



Winkelzähne (Ophiocystioidea/Echinodermata) aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten/Österreich)

Von GUNNAR SCHRAUT*)

Mit 3 Abbildungen und 1 Tafel

Österreich
Kärnten
Gailltal
Nötsch
Echinodermata
Eleutherozoa
Visé
Ophiocystioidea

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blatt 200

Inhalt

| | |
|---|-----|
| Zusammenfassung | 271 |
| Abstract | 271 |
| 1. Einleitung | 271 |
| 2. Der Kauapparat | 272 |
| 3. Alter der Neufunde | 273 |
| 4. Systematische Paläontologie | 273 |
| 4.1. Gattung: <i>Anguloserra</i> HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976a | 273 |
| 4.2. Gattung: <i>Rotasaccus</i> HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976b | 273 |
| 5. Begleitfauna | 274 |
| Dank | 274 |
| Literatur | 274 |

Zusammenfassung

Aus dem fossilreichen Unterkarbon von Nötsch/Kärnten werden für Österreich weitere Funde von Winkelzähnen (Ophiocystioidea) gemeldet. Es handelt sich dabei um eine neue Art, *?Anguloserra austriaca* n.sp. und um *?Rotasaccus* sp. Sie stammen aus grau-braunen, feinkörnigen Tonschiefern, welche als weitere wichtige Faunenelemente Trilobiten, Ostracoden, Bryozoen, Brachiopoden, Bivalven, Gastropoden, Crinoiden und „Koralien“-Reste lieferten.

Goniodonts (Ophiocystioidea/Echinodermata) from the Lower Carboniferous of Nötsch (Carinthia/Austria)

Abstract

Some new goniodonts (Ophiocystioids) were found in the fossiliferous Lower Carboniferous of Nötsch/Kärnten (Austria). A new species, *?Anguloserra austriaca* n.sp., is erected and described together with *?Rotasaccus* sp. They were found in grey-brown fine shales which contain a very diverse fauna of trilobites, ostracods, bryozoans, brachiopods, bivalves, gastropods, crinoids and corals.

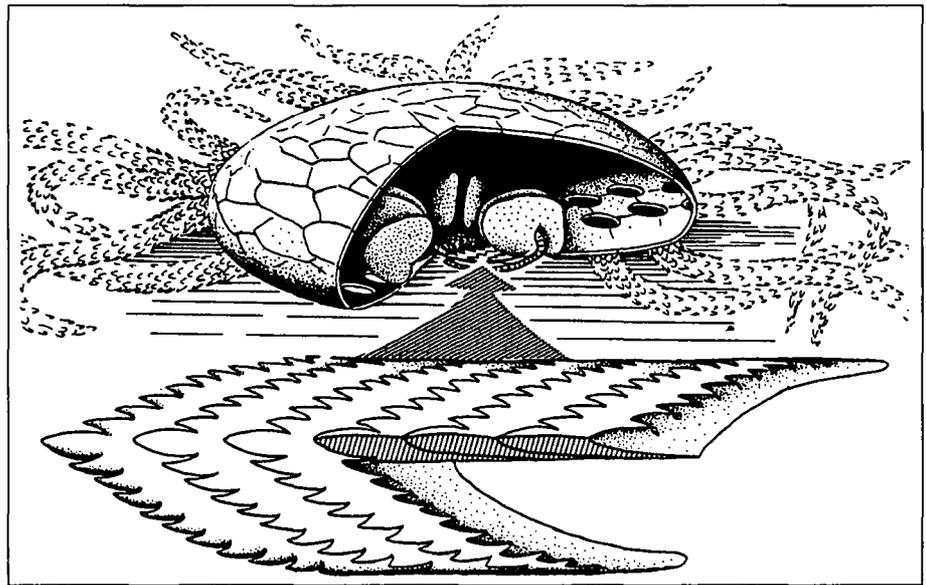
1. Einleitung

Ophiocystioiden (Klasse: Ophiocystioidea SOLLAS 1899) sind sehr seltene, freilebende, rein paläozoische Echinodermen mit dorso-ventral abgeflachtem, rundlichem, gewöhnlich plattenbedecktem Körper, aus dessen Oralseite

charakteristisch geschuppte Ambulacralfüße von enormer Größe heraustreten. Ähnlich wie bei Seeigeln, liegt zentral auf der Oralseite ein pentamer angeordneter Kauapparat. Wegen der oralen Lage der Madreporenplatte

*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. GUNNAR SCHRAUT, Institut für Geologie und Paläontologie der Philipps-Universität Marburg, Hans Meerwein-Straße 18; D-3550 Marburg.

