©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

JAHRBUCH DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Jb. Geol. B.-A.	ISSN 0016–7800	Band **138**	Heft 1	S. 123–129	Wien, Juni 1995

Anguloserra carinthiaca n. sp., eine neue Ophiocistioideen-Art (Echinodermata) aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten/Österreich)

GUNNAR SCHRAUT*)

6 Abbildungen und 2 Tabellen

Kärnten
Gailtal
Karbon von Nötsch
Visé
Echinodermata
Eleutherozoa
Ophiocistioidea

Österreichische Karte
Blatt 200

Inhalt

Zusammenfassung 123
Abstract 123
1. Einleitung 124
2. Kurze Einführung in die bearbeitete Tiergruppe 124
3. Alter des Neufundes 125
4. Systematischer Teil 125
4.1. Zusammenfassende Darstellung und Untergliederung der bisher bekannten Ophiocistioiden-Zähne 125
4.2. Systematik 126
Dank 128
Literatur 128

Zusammenfassung

Aus dem Unter-Karbon von Nötsch/Kärnten wird für Österreich ein weiterer Fund eines Winkelzahns (Ophiocistioidea) gemeldet. Es handelt sich dabei um eine neue Art aus der Gattung *Anguloserra* (*Anguloserra carinthiaca* n. sp.), welche der aus dem Unter-Karbon von Deutschland bekannten *Anguloserra thomasi* am nächsten kommt. Der Fund ist mit Trilobiten, Ostracoden, Bryozoen, Brachiopoden, Bivalven, Gastropoden, Crinoiden- und Echiniden-Resten vergesellschaftet. Weiterhin werden die bisher aus der Literatur bekannt gewordenen Winkelzähne einander gegenüber gestellt und in zwei verschiedene Bautypen untergliedert.

Anguloserra carinthiaca n. sp., a New Species of Ophiocistioidea (Echinodermata) from the Lower Carboniferous of Nötsch (Carinthia/Austria)

Abstract

A new specimen of a goniodont (Ophiocistioidea) of a new species from the genus *Anguloserra* (*Anguloserra carinthiaca* n. sp.) is reported from the Carboniferous of Nötsch/Carinthia (Austria), which is closely related to *Anguloserra thomasi* from the Lower Carboniferous of Germany. The specimen is associated with trilobites, ostracodes, bryozoans, brachiopods, bivalves, gastropods, crinoids and echinoids. All known goniodonts are compared to each other and generally devided into two different types.

*) Anschrift des Verfassers: Dipl.-Geol. GUNNAR SCHRAUT, Institut für Geologie und Paläontologie der Philipps-Universität Marburg, Hans-Meerwein-Straße 18, D-35032 Marburg.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

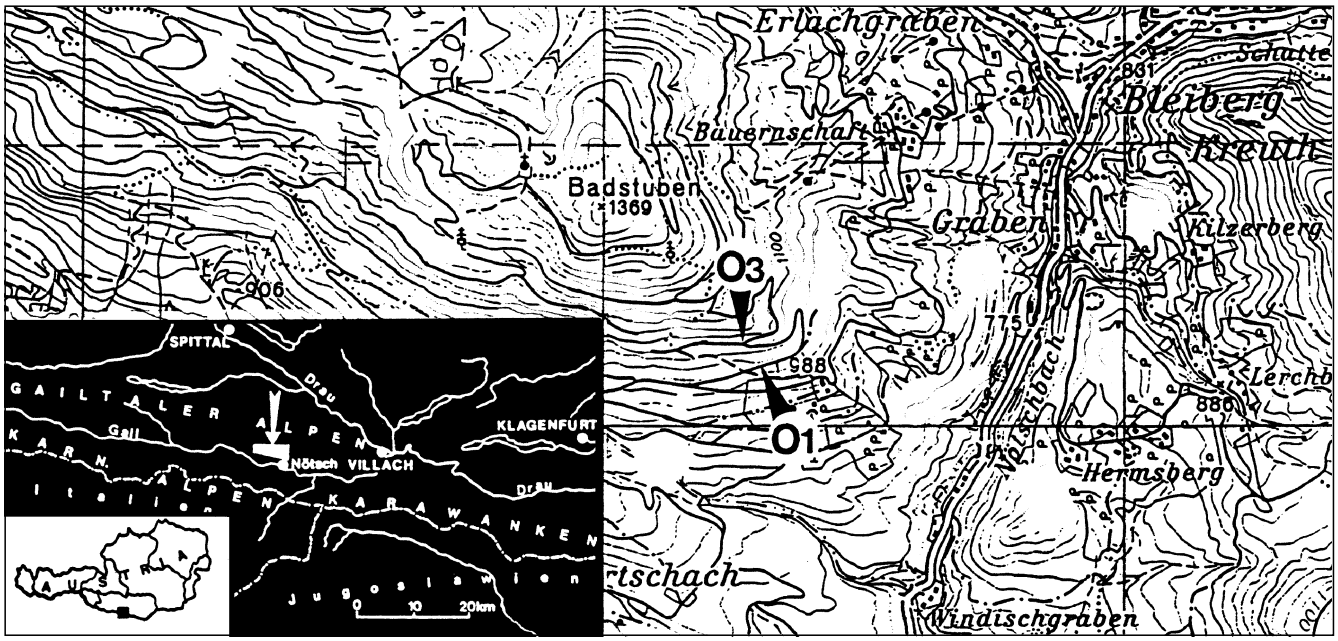

Abb. 1.
Fundpunkte von Ophiocistioiden aus der Region des Oberhöhers bei Nötsch, Kärnten (Österreich).
Entnommen und leicht verändert nach VAN AMERON & SCHÖNLAUB (1992: Abb. 2) und KRAINER (1992: Abb. 1).
O1 = Fp. KODSI 1 (Ophiocistioide gen. et sp. indet.), O3 = Fp. SCHÖNLAUB 1 (?*Anguloserra austriaca* SCHRAUT 1993, *Anguloserra carinthiaca* n. sp. und ?*Rotasaccus* sp.).

