig, bei Anhaften am Radialkranz durch recht gut sichtbare Grenzlinie sowie senkrechte Seitenwand erkennbar (vgl. Abb. 29: Fig. 1a, 3a). Die Basalia scheinen zu einem schmalen Ring verschmolzen zu sein, da keine weiteren Trennungslinien erkennbar sind (vgl. Abb. 29: Fig. 1b, 3a). Isolierte Basalia oder Basalkränze wurden noch nicht gefunden.

Brachia: Es wurden noch keine Brachialia - vor allem Primibrachialia wie beim Generotypus - gefunden, die sich sicher unserer Art hätten zuordnen lassen.

Stiel: Auch bei dieser Art setzt sich der Stiel aus Nodalia und Internodalia zusammen, doch sind fast ausschließlich nur die kräftigen, robusten Nodalia in den Schlammproben zu finden. Der Stiel ist wahrscheinlich kurz und stämmig und hat einen sternförmigen, pentastellaten bis gerundet pentagonalen bis nahezu kreisrunden Querschnitt. Mit Ausnahme der proximalsten Columnalia, die offensichtlich sehr flach sind (vgl. Abb. 29: Fig. 3a), zeigen die vorhandenen übrigen Trochiten durchwegs eine mehrminder fäßchenförmige, meist breitere als hohe Gestalt.

Die außerordentlich robusten Nodalia zeichnen sich durch eine grobwandige Skulptur aus, die durch die großen, senkrecht-länglichen Cirrhensockel und die dicken, wulstigen "Scheidewände" dazwischen bedingt wird. Die

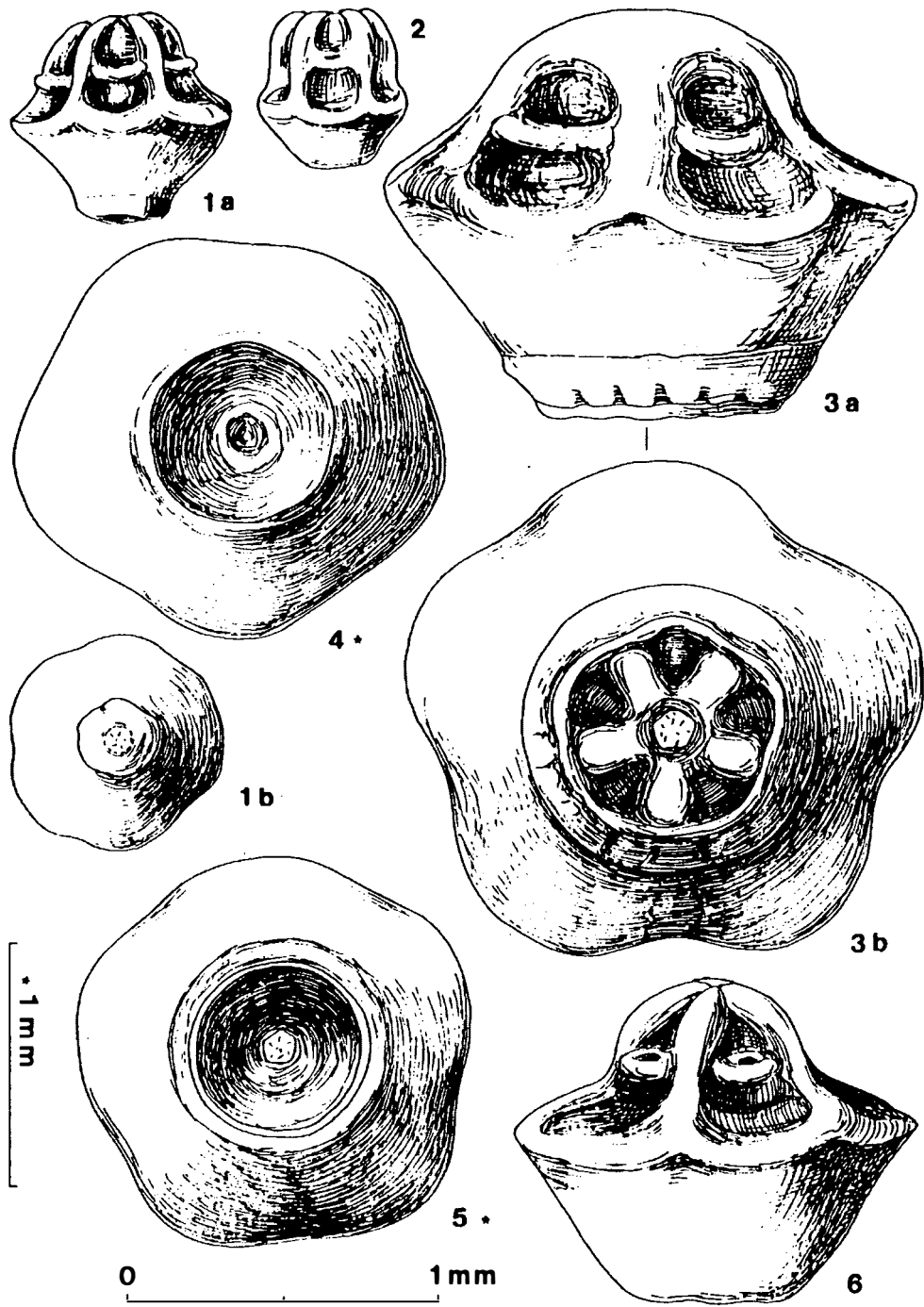


Abb. 29:

*Tulipacrinus latus* n.sp. aus Cassianer Schichten (Obertrias, Unterkarn, Cordevol) der großen Rutschung NW oberhalb Pedraces, Gaderal, Südtirol, Italien (Probe x90).