Abb. 1.
Rekonstruktion eines Ophiocistioiden.
Vom Kauapparat sind nur die Kiefer
und der vergrößerte Ausschnitt einer „Batterie“
von Winkelzähnen dargestellt (übernommen aus:
HAUDE & LANGENSTRASSEN, 1976b: 180, Fig. 1).



und dem scheinbaren Fehlen eines Anus (mit Ausnahme der systematisch nicht sicher zu den Ophiocistioiden gehörigen ordovizischen Form *Volchovia*) wurden sie ursprünglich den Schlangensterne (Ophiuren) zugeordnet (NICHOLS, 1962: 162) und erst relativ spät als eine besondere Echinodermengruppe (UBAGHS, 1966: 174–175) erkannt. Durch HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a: 179) konnte ein bis dahin unbeobachtet gebliebener, spezieller Zahntyp als ein weiteres eindeutiges Kennzeichen für Ophiocistioiden nachgewiesen werden. Nach dem Erstnachweis dieser Tiergruppe für Österreich durch den Autor 1992 konnten noch zwei weitere, erheblich besser erhaltene Winkelzähne dieser eigenartigen und formenarmen Tiergruppe aufgefunden und beschrieben werden.

2. Der Kauapparat

HAUDE & LANGENSTRASSEN konnten 1976 an dem mitteldevonischen Ophiocistioiden *Rotasaccus dentifer* erstmals sämtliche Teile des Kauapparates analysieren. Dabei fanden sie weitgehende Übereinstimmung mit dem Kauapparat von Echiniden. Unterschiede bestehen, außer in dem Fehlen von „Kompass“ – zumindest bei der devonischen Form *Rotasaccus dentifer* – auch im Zahnbau. Bei beiden wer-

den neue calcitische Zahnelemente nacheinander im hinteren Kieferbereich angelegt. Nach MÄRKEL & GORNÝ (1973) werden diese Elemente bei Echiniden in zwei alternierenden Reihen tütenartig ineinander geschoben, so daß schmale, sehr feste Komposit-Zähne resultieren. Bei den Ophiocistioiden bilden sich dagegen „Zahnbatterien“ aus serial aufeinanderfolgenden, imbrizierenden Einzelzähnen (bis zu 20) aus, welche nur durch Bindegewebe verbunden sind und eine ganz charakteristische Form besitzen (HAUDE & LANGENSTRASSEN, 1976a: 180, Fig. 1; 181, Fig. 2). Dabei fällt nach seiner Abnutzung jeweils der vorderste Zahn aus und wird kontinuierlich durch nachrückende Zähne ersetzt, wohingegen bei den Echiniden die Zahnschmelze selbstschärfend abgerieben und kontinuierlich nach Art eines Nagetierschneidezahns nachgeschoben wird.