1. Einleitung

Bei den Aufsammlungen für meine Dissertation konnte ich 1993 erneut einen Winkelzahn auffinden, welcher schon im Gelände durch seine für diese Tiergruppe bedeutende Größe auffiel. Da Reste dieser Tiergruppe normalerweise zu den selteneren Faunenkomponenten zählen und sich dieser Fund in jeglicher Hinsicht von den vorangegangenen Funden aus Nötsch (siehe SCHRAUT, 1993), aber auch von allen bisher bekannten Winkelzähnen unterscheidet, soll dieser hiermit vorgestellt und mit den bekannten Formen verglichen werden. Weiterhin wird versucht, die schon bekannten Winkelzähne unterschiedlichen Bautypen zuzuordnen, um sie besser gegeneinander abgrenzen zu können. Eine geographische Übersicht über die in der Region von Nötsch vorhandenen Fundpunkte von Ophiocistioiden gibt Abb. 1.

2. Kurze Einführung in die bearbeitete Tiergruppe

Ophiocistioiden SOLLAS 1899 sind freilebende, rein paläozoische Echinodermen mit dorso-ventral abgeflachten, rundlichen, gewöhnlich plattenbedeckten Körpern. Aus der Oralseite treten charakteristisch geschuppte Ambu-

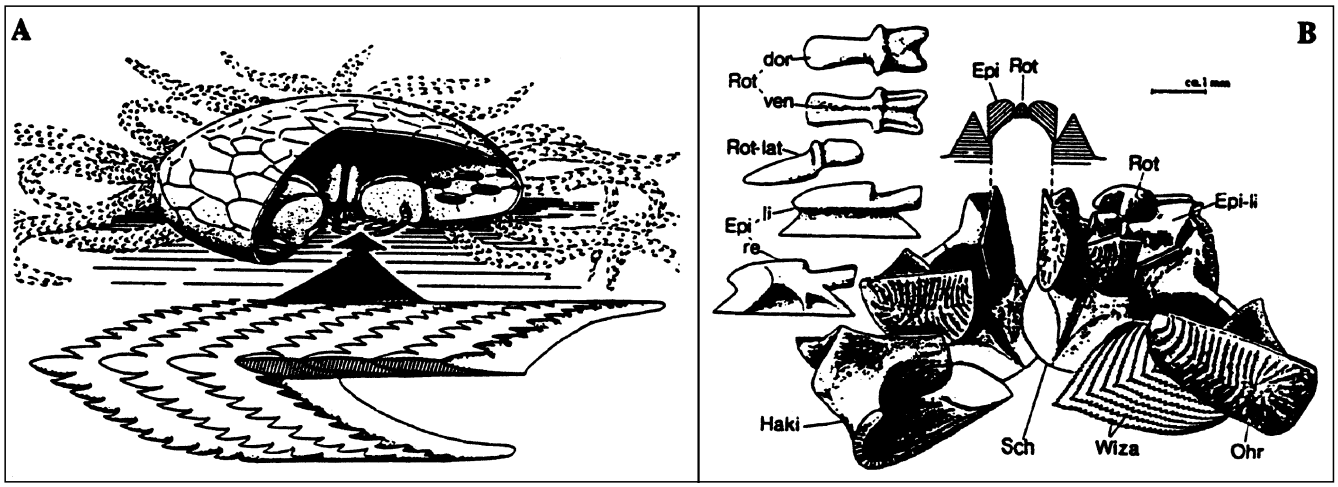

Abb. 2.
A) Rekonstruktion eines Ophiocistioiden.
Vom Kauapparat sind nur die Kiefer und der vergrößerte Ausschnitt einer „Batterie" von Winkelzähnen dargestellt.
Übernommen aus HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a: Fig. 1).
B) Teil-Rekonstruktion des Kauapparats von *Rotasaccus* mit Gelenkbrücke in anatomischem 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: Abb. 9).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

lacralfüße von enormer Größe hervor, wodurch sie sich deutlich von den Echiniden unterscheiden. Sie besitzen allerdings, den Echiniden sehr ähnlich, einen pentamer angeordneten und zentral auf der Oralseite liegenden Kauapparat. Sie werden von SMITH (1984: Fig. 9.4) in die nähere Verwandtschaft der Holothuroidea gestellt. Durch HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a: 179) konnten die Zähne (Goniodonten), welche eine sehr charakteristische Form besitzen, als ein weiteres eindeutiges Kennzeichen für diese Tiergruppe erkannt werden. Zum besseren Verständnis sei hier die Rekonstruktion des ganzen Tieres und des Kauapparates dargelegt (Abb. 2). Eine genauere Beschreibung hierzu geben HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a, 1976b).