Fig. 1: juvenile Theka aus verschmolzenem Radialkranz und anhaftendem verschmolzenem Basialkranz in Seitenansicht (1a) und Dorsalansicht (1b). Fig. 2: sehr juveniler Radialkranz in Seitenansicht; Steg zwischen den beiden großen Muskelgruben meist ausgebrochen. Fig. 3: Holotypus, Theka aus verschmolzenem RKr, verschmolzenem BKr und anhaftendem proximalsten Columnale. 3a: Seitenansicht, oberer Teil abgewittert, 3b: von unten (Dorsalansicht). Fig. 4: RKr von unten; der scharfe, leicht pentagonale Dorsalrand läßt die interradianal gelegenen Ecken erkennen. Fig. 5: RKr mit BKr von unten. Fig. 6: juveniler RKr in Seitenansicht; beachtlich der scharfe ventrale Außenrand.

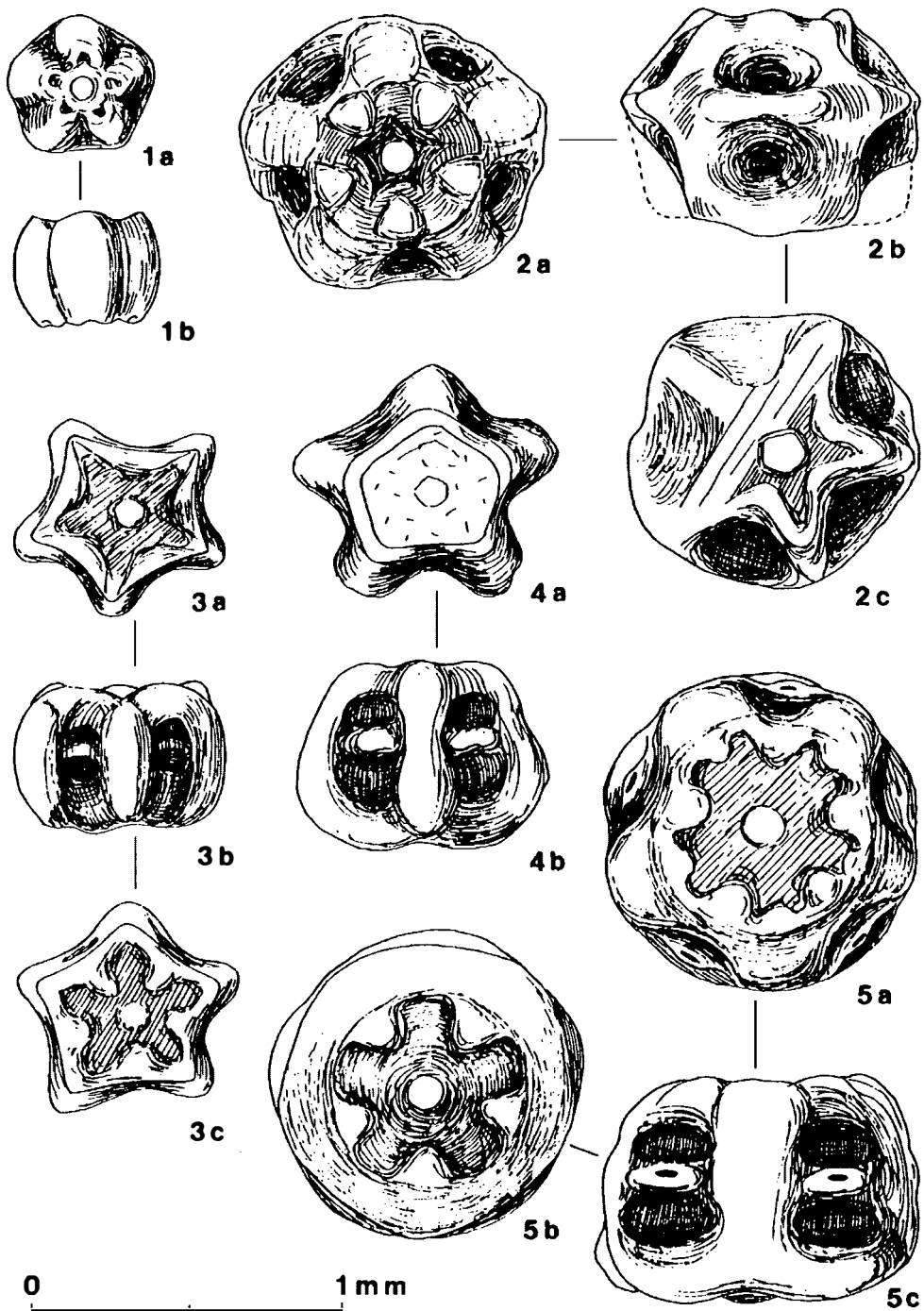


Abb. 30:

*Tulipacrinus latus* n.sp. aus Cassianer Schichten (Obertrias, Unterkarn, Cordevol) von Südtirol, Italien. Fig. 1, 3, 4, 5 von der großen Rutschung NW oberhalb Pedraces im Gadertal (Fig. 1, 3, 5 aus Probe x90, Fig. 4 aus x76). Fig. 2 von der Rutschung Tamarin N Cortina (Probe R694).

Fig. 1: juveniles Columnale; 1a: Artikulationsfläche, 1b: Seitenansicht. Fig. 2: Nodale aus dem proximalsten Stielabschnitt; 2a: proximale Artikulationsfläche, 2b: Seitenansicht, 2c: distale Gelenkfläche, z. T. beschädigt. Fig. 3: juveniles Nodale; 3a: proximal, 3b: lateral, 3c: distal. Fig. 4: juveniles Nodale; 4a: proximal, 4b: lateral. Fig. 5: adultes Nodale; 5a: proximal, 5b: distal, 5c: lateral.



im Verhältnis zum gesamten Nodale riesigen Cirrhensockel sind meist etwas proximalwärts gerückt. Sie ähneln in ihrer länglichen Gestalt aus zwei großen, übereinander liegenden Muskelgruben und dem schmalen, doch wulstigen, waagrecht bis leicht gebogen dazwischen liegenden Steg sehr den Gelenkfacetten der Radialkränze. Auch bei den Cirrhensockeln kann die untere Muskelgrube etwas größer als die obere sein, doch sind beide immer rundlich begrenzt (vgl. Abb. 30: Fig. 2b, 4b, 5c). Entsprechend kann das Nodale distal etwas verdickt sein (Abb. 30: Fig. 5c) oder kräftig ausgebaucht (Abb. 30: Fig. 4b). Regelmäßig fäßchenförmige Trochiten finden sich häufiger (Abb. 30: Fig. 3b), sehr selten ein wohl proximalstes (?) Nodale, dessen Seitenwand gewinkelt ausgebuchtet ist (Abb. 30: Fig. 2b).