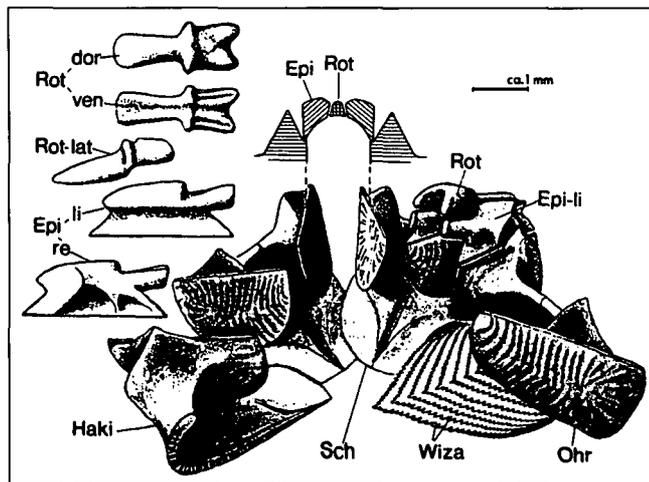


Abb. 2.
Teil-Rekonstruktion des Kauapparats von *Rotasaccus* mit Gelenkbrücke in anatomischem Zusammenhang (rechts), in schematischem Querschnitt (Mitte) und in Teilaspekten der zwei Epiphysen und der Rotula (links).
Epi-li = linke Epiphyse; Epi-re = rechte Epiphyse; Haki = Halbkiefer; Ohr = ohrartiger Kieferabschnitt; Rot-dor = Rotula, dorsal; Rot-lat = Rotula, lateral; Rot-ven = Rotula, ventral; Sch = schaufelartiger Kieferabschnitt; Wiza = Winkelzahn, Goniodont.
Übernommen aus HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976b: 140, Abb. 9).

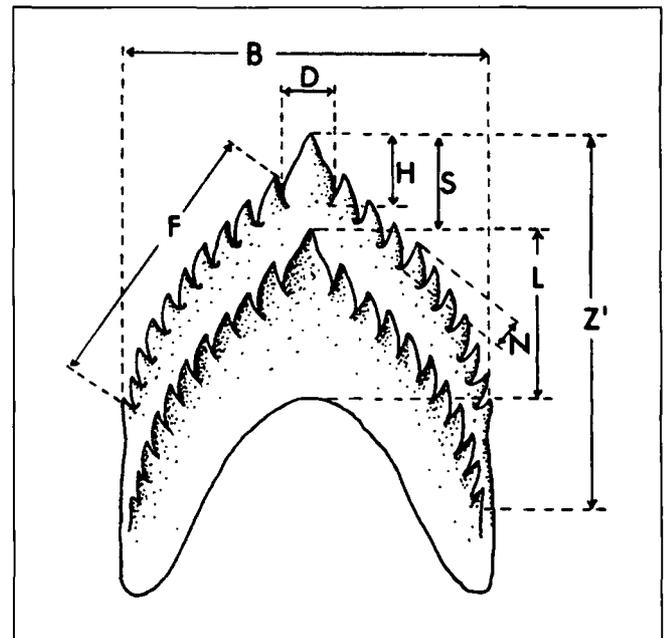


Abb. 3.
Bei Maßangaben verwendete Signaturen.
Zahnlänge (Z'), Zahnbreite (B), Höhe der Zahn-Lamelle (L), Breite der Zahnflanke (F), Höhe der Hauptspitze (H), Breite der Hauptspitze (D), max. Höhe der Nebenspitzen (N), Abstand der Spitzen zweier aufeinanderfolgender Winkelzähne (S).
Übernommen aus: HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a: 181, Fig. 2).

3. Alter der Neufunde

Die jüngsten und bisher einzigen Vorkommen von karbonischen Winkelzähnen liegen aus dem untersten Unterkarbon von Velbert und aus dem Unterkarbon (cu III α_3) von Aprath (HAUDE & LANGENSTRASSEN, 1976a: 184; THOMAS, 1981) in Deutschland vor. Auch die Funde aus Nötsch (Nötsch-Formation) lassen sich an Hand der dort vorkommenden Trilobiten in das höchste Unterkarbon (Ober-Visé) einstufen (HAHN & HAHN, 1987; SCHRAUT, 1990). Es sei aber darauf hingewiesen, daß SCHÖNLAUB (1985) diese Schichtenfolge auf Grund von Conodontenfunden (*Paragnathodus nodosus* BISCHOFF) in den Kalkkomponenten der Badstubbekkie und der geologischen Lage der Nötsch-Formation (sensu SCHÖNLAUB, 1985) über der Badstubbekkie diese für jünger (Namur-Westfal) hält. Auch ist die Bearbeitung der übrigen Fauna unzureichend und es fehlen bisher bestimmbare Goniatiten, welche die Frage nach dem genauen Alter sicher entscheiden könnten.

4. Systematische Paläontologie

Stamm: Echinodermata

Unter-Stamm: Eleutherozoa

Klasse: Ophiocystioidea SOLLAS 1899

4.1. Gattung:

***Anguloserra* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976a**

Typus-Art: *Anguloserra thomasi* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976a.

Diagnose: siehe HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a: 184).

? *Anguloserra austriaca* n.sp.

Derivatio nominis: austriacus, -a, -um (Adj., lat.) = österreichisch, nach dem Herkunftsland Österreich benannt.