3. Alter des Neufundes

Während die Alterseinstufung der aus Deutschland stammenden karbonischen Winkelzähne durch die vorhandene Goniatiten- und Trilobitenstratigraphie gesichtert ist [die bisher einzigen Vorkommen von karbonischen Winkelzähnen liegen aus dem untersten Unter-Karbon von Velbert und aus dem höheren Unter-Karbon (cu III α_3) von Aprath vor (vgl. THOMAS, 1981a: 141–143; HAUDE & LANGENSTRASSEN, 1976a: 184)], ist dies bei den Funden aus Nötsch (Nötsch-Formation) bisher noch nicht sicher möglich. Die am Fundpunkt SCHÖNLAUB 1 vorkommenden Trilobiten deuten nach HAHN & HAHN (1987) und SCHRAUT (1990) auf hohes Unter-Karbon (oberes Ober-Viseum) hin. SCHÖNLAUB (1985) hingegen hält diese Schichtenfolge auf Grund von Conodontenfunden (*Paragnathodus nodosus* BISCHOFF) in den Kalkkomponenten der Badstub-Brekzie und der geologischen Lage der Nötsch-Formation (sensu SCHÖNLAUB, 1985) über der Badstub-Brekzie für jünger (Namurium bis Westfalium). Diese Einstufung wird durch neue Ergebnisse von SCHÖNLAUB (1992) und E. FLÜGEL & SCHÖNLAUB (1990) über die „exotischen" Gerölle in der Badstub-Brekzie, welche die Leit-Foraminifere *Howchinia bradyana* (HOWCHIN) des Serpukhoviums (unteres Namurium) enthält, noch unterstützt. Da die Trilobiten bisher die einzige Tiergruppe vom Fundpunkt SCHÖNLAUB 1 sind, welche nach modernen Maßstäben bearbeitet worden ist, wird deren stratigraphische Einstufung in dieser Arbeit den Vorzug gegeben. Auch deutet die große Übereinstimmung der neuen Ophiocistioiden-Art mit *A. thomasi* gleichfalls auf ein eher unter- als auf ein oberkarbonisches Alter hin. Für eine sichere Klärung wäre das Auffinden von bestimmbaren Leit-Goniatiten direkt an der Fundstelle sehr wichtig.

4. Systematischer Teil

4.1. Zusammenfassende Darstellung und Untergliederung der bisher bekannten Ophiocistioiden-Zähne

Bei der Durchsicht der Literatur über die bisher aufgefundenen Winkelzähne von Ophiocistioiden lassen sich grob gesehen zwei Bautypen unterscheiden. Zum einen den relativ großen (> 5 mm) *Anguloserra*-Typ, welcher wenige (5–10), breite, relativ weitstehende Nebenzähne (2/1 mm nahe der Hauptspitze) und einen großen Hauptzahn besitzt und zum anderen den relativ kleinen (< 5 mm) *Rotasaccus*-Typ, welcher viele (15–22), schmale, schlanke, engstehende Nebenzähne (5–12/1 mm nahe der Hauptspitze) und einen kleinen Hauptzahn hat. Dem erstgenannten Bautyp lassen sich die Zähne von *Anguloserra thomasi* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976, *Anguloserra carinthiacus* n. sp. und vielleicht auch noch die von *Eucladia johnsoni* WOODWARD 1869 zuordnen, wobei die Zähne der letztgenannten Art deutlich kleiner sind. Der letztgenannte Bautyp wird durch *Rotasaccus dentifer* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976, *Sollasina woodwardi* SOLLAS 1899, ?*Rotasaccus* sp., ?*Anguloserra austriaca* SCHRAUT 1993 und durch *Anguloserra*? n. sp. sensu THOMAS 1981 vertreten. Nicht ganz eindeutig ist die Zuordnung von *Cardioserra minima* ROMANEK 1984 aus

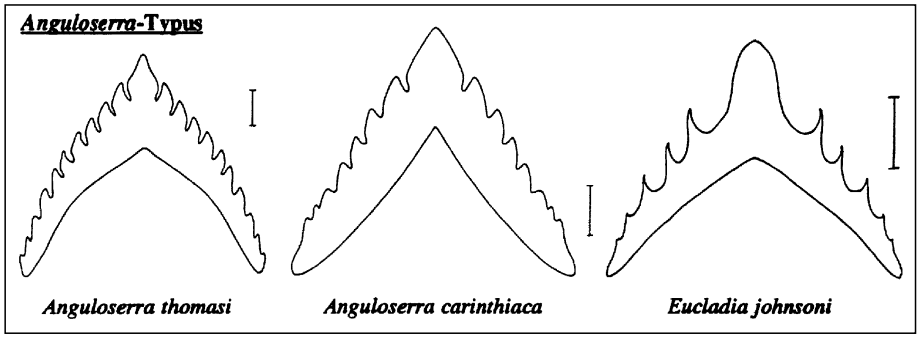

Abb. 3.
Rekonstruktions-Zeichnungen der Zähne von Ophiocistioiden des *Anguloserra*-Typs.

Tabelle 1.
Übersicht über die bisher aufgefundenen Arten des *Anguloserra*-Typs und ihre Merkmale.