Entsprechend der Fäßchenform der Nodalialia hat ihre Artikulationsfläche sowohl proximal als auch distal einen geringeren Durchmesser. Anders als beim Generotypus unterscheiden sich die beiden Artikulationsflächen voneinander offensichtlich wenig, es kann sich aber auch um einen schlechten Erhaltungszustand handeln, der Merkmalsarmut vortäuscht. Grundsätzlich zeigt die Zentralfläche eine pentastellate Konfiguration, wobei die einzelnen Strahlen sternförmig außen zugespitzt sein können (z. B. Abb. 30: Fig. 2c, 3a) oder rosettenförmig abgerundet mit parallelen Seiten der einzelnen Blätter (vgl. Abb. 29: Fig. 3b; Abb. 30: Fig. 5b). Weitere Variationen der Zentralfläche-Spitzen zeigen die Exemplare Fig. 3c und 5a auf Abb. 30. Die Zwickel zwischen den Spitzen oder Loben sind bei vertiefter Zentralfläche mehrminder herausgewölbt (z. B. Abb. 30: Fig. 3a, c, 5a, b), bei erhabener Zentralfläche kräftig eingesenkt (siehe Abb. 29: Fig. 3b). Zwei Tatbestände sind demnach herauszuheben: die Zentralflächen sind bei Nodalialia (wie Internodalialia) zwar einheitlich fünfeckig gestaltet, jedoch niemals proximal wie distal völlig gleich. Beidseits des Nodale unterscheidet sich vor allem die Ausgestaltung der Rosette bzw. des Sternes (siehe Abb. 30: Fig. 5a, b, aber auch 3a, c), d. h. die Syzygialfläche zwischen Nodalialia und Infranodalialia ist nicht etwa das abgeschwächte Relief der normalen Gelenkfläche, sondern eigenständig etwas oder mehr andersartig ausgebildet. Zum anderen zeigen die Nodalialia Fig. 2, 3, 5 von Abb. 30, daß die Zentralfläche auf beiden Seiten jeweils eingesenkt ist, während das Internodale Fig. 3b von Abb. 29 eine erhabene Zentralfläche erkennen läßt. Falls die Internodalialia generell beidseits eine erhabene Zentralfläche aufweisen - was mangels weiteren Materials nicht überprüft werden konnte - könnten sich jeweils ein Nodale und ein Internodale abwechseln, ähnlich *T. tulipa*. Allerdings scheinen die Internodalialia unserer Art durch ihre fäßchenförmige (?) Gestalt mehr Eigenständigkeit zu haben als bei *Tulipacri-*

*nus tulipa*, wo ja erst ein Nodale gemeinsam mit dem distal anschließenden Infranodale eine fäßchenförmige Einheit bilden (vgl. KRISTAN-TOLLMANN, 1980: Abb. 5: Fig. 2, 3; Abb. 6: Fig. 1).

Cirrhensockel: Nicht bekannt; aufgrund der großen Cirrhensockel wohl ebenfalls recht kräftig ausgebildet wie der Stiel.

Oberfläche der Radialkränze fein runzelig-körnig. Maße: Adulte Radialkränze 1.25–1.50 mm hoch, größte Durchmesser 1.75–2 mm.

Alter und Verbreitung: Bisher nur aus Cassianer Schichten des Unterkarn, Cordevol, von zwei Fundorten in Südtirol (Pedraces, Tamarin), Italien, bekannt.

Beziehungen: Obwohl von beiden Arten noch nicht sämtliche Einzelteile, nach denen sie außerdem ja nur rekonstruiert sind, bekannt geworden sind, genügen doch schon die bis jetzt aufgefundenen, um eine klare Eigenständigkeit beider Taxa erkennen zu können. Schon die Radialkränze der juvenilen Individuen unterscheiden sich voneinander deutlich: So sind sie bei *T. tulipa* lang und schmal, der dorsale kompakte Teil ist länger als der ventrale Teil der hochgezogenen Gelenkfacetten; bei *T. latus* ist es umgekehrt, der dorsale Teil ist breit und niedrig, der ventrale Teil um das bis zu eineinhalbfache höher, der Radialkranz als ganzes niedriger und breiter. Mit zunehmendem Wachstum gehen die RKr der *T. tulipa* mehr in die Höhe, jene der *T. latus* mehr in die Breite, wie schon in KRISTAN-TOLLMANN, 1980 (Abb. 3) dargestellt werden konnte. Ferner erweist sich der Umriß des RKr von *T. latus* stärker girlandenartig quinquelobig, während er bei *T. tulipa* nur angedeutet rundlich fünfeckig ist. Dafür ist die Dorsalkante bei *T. tulipa* wieder ausgeprägter pentagonal und zudem schärfer. Der Ventralrand hingegen ist bei *T. t.* breit und mild abgerundet, bei *T. latus* scharf, spitzwinkelig, aber etwas wulstig. Schließlich unterscheiden sich auch die Columnnalia beider Arten in wesentlichen Punkten beträchtlich: Während sich bei *T. t.* je ein Nodale und ein Infranodale zu einer fäßchenförmigen Einheit verbinden, haben die Columnnalia von *T. latus* mit ihrer meist gleichmäßig ausgebauchten Gestalt mehr Eigenständigkeit. Ferner ist die Zentralfläche der Artikulationsflächen der Columnnalia von *T. latus* rosetten- bis sternförmig mit variierender Ausbildung der Spitzen gestaltet, während die Artikulationsflächen der Columnnalia von *T. t.* jeweils auf einer Seite kurze randliche Crenulae, auf der anderen Seite fünf breite flache Erhöhungen und fünf Vertiefungen aufweisen.

## Dank

Reisemittel waren mir vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt Nr. P5632, zur Verfügung gestellt worden, was ich auch hier mit Dank vermerken möchte. Der Großteil der Scan-Aufnahmen konnte dankenswerterweise mit freundlicher Unterstützung durch Herrn Dr. R. Surenian an der Geologischen Bundesanstalt in Wien angefertigt werden.

