JAHRBUCH DER GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Jb. Geol. B.-A. | ISSN 0016-7800 | Band 160 | Heft 1–4 | S. 177–205 | Wien, Dezember 2020

Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 6: Crinoidea MILLER, 1821

GUNNAR SCHRAUT*

3 Abbildungen, 1 Tabelle, 5 Tafeln

Österreichische Karte 1:50.000
BMN / UTM
199 Hermagor / NL 33-04-11 Spittal an der Drau
200 Arnoldstein

Unterkarbon
Serpukhovium
Nötsch im Gailtal
Crinoidea
Crinoidenstielglieder

Inhalt

Zusammenfassung . . . 177
Abstract . . . 178
Einführung . . . 178
  Einleitung . . . 178
  Stratigrafie der Schichten von Nötsch . . . 179
  Erforschungsgeschichte der Crinoiden von Nötsch . . . 179
Systematischer Teil . . . 180
  Einführung . . . 180
  Bemerkungen . . . 180
  Funktionen und Terminologie des Stiels bzw. der Stielglieder . . . 181
Stamm Echinodermata BRUGUIÈRE, 1791 . . . 182
  Genus *Allagecrinus* CARPENTER & ETHERIDGE, 1881 . . . 182
  Genus *Campbellicrinus* JELL & WILLINK, 1993 . . . 182
  Genus *Cyclocaudex* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 183
  Genus *Cyclocaudiculus* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 184
  Genus *Cyclocrista* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 185
  Genus *Floricyclus* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 185
  Genus *Goniocion* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 187
  Genus *Graphosterigma* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 187
  Genus *Heterostelechus* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 188
  Genus *Leptocarphium* MOORE & JEFFORDS, 1968 . . . 189
  Genus *Platycrinites* MILLER, 1821 . . . 190
  Genus *Rhabdocrinus* WRIGHT, 1944 . . . 190
Kennzeichen der vorliegenden Crinoidenfauna . . . 191
Dank . . . 192
Literatur . . . 192
Tafeln . . . 196

Zusammenfassung

Aus der unteren Nötsch-Formation (oberes Unterkarbon, oberes Mississippium, Serpukhovium, entspricht etwa dem Namurium A) von Nötsch (Gailtal, Kärnten) werden an Hand von Stielgliedern 15 verschiedene Crinoidentaxa bekannt gemacht. Es handelt sich um Stielglieder von *Allagecrinus austinii* CARPENTER & ETHERIDGE, 1881, *Campbellicrinus*? sp., *Cyclocaudex* cf. *insaturatus* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocaudex* cf. *typicus* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocaudiculus* cf. *regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocrista* cf. *cheneyi* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocrista* cf. *lineolata* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Floricyclus* cf. *hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Goniocion* cf. *gonimus* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Heterostelechus* cf. *jeffordsi* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968, *Leptocarphium* cf. *gracile* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Platycrinites*? sp. sensu HAUDE & THOMAS, 1992 und *Rhabdocrinus* cf. *crassus* (MILLER, 1821), die hier beschrieben, abgebildet und mit verwandten Formen verglichen werden. Weiterhin wird auf die Zusammensetzung der Crinoidenfauna bezüglich ihrer Häufigkeit, Diversität und weiterer ökologischer und paläogeografischer Daten eingegangen.

* GUNNAR SCHRAUT: Paul-Schneider-Gymnasium, Präses-Held-Straße 1 sowie Herzog-Wolfgang-Straße 9c, beides in 55590 Meisenheim am Glan, Rheinland-Pfalz, Deutschland. g.schraut@t-online.de

Palaeofaunistic investigations on the upper part of the Lower Carboniferous (uppermost part of the Mississippian, Serpukhovian) of Nötsch (Carinthia, Austria). Part 6: Crinoidea MILLER, 1821