Fundort: Oberhöher bei Nötsch (Fp. SCHÖNLAUB 1 sensu SCHRAUT 1990), Kärnten/Österreich (Bl. 200 Arnoldstein).

Stratigraphischer Bereich: Nötsch-Formation, Unterkarbon (Ober-Visé).

Material: Ventralansicht eines leicht beschädigten Winkelzahns.

Erhaltung: Die linke Seite der Zahnflanke ist unvollständig, nur noch mit 10 erhaltenen Nebenzähnen. Die rechte Seite ist fast vollständig erhalten.

Diagnose: Eine Art der Gattung *Anguloserra* mit folgenden Besonderheiten: Zahnflanken nicht parallel zur Symmetrieachse des Zahns verlaufend. Anzahl der Nebenzähne größer als 19 (wahrscheinlich 21–22), Nebenzähne engstehend (5–6/1 mm nahe der Hauptspitze).

Beschreibung: Zahn mit 3,3 mm Höhe im Verhältnis zur Typus-Art relativ klein. Die Flanken bilden einen relativ spitzen Winkel (Z'/B : ca. 1,1) welcher kontinuierlich beibehalten wird, sodaß die Sägekanten praktisch gerade erscheinen. Die Hauptspitze ist höher und breiter als die Nebenspitzen, erstere an der Basis ganz schwach eingeschnürt. Mit mindestens 19 (wahrscheinlich sogar 21–22) engstehenden Nebenzähnen (nahe der Hauptspitze 5–6/1 mm). Die Größe der Nebenzähne ändert

sich zum distalen, vom Hauptzahn wegführenden Ende anfangs nur geringfügig. Die Nebenzähne sind relativ lang und schlank.

Angenäherte Maße (in mm; Signaturen siehe Fig. 3): $Z' = 3,3$; $B = 3,1$; $Z'/B = 1,1$; $D = 0,2$; $F = 3,5$; $H = 0,3$; $L = 1,2$; $S = 0,4$; $N = 0,2$.

Bemerkungen: Das Nötscher Exemplar unterscheidet sich deutlich von allen anderen bisher bekannten Winkelzähnen.

Von *Rotasaccus dentifer* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976b unterscheidet sich die Nötscher Art durch den deutlich spitzeren Winkel (Z'/B von 1,1 zu 0,63; der letztgenannte Wert nach den Maßen aus HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976a: 182) und die geringere Anzahl von Nebenzähnen pro 1 mm nahe der Hauptspitze (5–6 zu 9). Auch ist die neue Art größer (z. B. $Z' \sim 3,3$ mm zu 2,9 mm).

Sollasina woodwardi (SOLLAS 1899) aus dem Unteren Ludlow von Dudley (England) besitzt, ähnlich wie *Rotasaccus dentifer*, 9 Nebenzähne pro 1 mm nahe der Hauptspitze und somit gleichfalls deutlich mehr als bei der neuen Art. Auch sind die Spitzen im Gegensatz zu dieser sehr klein (ca. 0,2 mm). Weiterhin macht der Zahn einen relativ stumpfwinkligen Eindruck (extrapolierte Messung an Fig. 3B aus HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976a: 182; Z'/B : 0,62).

Eucladia johnsoni WOODWARD 1869 aus dem Unteren Ludlow (Silur) von Dudley (England) unterscheidet sich von ?*Anguloserra austriaca* n.sp. durch die erheblich größere Hauptspitze (>1,2 mm; ca. 0,3 mm bei ?*A. austriaca* n.sp.), die deutlich geringere Anzahl von Nebenspitzen pro 1 mm nahe der Hauptspitze (2/1 mm; im Gegensatz zu 5–6/1 mm bei der neuen Art) und die wahrscheinlich erheblich geringere Anzahl von Nebenzähnen pro Flanke (mindestens 5 bei *Eucladia*, mindesten 19 bei ?*Anguloserra austriaca* n.sp.).