## Literatur

- FREST, T. J. & STRIMPLE, H. L. (1987): North American Pygmaeocrinidae (Echinodermata: Crinoidea): Functional morphology and a revision of the family. - *Burke Museum Contr. to Anthr. and Nat. Hist.*, in press.
- KLIKUSHIN, V. G. (1989): Ecogeny of the Pentacrinid Crinoids. - in: KALO, D. L. et al. (Red.): *Fossil and Recent Echinoderm Research*, 139–146, 7 Abb., Tallinn (Inst. Geol. Akad. Sci. Estonian SSR).
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1980): *Tulipacrinus tulipa* n.g.n.sp., eine Mikrocrinoide aus der alpinen Obertrias. - *Ann. nat.hist. Mus. Wien*, **83**, 215–229, 6 Abb., 2 Taf., Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. (1988): Unexpected communities among the crinoids within the Triassic Tethys and Panthalassa. - in: BURKE, R. D. et al. (Hrsg.): *Echinoderm Biology*, 133–142, 7 Abb., Rotterdam (Balkema).
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & GUPTA, V. J. (1988): Die Übereinstimmung der unterrhätischen Mikrofauna der Zlambach- und Kiotomergel (Ostalpen - Himalaya). - *Newsl. Stratigr.*, **20** (1), 1–6, 1 Abb., Berlin-Stuttgart.

- KRISTAN-TOLLMANN, E. & KRYSSTYN, L. (1975): Die Mikrofauna der Iadinisch-karnischen Hallstätter Kalke von Saklibeli (Taurus-Gebirge, Türkei) I. - *Sitzber. österr. Akad. Wiss. math.-natw. Kl.*, **184**, 259–340, 30 Abb., 8 Taf., 1 Tab., Wien.
- MOORE, R. C. & TEICHERT, C. (1978): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part T, Echinodermata 2*, vol. **2**, T 403–T 812, Abb. 219–548, Boulder/Colorado etc. (Geol. Soc. Amer. etc.).
- MOORE, R. C. & TEICHERT, C. (1978): *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part T, Echinodermata 2*, vol. **3**, T 813–T 1027, Abb. 549–619, Boulder/Colorado etc. (Geol. Soc. Amer. etc.).
- TATZREITER, F. (1981): Ammonitenfauna und Stratigraphie im höheren Nor (Alaun, Trias) der Tethys aufgrund neuer Untersuchungen in Timor. - *Denkschr. österr. Akad. Wiss. math.-natw. Kl.*, **121**, 1–141, 38 Abb., 2 Tab., 20 Taf., Wien.

*Anschrift der Verfasserin:*

*Univ.-Doz. Dr. Edith Kristan-Tollmann, Scheibenbergstr. 53, A-1180 Wien*

eingereicht: 21. März 1990

angenommen: 22. Mai 1990

# Tafelerläuterungen

## Tafel 1

Primibrachialia von *Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN aus dem Nor und Rhät der Nördlichen Kalkalpen.

- Fig. 1: PBr1 ventral, adult. Aus Mergellage im Pötschenkalk (Obenor, Obersevat) am Übergang zu Zlambachmergeln im Thäleregraben N Lofer, Salzburg, Österreich (Probe S726).
- Fig. 2, 3: juvenile PBr1, ventral, Vergr. 53x. 2b: proximales Ende von unten, Vergr. 142x. Aus Mergellagen im Hallstätter Kalk (Obenor, Obersevat) am Übergang zu Zlambachmergeln, Zwischenkögel W Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe R230).
- Fig. 4: adultes PBr1, ventral; 4a: Vergr. 50x, 4b: Vergr. 150x. Aus Zlambachmergeln (Rhät) der Roßmoos-Alm NE Bad Goisern, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe R330).
- Fig. 5: juveniles PBr1, ventral, Vergr. 50x. Fundort wie Fig. 4.
- Fig. 6: juveniles PBr1, dorsal, Vergr. 80x. Fundort wie Fig. 4.

## Tafel 2

*Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp. aus dem unternorischen (Lac 2) Hallstätter Kalk von Sütçüler, 50 km SE von Egridir, Taurus, Türkei.

Die Maßstabballen entsprechen jeweils 200 µm.

- Fig. 1: PBr1 proximal/ventral schräg gestellt.
- Fig. 2: PA distal.
- Fig. 3: PBr1 von unten.
- Fig. 4: PBr2 (PA) lateral/ventral.
- Fig. 5: Radiale dorsal.
- Fig. 6: Radiale ventral.

## Tafel 3

Isolierte Mikrocrinoiden-Einzelemente aus der Obertrias der Tethys.

- Fig. 1–3: *Nasutocrinus leios* n.g.n.sp.
- Fig. 1: PA, 1a: distal, 1b: ventral, 1c: von innen, distal etwas gekippt.
- Fig. 2: PBr1, 2a: schräg dorsal, der distale Rand ist unten, 2b: von außen.
- Fig. 3: PBr1 von innen.

Alle aus unterkarnischem Hallstätter Kalk von Saklibeli SW Antalya, Taurus, Türkei (Probe 88/115).

- Fig. 4: *Leocrinus gracilis* n.g.n.sp., SBr1 von außen. Aus norischem Hallstätter Kalk (Lage 18, höheres Alaun, Macer-Zone), Bihati bei Baun, Timor, Indonesien.
- Fig. 5–7: *Nasutocrinus dentatus* n.g.n.sp.: juvenile Radialia lateral (Fig. 5), ventral (Fig. 6) und dorsal (Fig. 7). Alle aus Hallstätter Kalk der Berchtesgadener Alpen, BRD, Nördliche Kalkalpen.

## Tafel 4

Mikrocrinoiden-Einzelemente aus der obersten Trias der Tethys.

- Fig. 1, 2, 4, 5: *Leocrinus krystyni* n.g.n.sp.
- Fig. 1: SBr1 ventral.
- Fig. 2: PBr2 (PA) ventral.
- Fig. 4: SBr von innen seitlich.
- Fig. 5: PBr1 dorsal.