Merkmale	*Anguloserra thomasi*	*Anguloserra carinthiaca*	*Eucladia johnsoni*
Dichte der Nebenzähne / Flanke	~2/1mm	~2/1mm	~2/1mm
Verhältnis Z`/B	1,2	1,1	~0,8
Anzahl Zähne/Flanke	8-10	7	5-6
"Schulter"	+	-	?+
Größe Z` (mm)	~6,2mm	~5,1mm	~3mm
Länge des Hauptzahns (H)	0,9-1,0mm	1,1mm	>1,2mm
Form der Nebenzähne	breit	breit	schlank
Zeitliche Verbreitung	Unt. Karbon (cuIIIα_3)	Unt./Ob. Karbon	Ob. Silur (Unt. Ludlow)
Räumliche Verbreitung	Deutschland	Österreich	England

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

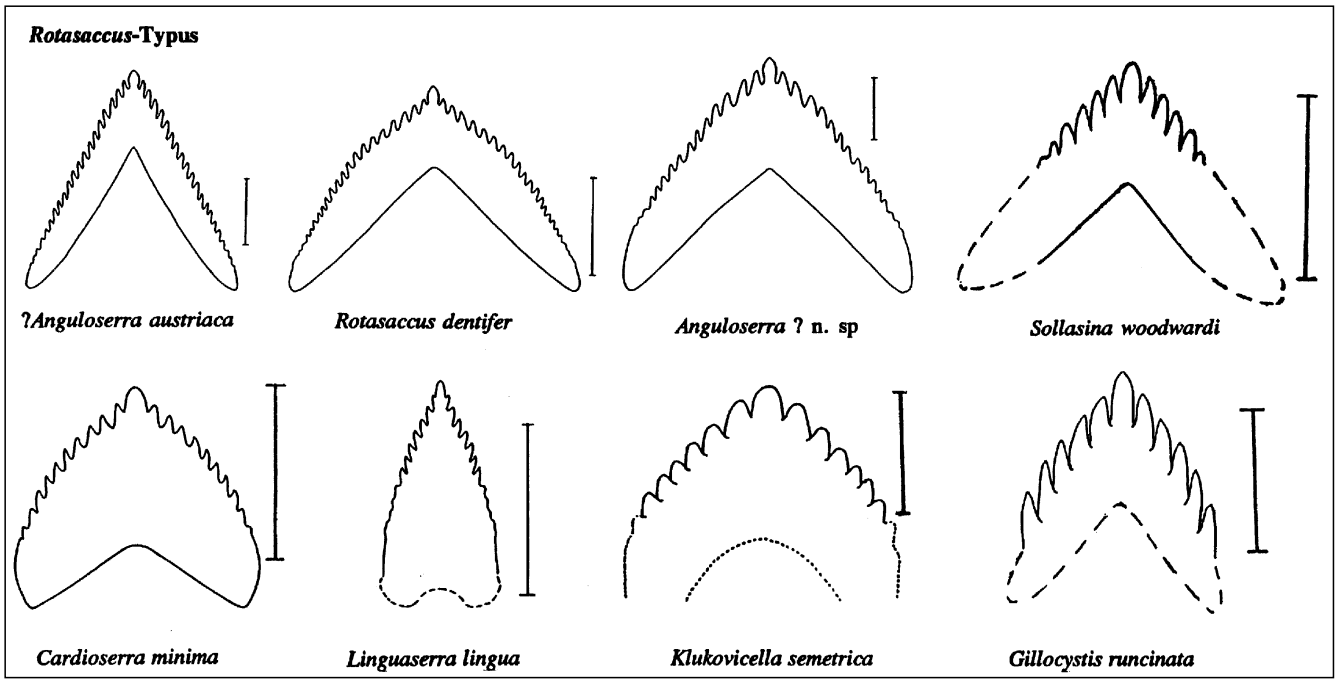

Abb. 4.
Rekonstruktions-Zeichnungen der Zähne von Ophiocistioiden des *Rotasaccus*-Typs.

dem Mittel-Devon (Eifelium bis Unt. Givetium) von Polen und dem Unter-Devon (Siegenium) von Deutschland, *Linguaserra lingua* LANGER 1991 aus dem Mittel-Devon (Eifelium) von Deutschland und *Klukovicella semetrica* PROKOP & PETR 1987 aus dem Unter-Devon von Tschechien. Diese besitzen, gleichfalls wie *Anguloserra*, nur wenige (8–10, 8–12 bzw. 6–7) Nebenzähne pro Flanke, werden aber von mir auf Grund ihrer nur geringen Größe (0,62–1,25 mm, 0,7 mm bzw. 1,7 mm), den schlanken, sehr engstehenden Nebenzähnen (> 10 / 1 mm nahe der Hauptspitze bei den ersten beiden, 5–6 bei der letztgenannten Art) und der relativ kleinen Hauptspitze dem *Rotasaccus*-Typ zugeordnet.

Tab. 1 und 2 stellen die verschiedenen Taxa und deren Merkmale innerhalb des jeweiligen Bautyps, Abb. 3 und 4 die Umrißzeichnungen (Rekonstruktionen) von den genannten Formen einander gegenüber.