Von der ihr zeitlich am nächsten stehenden Art *Anguloserra thomasi* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976a bestehen Unterschiede durch ihre geringere Größe (z. B. $Z' \sim 3,3$ mm zu 6,2 mm), die deutlich höhere Anzahl von Nebenzähnen auf den Flanken (>19 zu 9–10), die höhere Anzahl von Nebenzähnen pro mm nahe des Hauptzahnes (5–6 zu ca. 2), die Umrißform des Haupt- und auch der Nebenzähne (relativ lang und schlank zu relativ kurz und breit) und die geraden, nicht parallel zur Symmetrieachse verlaufenden Flanken. Sowohl wegen des Gesamthabitus (Z'/B : 1,1 zu 1,2), als auch wegen der Größe im Verhältnis zu all den anderen bisher bekanntgewordenen Winkelzähnen und der zeitlichen Übereinstimmung wird dieses Exemplar als eine neue Art unter Vorbehalt der Gattung *Anguloserra* zugeordnet.

4.2. Gattung:

***Rotasaccus* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976b**

Typus-Art: *Rotasaccus dentifer* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976b.

Diagnose: siehe HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976b: 148).

? *Rotasaccus* sp.

Fundort: Oberhöher bei Nötsch (Fp. SCHÖNLAUB 1 sensu SCHRAUT 1990), Kärnten/Österreich (Bl. 200 Arnoldstein).

Stratigraphischer Bereich: Nötsch-Formation, Unterkarbon (Ober-Visé).

Material: Dorsalansicht eines (stark beschädigten) Winkelzahns.

Erhaltung: Die linke Seite der Zahnflanke ist stark beschädigt und besitzt nur noch 9 einigermaßen erkennbare Nebenzähne (1–2 weitere lassen sich an dem Original noch schemenhaft errahnen). Die rechte Seite der Zahnflanke ist besser erhalten, mit noch 10–12 Nebenzähnen. Wie weit die Zahnflanke verläuft, ist nicht erkennbar. Weiterhin erkennt man an dem Stück noch Reste der ehemaligen Feinstruktur des Zahns, welche scheinbar in mehreren Schichten vorhanden war.

Beschreibung: Die Zahnflanken bilden einen relativ stumpfen Winkel ($Z'/B \sim 0,7$). Die Hauptspitze ist sowohl deutlich länger als auch breiter als die Nebenspitzen und hat die typische Form einer Speerspitze. Mit mindestens 11 (wahrscheinlich noch etlichen mehr) sehr engstehenden (12/1 mm nahe der Hauptspitze) Nebenspitzen. Das Exemplar ist mit ca. 1,1 mm sehr klein. An diesem Exemplar lassen sich zum ersten Mal für diese Tiergruppe Reste der Internstruktur des ehemals wohl kalkigen Winkelzahns erkennen. Es handelt sich hierbei um dichtstehende, senkrecht zur Oberfläche des Zahnes angeordnete, schmale, röhrenähnliche Gebilde. Diese sind, nach der Erhaltung zu urteilen, möglicherweise in mehreren Schichten übereinanderstehend angeordnet.

Angenäherte Maße: $Z' > 1,1$; $B = 1,5$; $Z'/B = 0,7$; $D = 0,1$; $F = 1,0$; $H = 0,2$; $L = 0,6$; $S \sim 0,1$; $N = 0,1$.

Bemerkungen: Die wohl große Anzahl der Nebenzähne pro Flanke, die hohe Anzahl von Nebenspitzen nahe der Hauptspitze wie auch der Gesamthabitus (relativ stumpfer Winkel) und die geringe Größe des Stückes erinnert am stärksten an *Rotasaccus* und wird ihr somit unter Vorbehalt zugeordnet. *Rotasaccus* ist bisher nur mit der Typus-Art aus dem Mitteldevon des E-Rheinischen Schiefergebirges bekannt. Somit wäre für diese Gattung, bei richtiger Einordnung des Stückes von Nötsch, eine erheblich weitere geographische als auch stratigraphische Verbreitung nachgewiesen. Weitere Funde müßten klären, ob es sich bei diesem sehr kleinen Exemplar möglicherweise um die juvenile Form von *?Anguloserra austriaca* n.sp. handelt. Auf Grund der großen Seltenheit von Winkelzähnen sind solche ontogenetischen Untersuchungen bisher noch nicht durchgeführt worden.