Alle aus unternorischem (Lac 2) Hallstätter Kalk von Sütçüler, 50 km SE Egridir, Taurus, Türkei (Su/2b).

- Fig. 3: *Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN, Radiale von außen. Aus Mergellage im obersevatischen (Obenor) Hallstätter Kalk vom Schneckenkogel ENE Leisling-Alm NE St. Agatha, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe R26).
- Fig. 6, 8: *Leocrinus gracilis* n.g.n.sp.
- Fig. 6: PBr1 schräg ventral.

Fig. 8: Radiale von außen.

Beide aus Probe Su/2b wie Fig. 1.

Fig. 7: *Lanternocrinus lanterna foliferus* n.ssp., PBr1 von außen. Mergelprobe S359 aus Lage zwischen Hallstätter Kalk, Oberror, Sevat, vom Steinbergkogel W Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich.

Fig. 9: *Leocrinus undulatus* n.g.n.sp., PBr1 von außen. Fundort wie Fig. 7.

Außer bei Fig. 6 zeigen die Balken jeweils 0.5 mm.

#### Tafel 5

Mikrocrinoiden-Einzelemente aus der obersten Trias der Tethys.

Fig. 1–3: *Leocrinus gracilis* n.g.n.sp.

Fig. 1: PBr1 schräg von der Seite/ventral (1a) und ventral (1b). Hallstätter Kalk-Block F, Lage 20 - oberes Sevat, Oberror; Bihati bei Baun, Timor, Indonesien.

Fig. 2: Radiale dorsal, stärker angeätzt. Hallstätter Kalk-Block A, Lage 16 - höheres Alaun, mittleres Nor; "unbenannter Seitenbach" des Bihati bei Baun, Timor, Indonesien.

Fig. 3: Radiale von außen. Fundpunkt wie Fig. 1.

Fig. 4, 5: *Leocrinus armatus* n.g.n.sp.

Fig. 4: juveniles Stielstück aus zwei langen, dünnen Columnalia.

Fig. 5: Stielstück mit drei eng nebeneinander platzierten Stacheln, siehe auch Abb. 23 (Fig. 4a, b). Fig. 5a: Seitenansicht; Fig. 5b: Artikulationsfläche des proximalen Trochiten.

Beide aus Mergellage (Probe S359) im oberrorischen (sevatischen) Hallstätter Kalk vom Steinbergkogel W Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich.

Fig. 6: *Lanternocrinus lanterna lanterna* KRISTAN-TOLLMANN, Radiale von außen. Fundpunkt wie Fig. 2, Block A, jedoch Lage 18.

Fig. 7, 8: *Leocrinus undulatus* n.g.n.sp., juvenile Radialia von außen. Fundpunkt wie Fig. 4, 5; Probe S359.

#### Tafel 6

Mikrocrinoiden-Einzelemente aus der obersten Trias der Tethys.

Fig. 1, 2: *Bihaticrinus manipulus* n.g.n.sp.

Fig. 1: Nodale mit winzigen Cirrhensockeln, von der Breitseite. 1a: typische Artikulationsfläche, 1b: Seitenansicht.

Fig. 2: Internodale von der Breitseite. 2a: ovale Gelenkfläche mit typischer seitlicher Crenulierung, 2b: Seitenansicht.

Beide aus Hallstätter Kalk, Block A, Lage 18 (höheres Alaun, Nor) vom "unbenannten Seitenbach" des Bihati bei Baun, Timor, Indonesien.

Fig. 3, 4: *Leocrinus armatus* n.g.n.sp.

Fig. 3: SBr von der Seite, mit charakteristischen Noppen, abgebrochener Dorn links außen Mitte.

Fig. 4: Stielstück mit je einem abgebrochenen Dorn pro Columnale, fast in gleiche richtung schauend.

Beide aus Mergellage (Probe S359) im oberrorischen (Sevat) Hallstätter Kalk vom Steinbergkogel W Hallstatt, Salzkammergut, Oberösterreich.

Fig. 5: Mikrocrinoide n.g.n.sp., PBr1 von innen. Zlambachmergel (Rhät) der Roßmoos-Alm NE Bad Goisern, Salzkammergut, Oberösterreich (Probe R330).