Von den Arten *Microantyx botoni* GUTSCHICK 1959 aus dem Unter-Karbon (Lower Mississippian) von Nord-Amerika, *Microantyx tarazi* MOSTLER & RAHIMI-YAZD 1976 aus dem Ober-Perm von Nord-Iran, *Pararotasaccus mudgei* (GUTSCHICK, CANIS & BRILL 1967) aus dem Unter-Karbon (Mississippian) von Nord-Amerika (Missouri und Montana, beide USA), (?) *Sollasina westfalica* (RICHTER 1930) [= *Rhenosquama*] aus dem Mittel-Devon (Eifelium) von Deutschland, *Euthemon igerna* SOLLAS 1899 aus dem Silur (Unt. Ludlowium) von ENGLAND, ?*Eucladia beecheri* SCHUCHERT 1915 aus dem Unter-Devon von Nord-Amerika (New York, USA) und von *Volchovia nobilis* HECKER 1938 aus dem Unter-Ordovizium von St. PETERSburg (Rußland) und von Süd-Norwegen sind bisher keine Zähne bekannt, wobei die Zuordnung der beiden letztgenannten Arten zu den Ophiocistioiden unsicher ist.

Auf Grund der schlechten Erhaltung und der schlechten oder fehlenden Abbildungen konnten weiterhin auch die Zahnreste von Ophiocistioiden aus dem Perm (Florena-Shale) von Kansas (USA) [KORNICKER & IMBRE, 1958: Taf. 1, Fig. 12–13 = Holothurien unbekannter Herkunft, von KOZUR & MOSTLER, 1989 zu *Microantyx permiana* gestellt], aus dem Mittel-Perm von Italien (KOZUR & MOSTLER, 1989: 678 = *Microantyx sosioensis*, *Microantyx pseudobotoni* und *Pararotasaccus permicus*) und aus dem Unter-Devon von Australien (JELL, 1983: 232 = *Gillocystis polypoda*) nicht berücksichtigt werden.

4.2. Systematik

Stamm: Echinodermata
Unter-Stamm: Eleutherozoa
Klasse: Ophiocistioidea SOLLAS 1899
Gattung: *Anguloserra* HAUDE & LANGENSTRASSEN 1976

*1976 *Anguloserra* HAUDE & LANGENSTRASSEN. – Winkelzähne, Ophiocist. Sil., Dev., Karb.: 184.

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

Zeitliche und räumliche Verbreitung der bisher beschriebenen Arten: *Anguloserra thomasi* aus dem höheren Unter-Karbon (cu III α_3) von Aprath (Deutschland) und *Anguloserra carinthiaca* n.sp. aus dem Unter-Karbon (Ob. Viseum) von Nötsch, Kärnten (Österreich). Bei *Anguloserra*? n.sp. sensu THOMAS 1981 aus dem untersten Unter-Karbon von Velbert (Deutschland) und bei ?*Anguloserra austriaca* SCHRAUT 1993 aus dem Unter-Karbon (Ob. Viseum) von Nötsch, Kärnten (Österreich) handelt es sich wahrscheinlich eher um Vertreter aus der Gattung *Rotasaccus*.

Diagnose (revidiert): Große bis sehr große (Z' > 5 mm) Winkelzähne mit großer Hauptspitze und 7–10 breiten Nebenspitzen pro Flanke. Sägekanten der äußeren Enden parallel oder nicht parallel zur Symmetrieachse des Zahnes verlaufend.

Beziehungen: Von den anderen Ophiocistioiden-Arten insgesamt unterscheidet sich die Gattung *Anguloserra* durch die in der Gattungs-Diagnose angegebenen Merkmale (sehr große Winkelzähne mit großer Hauptspitze und nur 7–10 Zähnen / Flanke) recht deutlich.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

Tabelle 2.
Übersicht über die bisher aufgefundenen Arten des *Rotasaccus*-Typs und ihre Merkmale.
R = *Rotasaccus*; S = *Sollasina*; A = *Anguloserra*, L. = Linguaserra, C. = *Cardioserra*, K. = *Klukovicella*, G. = *Gillocystis*.

Merkmale/Art	*C. minima*	*L. lingua*	*K. semetrica*	*A. ? n. sp.*	*R. dentifer*	*S. woodwardi*	*?A. austriaca*	*?R. sp.*	*G. runcinata*
Dichte d. Nebenzähne/ Flanke-	~10/1mm	> 20/1mm	5-6/1mm	5-6/1mm	9/1mm	9/1mm	5-6/1mm	12/1mm	4-5/1mm
Verhältnis Z'/B	~1,0-1,5	~2	0,77	~0,95--0,5	0,63	~0,62	1,1	~0,7	~0,7
Anzahl Zähne/Flanke	8-10	8-12	6-?7	14+ (1-3)?	20-22	?	19 (20-22)	> > 12	5-7
"Schulter"	+	+	?+	+	+	?	-	?	+
Größe Z'(mm)	0,62-1,25mm	0,66mm	1,7mm	2,2-3,6mm	2,7-2,9	0,93-1,1	3,3	> 1,1	~1,4mm
Länge des Hauptzahns (H)	~0,04-0,12mm	0,05mm	0,27mm	~0,3mm	0,2mm	~0,2mm	0,3mm	0,2mm	~0,5mm
Zeitliche Verbreitung	Mittl. Devon (Eifel-Givet)	Mittl. Devon (Eifel-Givet)	Unt. Devon (Pragium)	Unt. Karbon (cul)	Mittl. Devon (?Eifel-Givet)	Ob. Silur (Unt. Ludlow)	Grenze Unt./ Ob. Karbon	Grenze Unt./ Ob. Karbon	Unt. Devon
Räumliche Verbreitung	Polen, Deutschland	Deutschland	Tschechien	Deutschland	Deutschland	England	Österreich	Österreich	Australien

Anguloserra carinthiaca n. sp.