5. Begleitfauna

Die Begleitfauna in der Nötsch-Formation ist generell recht vielfältig. Dabei kann an den zwei wichtigsten Fossilvorkommen grob eine arten- und individuenreiche (Fp. SCHÖNLAUB 1; enthält Brachiopoden, Muscheln, Gastropoden, Bryozoen, Trilobiten, Ostracoden, Korallen und Echinodermen) einer artenarmen und mehr oder weniger individuenreichen (Fp. KODSI 1; enthält Trilobiten, Ostracoden, Brachiopoden, Bivalven, Gastropoden, Cephalopoden und Pflanzenreste) Fauna gegenübergestellt werden. Zur erstgenannten Fauna gehören die beiden neuen

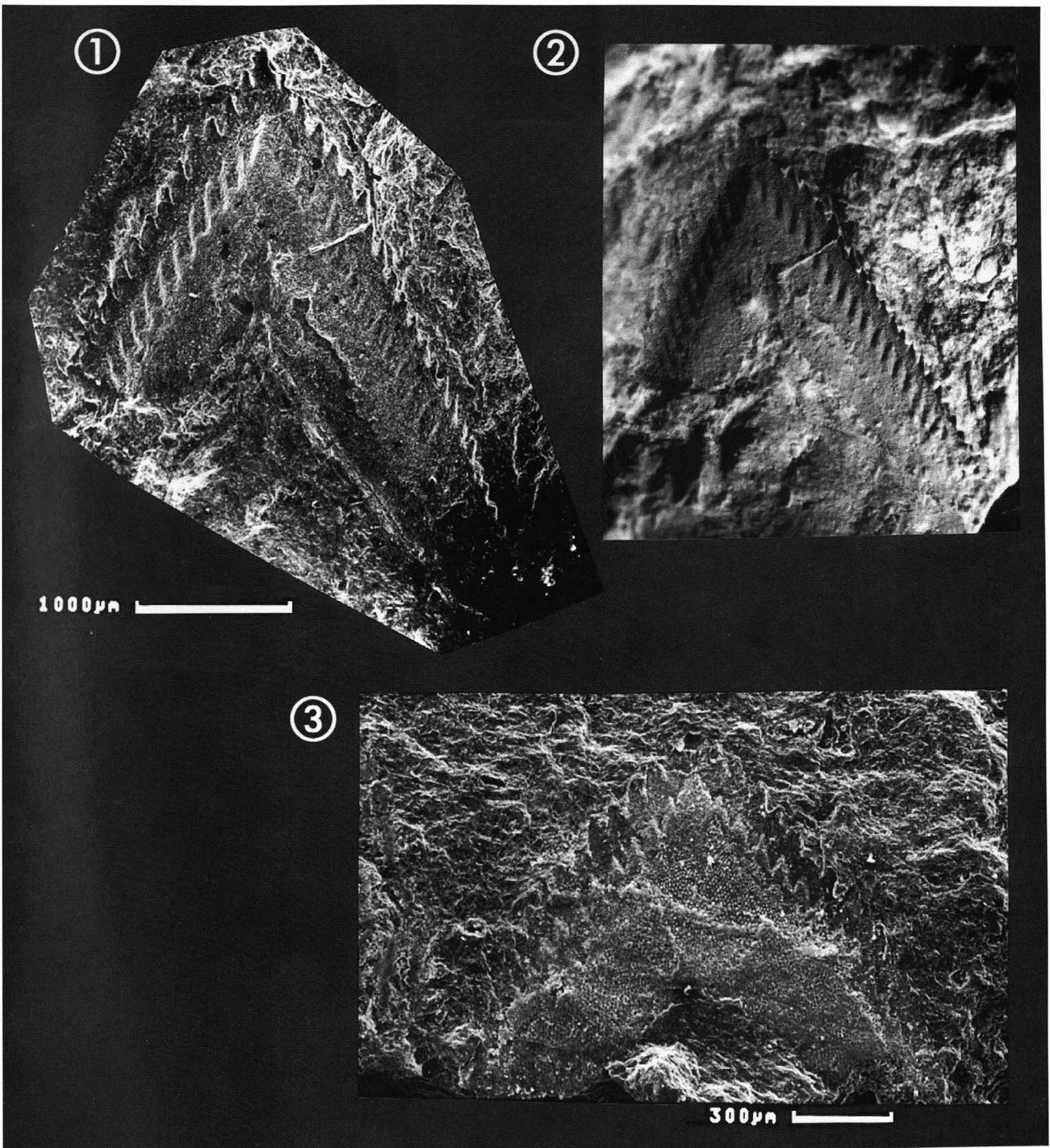
Stücke, wohingegen der Erstfund vom Fp. KODSI 1 stammte. Eine genauere Zusammenstellung der an den verschiedenen Fundpunkten vorkommenden Fossilien findet sich in SCHÖNLAUB (1985) und SCHRAUT (1990). Die Fauna, ihre Erhaltung und das Sediment deuten auf einen flachmarinen, mehr oder weniger gut durchlüfteten, ruhigen bis \pm bewegten und nährstoffreichen Lebensraum hin. Auffallend ist die große sedimentologische Übereinstimmung mit den unterkarbonischen Kulmsedimenten, in denen gleichfalls eine reiche Fauna bekannt ist, darunter auch die ersten und bis dahin einzigen Funde von karbonischen Winkelzähnen überhaupt.