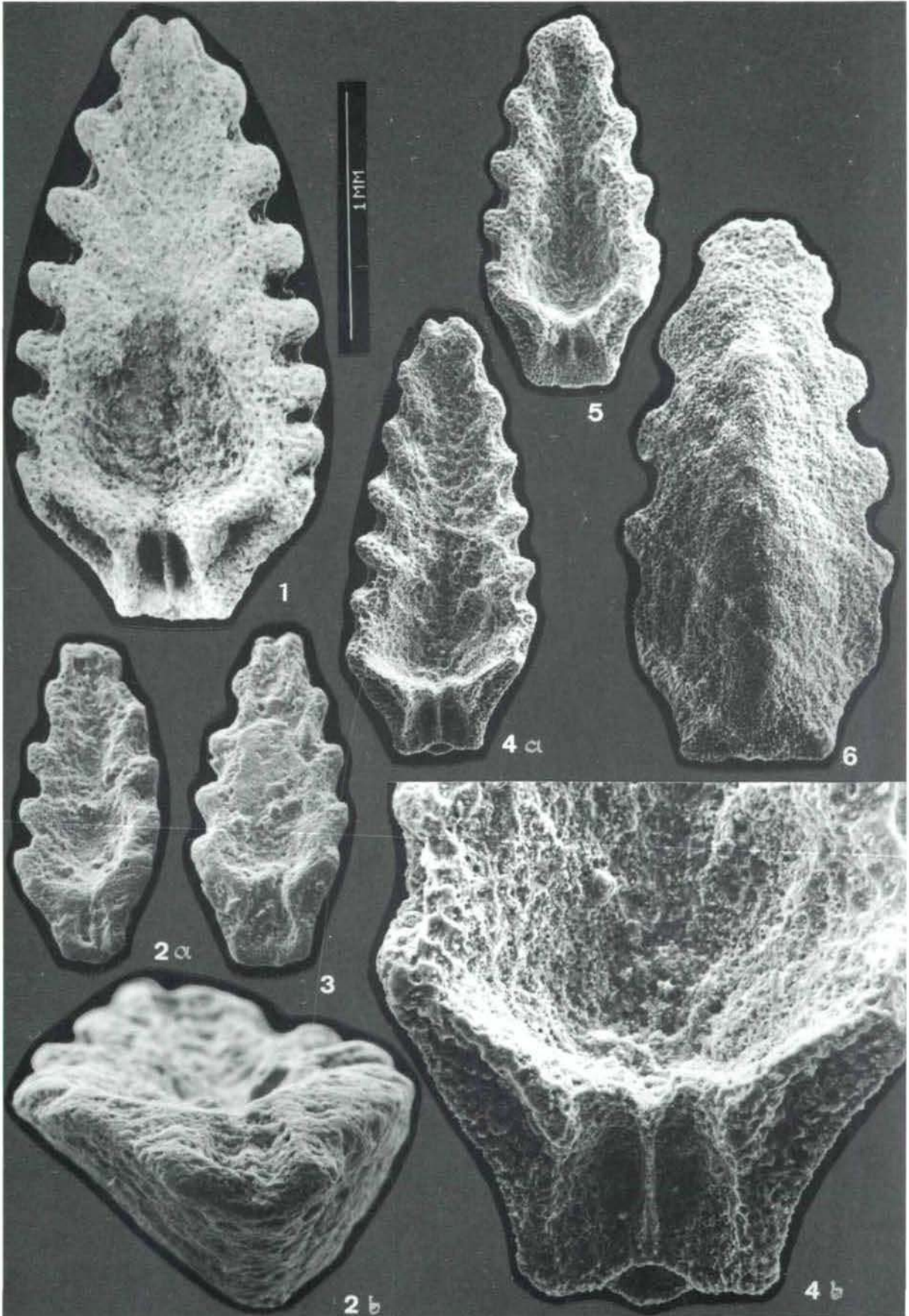
Fig. 6, 7: *Tulipacrinus tulipa* KRISTAN-TOLLMANN

Fig. 6: Nodale von der distalen Seite mit Syzygialfläche. Das gleiche Nodale von der proximalen Seite ist in KRISTAN-TOLLMANN (1980: Taf. 2, Fig. 5) abgebildet.

Fig. 7: Nodale von der distalen Seite mit typischer Ausbildung der Syzygialfläche: An den Seiten herausgewölbt, an den Ecken eingesenkt. Von der Proximalseite in KRISTAN-TOLLMANN (1980: Taf. 2, Fig. 2) abgebildet.

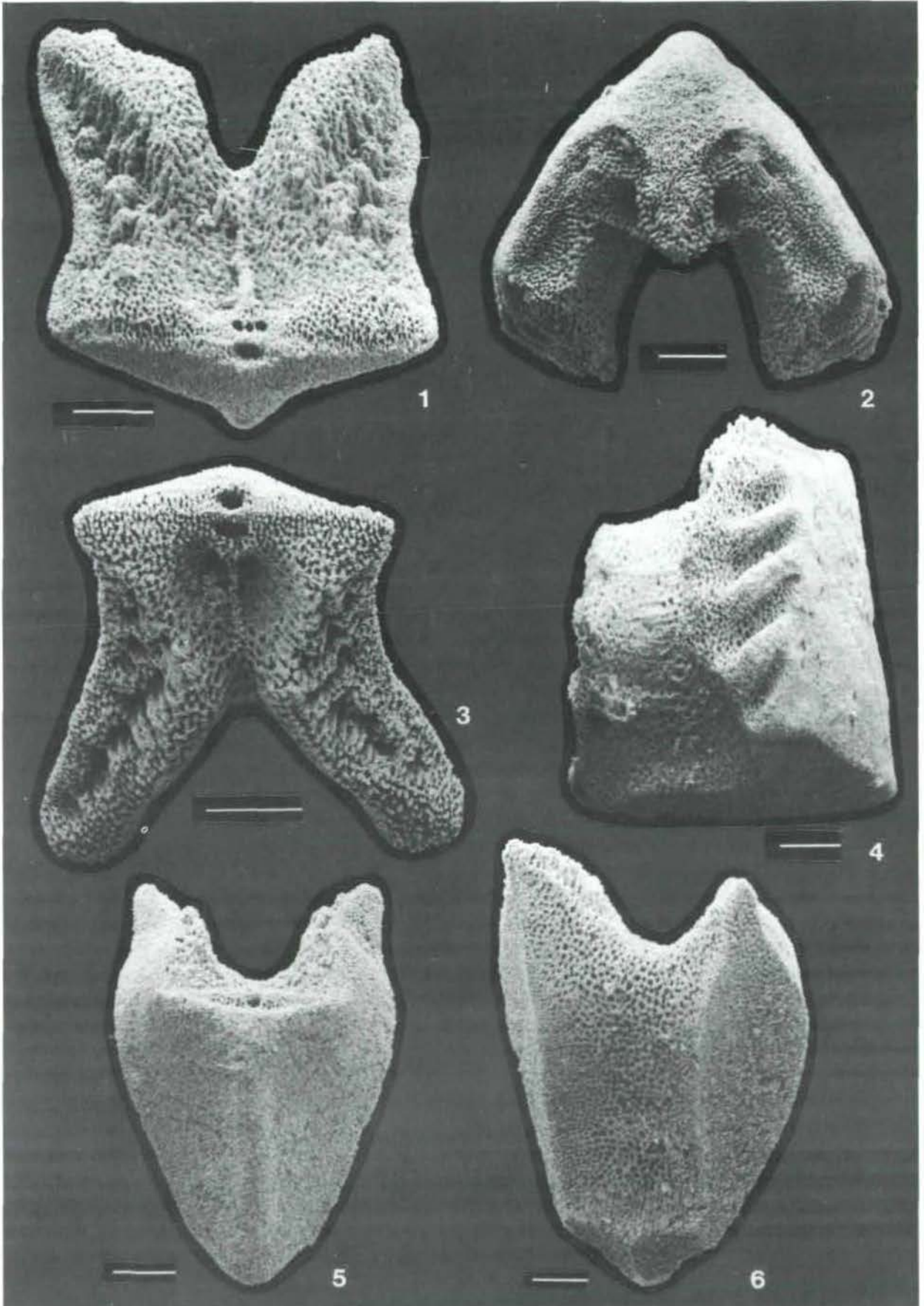
Beide aus Cassianer Mergeln (Unterkarn, Cordevol) der Ruones Wiesen SE Corvara, Südtirol, Italien (Probe x21).