Abstract

From the lower Nötsch Formation (upper part of the Lower Carboniferous, upper part of Mississippian, Serpukhovian, corresponds roughly to Namurian A) of Nötsch (Gailtal, Carinthia) 15 taxa of crinoid columns are presented. They belong to *Allagecrinus austinii* CARPENTER & ETHERIDGE, 1881, *Campbellicrinus*? sp., *Cyclocaudex* cf. *insaturatus* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocaudex* cf. *typicus* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocaudiculus* cf. *regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocrista* cf. *cheneyi* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Cyclocrista* cf. *lineolata* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Floricyclus* cf. *hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Goniocion* cf. *gonimus* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Heterostelechus* cf. *jeffordsi* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968, *Leptocarphium* cf. *gracile* MOORE & JEFFORDS, 1968, *Platycrinites*? sp. sensu HAUDE & THOMAS, 1992 and *Rhabdocrinus* cf. *crassus* (MILLER, 1821), which are described, figured and compared. The composition of the crinoid fauna is discussed concerning its diversity, abundance, and other data of ecology and palaeogeography.

Einführung

Einleitung

Seit Mitte des Jahres 1984 hat der Autor fast jährlich Fossilaufsammlungen aus der unteren Nötsch-Formation (Serpukhovium, oberes Mississippium, oberes Unterkarbon) vom Fundpunkt Schönlaub 1, einem Wegaufschluss von etwa 30 m Länge an der Straßenkehre nordwestlich der Fischerhube in 1.100 m Höhe, ca. 750 m südöstlich des Badstuben (1.369 m) bei Oberhöher, nördlich von Nötsch im Gailtal, durchgeführt (Abb. 1; SCHRAUT, 1996a: 15 und Abb. 2). Sie dienten zuerst der geologisch-paläontologischen Qualifizierung (Diplom-/Doktorarbeit), später der faunistischen Ergänzung. Dabei wurden bisher die folgenden Tiergruppen bearbeitet und publiziert: Die Arthropoden mit den Trilobiten, Ostracoden und Phyllocariden, von den Mollusken ein Teil der Cephalopoden (Nautiliden und Ammonoideen), von den Tentakulata ein Teil der Bryozoen und die inartikulaten Brachiopoden (Lingulata), von den Annelida die Polychaeta, von den Echinodermata die Echiniden und Ophiocistioiden sowie Chordata mit fischartigen Vertebraten ungenauer Zuordnung (vgl. SCHRAUT, 1992, 1993a, b, 1995, 1996a, c, 1999b, 2001, 2018, 2019).

In diesem 6. Teil der „paläofaunistischen Untersuchungen" werden erstmals Crinoiden anhand ihrer partiellen Stiele bzw. Stielglieder taxonomisch bearbeitet. Sie stellen quan-