Derivatio nominis: Nach *carinthiacus* = Kärnten, dem südlichsten Bundesland von Österreich benannt.

Holotypus (Monotypie): Winkelzahn Nr. S_1 1993/01.

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

Stratum typicum: Nötsch-Formation, Grenzbereich Unter-Karbon (Ob. Viseum).

Zeitliche und räumliche Verbreitung: Nur am locus typicus im stratum typicum.

Diagnose: Eine Art von *Anguloserra* mit folgenden Besonderheiten: Sägekanten der äußeren Zahnflanken nicht parallel zur Symmetrieachse des Zahnes verlaufend. Anzahl der Nebenzähne 7–8, Nebenzähne breit (2/1 mm nahe der Hauptspitze).

Erhaltung: Abdruck der Dorsalseite.

Angenäherte Maße (in mm; Signaturen siehe Abb. 3): Z'= 5,1; B = 4,8; Z' / B = 1,1; D = 0,9; F = 3,2; H = 1,1; L = 1,7; S = 0,4; N = 0,3.

Beschreibung: Der Zahn ist mit 5,1 mm Länge kleiner als bei der Typus-Art (6,2 mm). Die Flanken bilden einen relativ spitzen Winkel, welcher kontinuierlich beibehalten wird, so daß die Sägekanten gerade erscheinen. Die Hauptspitze ist höher und breiter als die Nebenspitzen, erstere an der Basis deutlich eingeschnürt. Mit 7–8 breiten und somit relativ weitstehenden Nebenzähnen (nahe der Hauptspitze 2/1 mm). Die Größe der Neben-

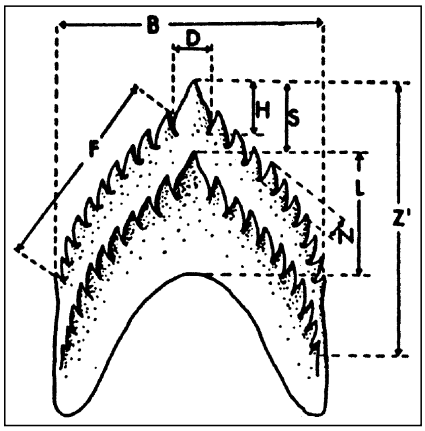

Abb. 5.
Bei Maßangaben verwendete Signaturen.
Zahnlänge = Z'; Zahnbreite = B; Höhe der Zahn-Lamelle = L; Breite der Zahnflanke = F; Höhe der Hauptspitze = H; Breite der Hauptspitze = D; max. Höhe der Nebenspitzen = N; Abstand der Spitzen zweier aufeinanderfolgender Winkelzähne = S).
Übernommen aus: HAUDE & LANGENSTRASSEN (1976a: Fig. 2).

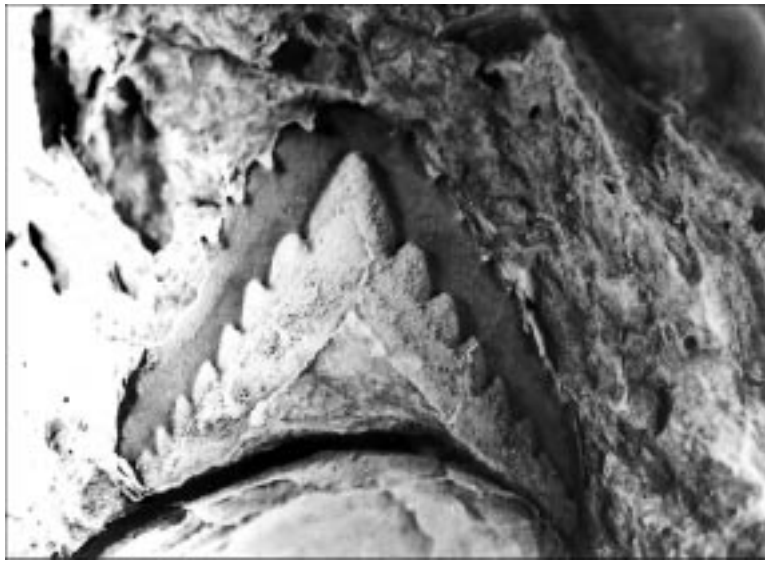

Abb. 6.
Anguloserra carinthiaca n. sp. Ventral-Seite eines Winkelzahns, Abdruck (x 6).
Unter-Karbon (Ober-Viseum), Nötsch-Formation, Raum Oberhöher bei Nötsch (Fp. SCHÖNLAUB 1), Kärnten (Österreich).

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

zähne verringert sich zum distalen, vom Hauptzahn wegführenden Ende kontinuierlich. Die Spitzen der Nebenzähne sind leicht zur Hauptspitze hin geneigt.