Tafel 1

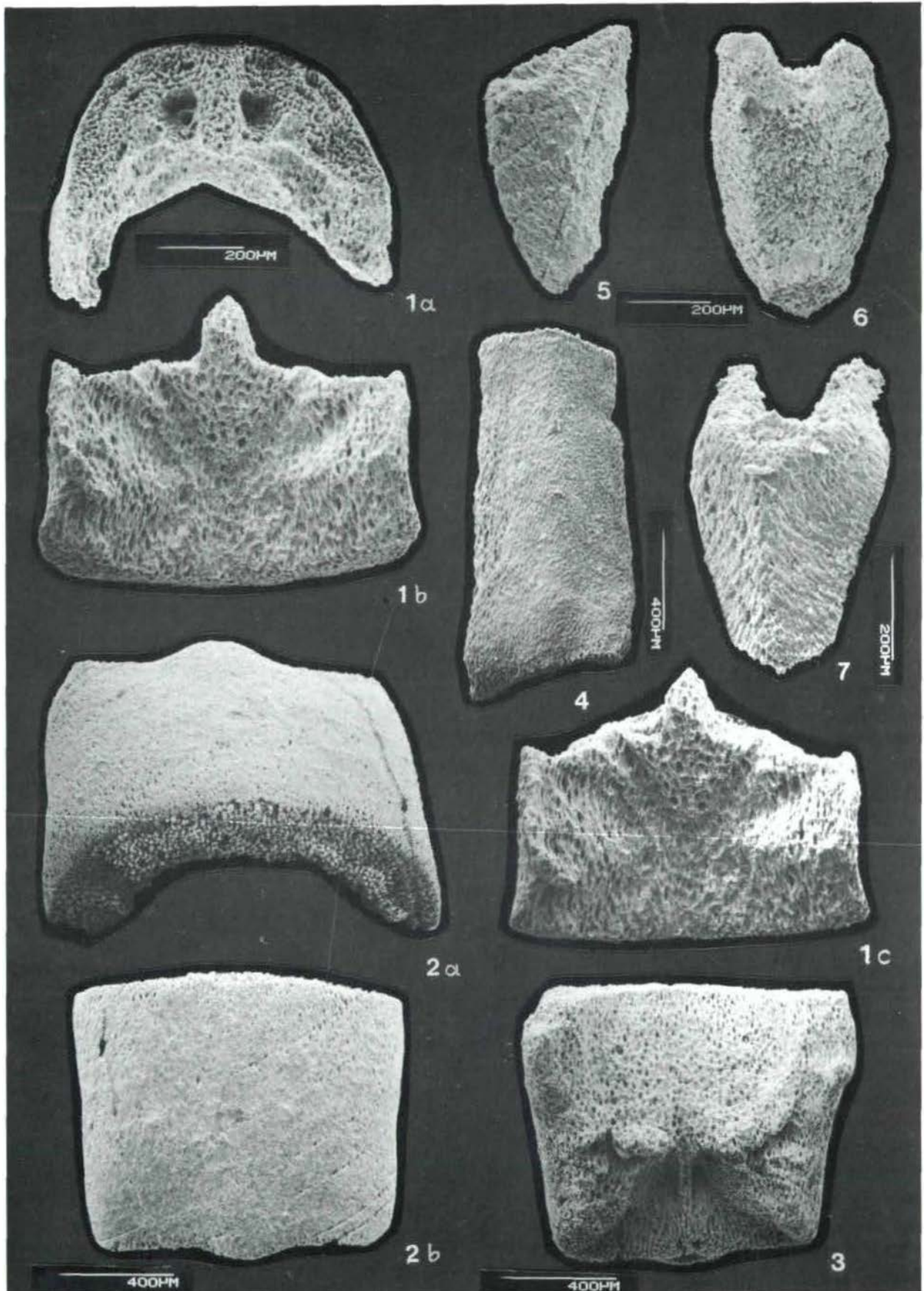




Tafel 2

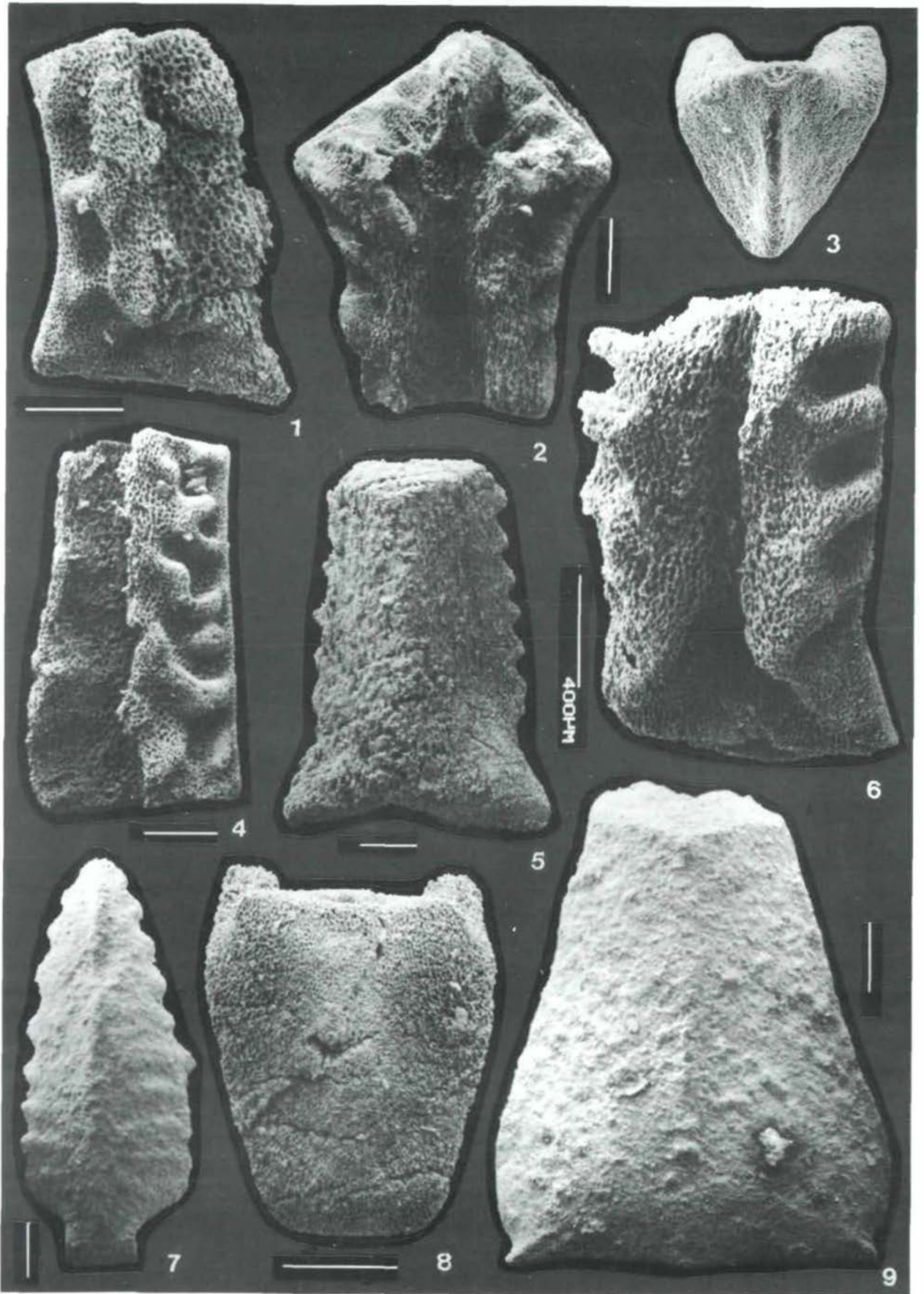