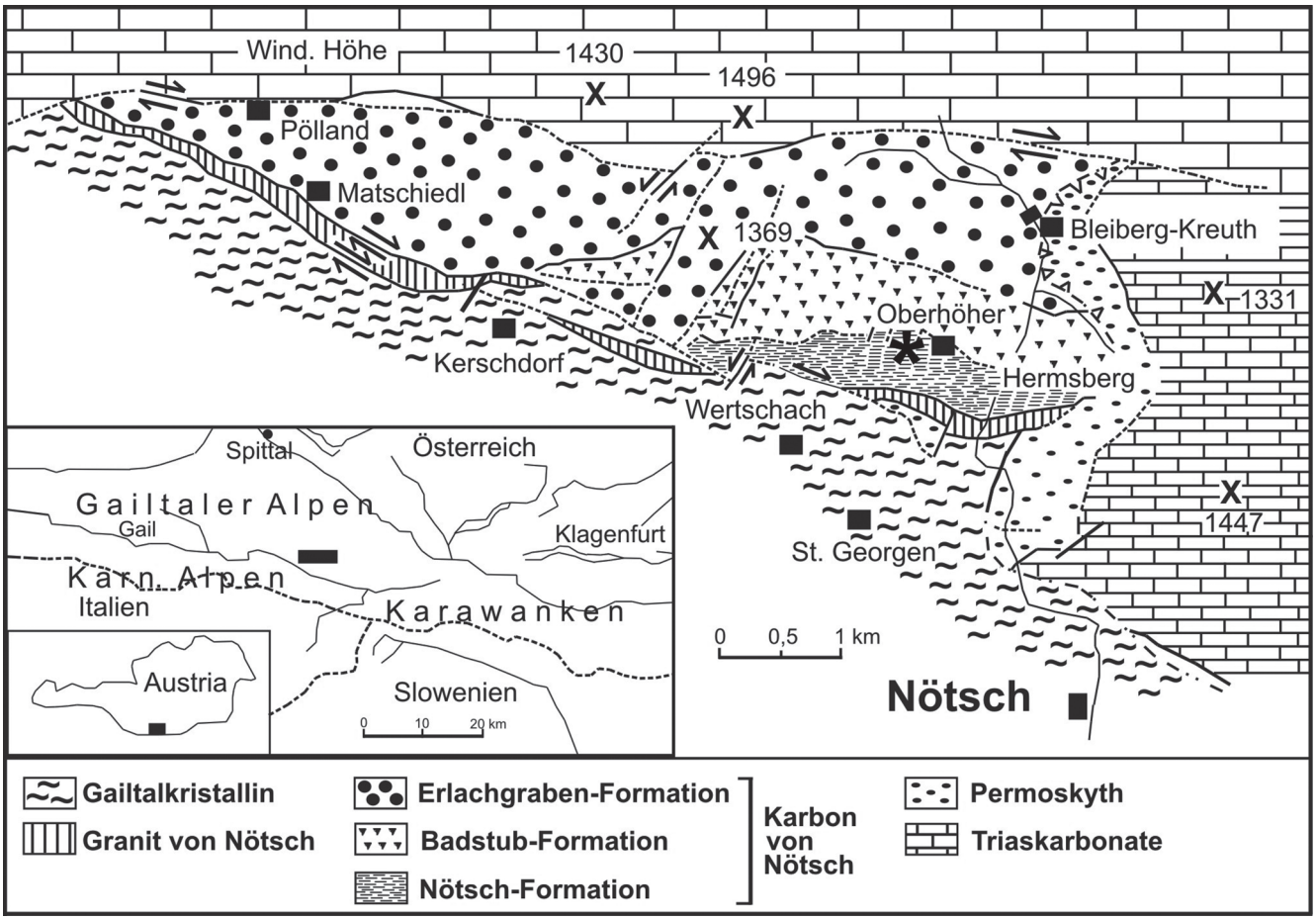


Abb. 1.
Geografisch-geologische Lage des Fundortes Schönlaub 1 bei Oberhöher, nördlich von Nötsch im Gailtal (Kärnten). Entnommen und leicht verändert aus KRAINER (1992: Fig. 1). * = ungefähre Lage des Fundpunktes Schönlaub 1.