Beziehungen: Die neue Art kommt in seiner Morphologie der Typus-Art *Anguloserra thomasi* sehr nahe. Folgende Merkmale trennen die beiden Arten aber voneinander: Die Sägekanten der Zahnflanken verlaufen bei der Typus-Art zuerst leicht konkav divergierend, dann eine „Schulter" bildend und anschließend fast parallel zur Symmetrie-Achse. Bei der neuen Art hingegen verläuft sie von innen nach außen kontinuierlich divergierend. Eine „Schulter" wird dabei nicht ausgebildet. Da ein solcher Verlauf der Zahnflanken auch bei dem wesentlich kleineren *Rotasaccus dentifer* und bei *Anguloserra*? n.sp., aber nicht bei ?*Anguloserra austriaca* auftritt, scheint es sich hierbei um ein zur Art-Differenzierung brauchbares Merkmal zu handeln. Eine „Schulter" zeigt auch ein Exemplar von *A. thomasi*, welches ungefähr die Größe der neuen Art besitzt (vgl. THOMAS, 1981b: Abb. 34, rechte Zahnflanke). Weiterhin ist die Art etwas kleiner und die Anzahl von Nebenzähnen/Flanke etwas geringer, wobei hier eine ontogenetisch bedingte geringere Anzahl an Nebenzähnen/Flanke nicht ausgeschlossen werden kann. *Eucladia johnsoni* WOODWARD 1869 aus dem Silur (Unt. Ludlowium) von Dudley (ENGLAND) gehört wahrscheinlich auch dem *Anguloserra*-Typ an. Sie besitzt gleichfalls eine größere Hauptspitze (H > 1,2 mm), eine geringe Anzahl von Nebenspitzen und eine geringe Anzahl von Nebenspitzen pro 1 mm nahe der Hauptspitze (2/1 mm). Allerdings ist die Anzahl an Nebenzähnen/Flanke geringer (5–6) und die weitstehenden Nebenzähne sind im Gegensatz zu denen von *Anguloserra* deutlich schlanker gebaut (vgl. HAUDE & LANGENSTRASSEN, 1976a: Fig. B; 1976b: Abb. 12C; vgl. in dieser Arbeit Abb. 3).

Paläobiogeographische Bemerkungen: Überraschend ist die große Übereinstimmung der neuen Art mit der etwa gleichaltrigen Form aus dem deutschen Kulm. Alle bisher von Nötsch untersuchten Tiergruppen (insbesondere Brachiopoden, Cephalopoden und Trilobiten) besitzen ihre nächsten Verwandten im englischen und belgischen Kohlenkalk und sind von denen der Kulmfazies deutlich verschieden. Möglicherweise handelt es sich hierbei um eine Tiergruppe, welche relativ faziesunabhängig ist. Leider ist durch das bisher völlige Fehlen von Ophiocistioiden-Resten aus dem belgischen und englischen Kohlenkalk eine präzisere Aussage nicht möglich.

Dank

Für die Möglichkeit der Durchsicht von Stücken aus seiner Privatsammlung und für wichtige Literaturhinweise möchte ich Herrn E. THOMAS (Witten Herbede) für wichtige Anregungen und der kritischen Durchsicht des Manuskripts Herrn Dr. R. HAUDE (Göttingen) und für die Fotoarbeiten Herrn J. BOSCHEINEN (Düsseldorf) und Herrn B. KAHL (Frankfurt) herzlich danken.

Literatur

AMERON VAN H.J. SCHÖNLAUB, H.-P.: Pflanzenfossilien aus dem Karbon von Nötsch und der Hochwipfel-Formation der Karnischen Alpen (Österreich). – Jb. Geol. B.-A., **135**/1, 195–216, 5 Abb., 7 Taf., Wien 1992.

BOTH, L. & BRAUCKMANN, C.: Bericht über bemerkenswerte neue Fossil-Funde aus dem Ober-Devon und Karbon des Bergischen Landes. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **32**, 106–118, 14 Abb., Wuppertal 1979.

CRONEIS, C. & MC CORMACK, J.: Fossil Holothuroidea. – Journ. Paleont., **6**, 2, 111–148, 4 Abb., Taf. 15–21, Menasha/Wisconsin 1932.

FLÜGEL, E. & SCHÖNLAUB, H.P.: Exotic Limestone clasts in the Carboniferous of the Carnic Alps and Nötsch. – In: VENTURINI, C. & KRAINER, K. (Hrsg.): Field Workshop on Carboniferous to Permian sequences of the Pramollo-Naßfeld Basin (Carnic Alps). – Proceedings: 15–19, Bologna 1990.

GUTSCHICK, R.C.: Lower Mississippian Holothurian sclerites from the Rockford Limestone of Northern Indiana. – Journ. Paleont., **33**, 1, 130–137, 6 Abb., 2 Taf. (25–26), Menasha/Wisconsin 1959.

GUTSCHICK, R.C., CANIS, W.F. & BRILL, K.G.: Kinderhook (Mississippian) Holothurian sclerites from Montana and Missouri. – Journ. Paleont., **41**, 6, 1461–1480, 7 Abb., 3 Taf. (186–188), Menasha/Wisconsin 1967.

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 Ophiocistioide (Echinodermata) mit „holothuroiden" Wandskleriten und „echinoidem" Kauapparat. – Paläont. Z. **50**, 3/4, 130–150, 13 Abb., Stuttgart 1976b.