Tafel 3



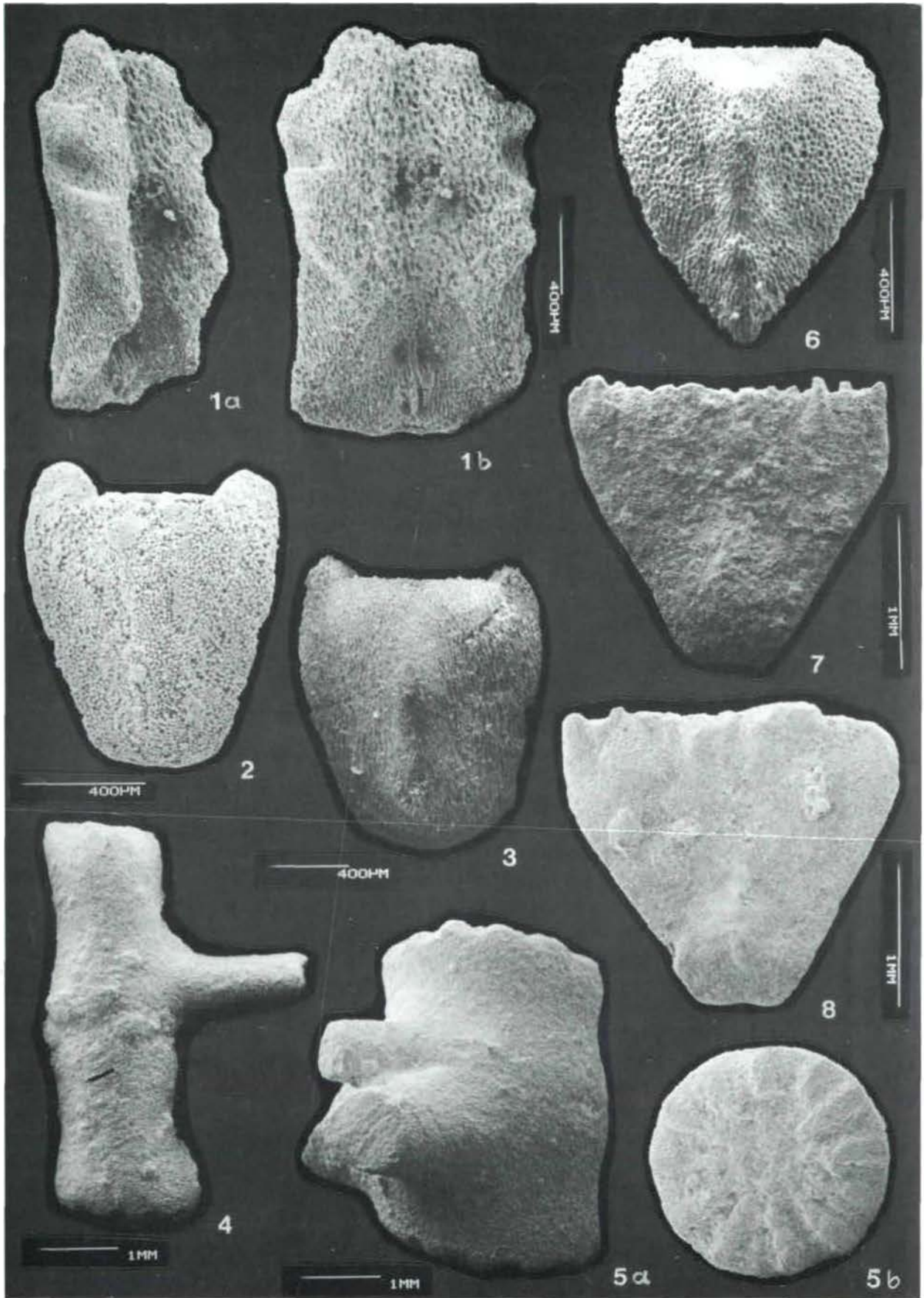


Tafel 4





Tafel 5



Tafel 6