Dank

Für die Hilfe bei der Erstellung der Fotos möchte ich mich bei Herrn Dipl.-Phys. Dr. A. SCHAPER, dem Fotografen J. KIRSCH und der Dipl.-Geol. K. LEUSCHNER (alle Marburg) bedanken.

Literatur

- HAHN, G. & HAHN, R.: Trilobiten aus dem Karbon von Nötsch und aus den Karnischen Alpen Österreichs. – Jb. Geol. B.-A., **129** (3+4), 567–619, 29 Abb., 7 Tab., 5 Taf., Wien 1987.
- HAUDE, R. & LANGENSTRASSEN, F.: Winkelzähne von Ophiocistioiden aus Silur, Devon und Karbon. – *Lethaia*, **9**, 179–184, 4 Abb., Oslo 1976a.
- HAUDE, R. & LANGENSTRASSEN, F.: *Rotasaccus dentifer* n.g. n.sp., ein devonischer Ophiocistioid (Echinodermata) mit „holothuroiden“ Wandskleriten und „echinoidem“ Kauapparat. – *Paläont. Z.*, **50** (3/4), 130–150, 13 Abb., Stuttgart 1976b.
- MÄRKEL, K. & GORNY, P.: Zur funktionellen Anatomie der Seeigeltzähne (Echinodermata, Echinoidea). – *Ztschr. Morph. Tiere*, **75**, 223–242, 1973.
- NICHOLS, D.: Echinoderms. – 200 S. (1. ed.), Hutchinson Univ. Libr., London 1962.
- SCHÖNLAUB, H.-P.: Das Karbon von Nötsch und sein Rahmen. – Jb. Geol. B.-A., **127** (4), 673–692, 7 Abb., 1 Taf. (Beilage), Wien 1985.
- SCHRAUT, G.: Neue Trilobiten und andere Fossilien aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten)/Österreich. – Unveröff. Dipl.-Arbeit, FB 18 der Philipps-Universität Marburg, 1–54, 20 Abb., 7 Tab., 2 Taf., Marburg 1990.
- SOLLAS, W.J.: Fossils in the University Museum, Oxford: I. On Silurian Echinoidea and Ophiuroidea. – *Quart. J. geol. Soc. London*, **55**, 692–715, London 1899.
- THOMAS, E.: Zähne von Ophiocistioiden aus dem Unterkarbon des Bergischen Landes. – *Aufschl.*, **32**, 141–144, 3 Abb., Heidelberg 1981.
- UBAGHS, G.: Ophiocistioids. – [in:] *Treatise on invertebrate Paleontology*, (U) Echinodermata, 3(1), U174–U188, Lawrence, Kansas 1966.
- WOODWARD, H.: On *Eucladia*, a new genus of Ophiuridae from the Upper Silurian, Dudley. – *Geol. Mag.*, **6**, 241–245, Cambridge 1869.



Tafel 1

Fig. 1: ?*Anguloserra austriaca* n.sp.
Ventral-Ansicht, REM-Aufnahme.

Fig. 2: ?*Anguloserra austriaca* n.sp.
Lichtmikroskopische Aufnahme von Fig. 1, ca. 16 fach vergrößert.

Fig. 3: ?*Rotasaccus* sp. mit erhaltener inneren Schalenstruktur.
REM-Aufnahme. Nötsch-Formation, Unterkarbon (Ober-Visé) von Nötsch (Kärnten)/ Österreich.