JELL, P.A.: Early Devonian echinoderms from Victoria (Rhombifera, Blastoidea and Ophiocistioidea). – Mem. Ass. Austral. Palaeont, **2**, 209–235, 17 Abb., Melbourne 1983.

KORNICKER, L.S. & IMBRE, J.: Holothurian sclerites from the Florena shale (Permian) of Kansas. – Micropal., **4**, 1, 93–96, 1 Taf., New York 1958.

KOZUR, H. & MOSTLER, H.: Echinoderm Remains from the Middle Permian (Wordian) from Sosio Valley (Western Sicily). – Jb. Geol. B.-A., **132**/4, 677–685, 1 Abb., 2 Taf., Wien 1989.

KRAINER, K.: Fazies, Sedimentationsprozesse und Paläogeographie im Karbon der Ost- und Südalpen. – Jb. Geol. B.-A., **135**/1, 99–193, 40 Abb., 5 Tab., 7 Taf., Wien 1992.

LANGER, W.: Beiträge zur Mikropaläontologie des Devons im Rheinischen Schiefergebirge. – Geol. Jb., A **128**, 35–65, 1 Abb., 8 Taf., Hannover 1991.

MÄRKEL, K. & GORNY, P.: Zur funktionellen Anatomie der Seeigelzähne (Echinodermata, Echinoidea). – Ztschr. Morph. Tiere **75**, 223–242, Berlin-Heidelberg-New York 1973.

MOSTLER, H. & RAHIMI-YAZD, A.: Neue Holothuriensklerite aus dem Oberperm von Julfa in Nordiran. – Geol. Paläont. Mitt., **5**, 7, 1–35, 8 Abb., 2 Tab., 5 Taf., Innsbruck 1976.

NICHOLS, D.: Echinoderms. – 200 S. (1. Aufl.), Hutchinson Univ. Libr., London 1962.

PIOTROWSKI, A.: Structure of Teeth of the Class Ophiocistioidea (Echinodermata). – Bull. Acad. Polon. des Sciences (Serie des sciences biologiques) Cl. II, **24**, 11–12, 451–456, 3 Abb., 1 Taf., Warschau 1983.

PROKOP, R. & PETR, V.: First find of ophiocistioids (Echinodermata) in the Bohemian Lower Devonian. – Casopis pro mineralogii a geologii, roc. **32**, 2, 161–165, 2 Abb., 2 Taf., Prag 1987.

RICHTER, R.: Schuppenröhren als Anzeiger von zwei im deutschen Devon neuen Echinodermen-Gruppen (Edrioasteroidea Billings und Ophiocistia SOLLAS?). – Senckenberg., **12**, 279–304, Frankfurt am Main 1930.

ROMANEK, A.: Ophiocistioidea (Echinodermata) z dewonu srodkowego Gòr Swietokrzyskich [Ophiocistioidea (Echinodermata) from the Middle Devonian deposits of the Gòry Swietikrzyskie Mts.; polnisch mit englischer Zusammenfassung]. – Kwartalnik Geologiczny, **28**, 3/4, 547–552, 2 Abb., 1 Taf., Warschau 1984.

©Geol. Bundesanstalt, Wien; download unter www.geologie.ac.at

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.

SCHÖNLAUB, H.-P.: Stratigraphie, Biogeographie und Paläoklimatologie des alpinen Paläozoikums und ihre Konsequenzen für die Plattenbewegungen. – Jb. Geol. B.-A., **135**/1, 381–418, 16 Abb., Wien 1992.

SCHRAUT, G.: Neue Trilobiten und andere Fossilien aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten)/Österreich. – Unveröff. Dipl.-Arbeit, FB 18 der Philipps-Universität Marburg, 1–54, 20 Abb., 7 Tab., 2 Taf., Marburg 1990.

SCHRAUT, G.: Ein Winkelzahn (Ophiocistioide) aus dem Unter-Karbon von Nötsch / Kärnten. – Carinth. II, **182**/102, 489–495, 4 Abb., Klagenfurt 1992.

SCHRAUT, G.: Winkelzähne (Ophiocistioidea / Echinodermata) aus dem Unter-Karbon von Nötsch / Kärnten (Österreich). – Jb. Geol. B.-A., **136**, 271–275, 3 Abb., 1 Taf., Wien 1993.

SCHUCHERT, C.: Revision of paleozoic Stelleroidea with special reference to North American Asteroidea. – U.S. nat. Mus., Bull., **88**, 311 S., Washington D.C. 1915.

SMITH, A.: Echinoid Palaeobiology. – George Allen & Unwin (Publisher) Ltd., 1–190, 77 Abb., 6 Tab., Bungay, Suffolk 1984.

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 Unter-Karbon des Bergischen Landes. – Aufschl., **32**, 141–144, 3 Abb., Heidelberg 1981a.

THOMAS, E.: Das Unter-Karbon von Aprath im Bergischen Land. – Aufschl., **32**, 276–306, 1 Abb., 12 Taf., Heidelberg 1981b.

WOODWARD, H.: On *Eucladia*, a new genus of Ophiuridae from the Upper Silurian, Dudley. – Geol. Mag., **6**, 241–245, Cambridge 1869.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 13. Dezember 1994

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 138

Autor(en)/Author(s): Schraut Gunnar

Artikel/Article: Anguloserra carinthiaca n.sp., eine neue Ophiocistioideen-Art (Echinodermata) aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich) 123-129