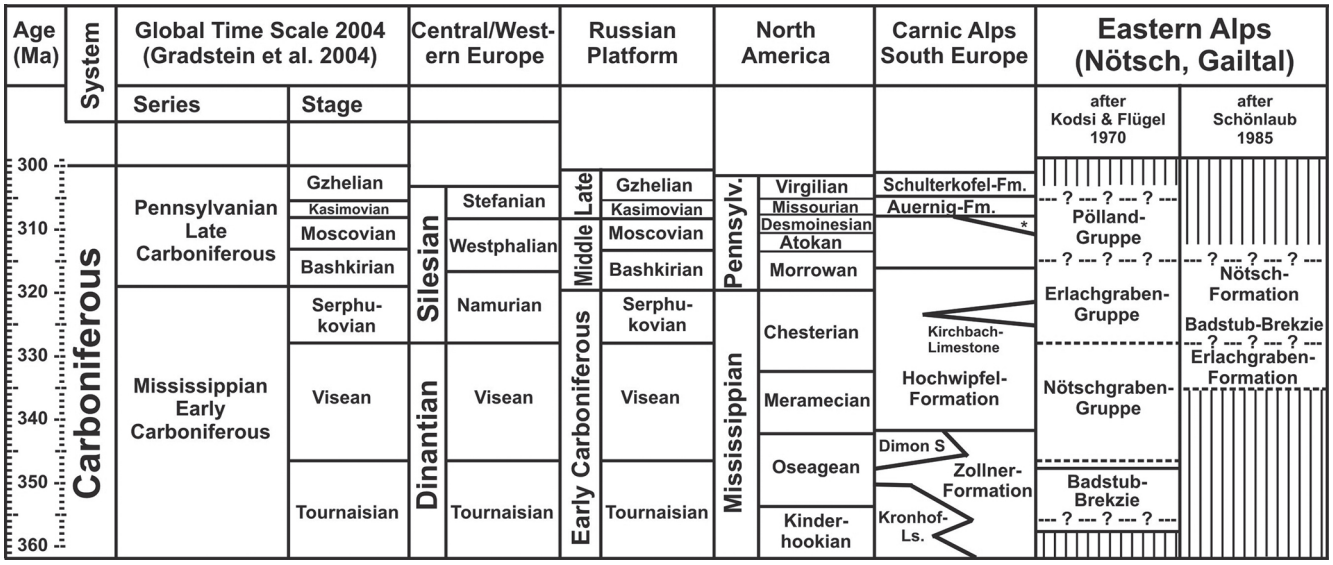


Abb. 2.
Stratigrafische Abfolge „Global“ sowie verschiedener Regionen in Europa und Nordamerika im Vergleich zur altersmäßigen Einstufung der Schichten von Nötsch. Verändert, vereinfacht und ergänzt nach SCHRAUT (1996a: Tab. 1).

titativ und nach der Durchsicht des eigens gesammelten Materials auch einen nicht unerheblichen qualitativen Anteil der in Nötsch vorliegenden Fauna dar.

Bearbeitet werden zurzeit weiterhin Zahnfunde von Selachiern (I. FEICHTINGER, Wien) und die Bivalvenfauna (M. AMLER, Köln), über weitere Tiergruppen sind Veröffentlichungen geplant. Das meist vom Autor gesammelte Material wird nach der Bearbeitung entweder an der Geologischen Bundesanstalt (GBA) in Wien oder im Landesmuseum Kärnten (LMK) in Klagenfurt (beide Österreich) hinterlegt werden.

Stratigrafie der Schichten von Nötsch

Die stratigrafische Stellung sowie die Gliederung der Schichten von Nötsch blieb lange Zeit ungeklärt und hat sich im Laufe der vergangenen Jahrzehnte deutlich verändert (Abb. 2). Nachdem längere Zeit die marinen Anteile auf Grund ihrer Fauna (Brachiopoden, Ammonoideen, Trilobiten, Ophiocistioiden) dem Viséum zugeordnet wurden, zeigen die neueren Untersuchungen an Hand von Conodonten-, Foraminiferen- und Pflanzenfunden ein jüngeres Alter, das des Serpukhoviums, an, das etwa mit dem Namurium A der belgischen Gliederung korreliert (Abb. 3; KRAINER & VACHARD, 2002: Fig. 3 sowie AMEROM & KABON, 1999: Text-Fig. 3). Für die bearbeiteten Fossilien am Fundpunkt Schönlaub 1 kann auf Grund der Nähe zur Badstub-Brekzie der ältere Anteil der Nötsch-Formation angenommen werden (KRAINER & VACHARD, 2002: 2).

Erforschungsgeschichte der Crinoiden von Nötsch

Das Vorhandensein von Crinoiden („*Encrinites*-Reste“, „Entrochiten“) wird erstmals von VON BUCH (1824: 428) erwähnt, später auch von SEDGWICK & MURCHISON (1831: 307, „Encrinital stems“) genannt. SUESS (1868: 253) ordnet erstmalig Nötscher Crinoidenfunde einer Gattung zu (*Poteriocrinus*). Neben der ihm fraglichen Zuordnung zu *Poteriocrinus* stellt DE KONINCK (1873: 10) eine weitere Form zur Gattung *Actinocrinus*, ohne beide genauer zu beschreiben. Die von ihm abgebildeten Exemplare werden nur als „Fragments de tiges de Crinoídes“ benannt (vgl. DE KONINCK, 1873: Pl. 1, Figs. 6–10). Hinterlegt sind diese Stücke in der Sammlung der Geologischen Bundesanstalt in Wien (Inventarnummern: GBA 1873/008/0003/01–06; vgl. SIEBER, 1978: A 227).

Von verschiedenen Lokalitäten von Nötsch wird das Auftreten von Crinoiden oder von Echinodermen (gemeint sind hier wohl immer Crinoiden) genannt [siehe ANDERLE (1965: A 15), KODSI & FLÜGEL (1970: 10–11), KRAINER (1992: 110) vom Fundpunkt Güterweg Hermsberg; KODSI &

Western Europe (Belgium, England)				Donez Basin (Ukraine)				Austria
				Stages	Limestone Member	*Assemblage Zones	Foraminifer Zones	Formations (after Krainer & Vachard 2002)
Namurian A	Alportian	H2	19 = Cf 8 (pars)	Voznesensky (= Bogdanovsky)	D_7^7	Sg	Cf 17	upper Nötsch-Formation
	Chokierian	H1			D_5^{10}			
	Arnsbergian	E2	18 = Cf 7 (pars)	Zapaltyubinsky	D_5^9	Sf	Cf 16	* lower Nötsch-/ upper Erlachgraben-Formation
					D5	Se		
					D3			
	Pendleian	E1	17 = Cf 7 (pars)	Protvinsky	B2	Sd	Cf 15	lower Erlachgraben-Formation
					C5	Sc		
				Steshevsky	C4	Sb	Cf 14	
				Tarussky	C1 = B12	Sa		
Warnantian (pars)	Brigantian	V3c	16s = Cf 6δ (pars)	Venevsky	B5	$C_1^{\gamma}g$	Cf 13	Kirchbach Limestone
					B1		Cf 12	
	Asbian	V3b c	16i = Cf 6γ (pars)	Mikhailovskiy		$C_1^{\gamma}2f$	Cf 11	

Abb. 3.
Übersicht der stratigrafischen Abfolge und Einstufung der Formationen aus dem jüngeren Unterkarbon von Nötsch im Gailtal. Entnommen, leicht verändert und ergänzt nach KRAINER & VACHARD (2002: Fig. 3). * = stratigrafische Lage des vorliegenden Fundpunktes Schönlaub 1.

FLÜGEL (1970: 10–11) vom Fundpunkt Thorgraben; TESSENSOHN (1972: 145), SCHÖNLAUB (1982: 24) am Fundpunkt Lerchbachgraben bzw. in den „Unteren Schiefern“ im Profil Lerchbach; FRECH (1894: 5), HERITSCH (1943: 438), SCHÖNLAUB (1985: 682), KRAINER (1992: 116–118) bei „Oberhöher“ bzw. in der „Umgebung der Fischerhube“ bzw. in „Aufschlüssen NW Oberhöher“; GROSS (1984: 96) an einer „neuen Fundstelle“ von Schönlaub = Fp. Schönlaub 1 (siehe auch bei SCHRAUT, 1990: 8, 9; 1992: 494; 1993a: 274; 1993b: 20; 1995: 123; 1996a: 15; 1996b: Tab. 2; 1996c: 239; 1998: V313; 1999a: Text-Figs. 2, 3, 5, 6) an den Fundpunkten Schönlaub 1 und Kodsi 1 am Oberhöher).

Andere Autoren führen sie in den verschiedenen Schichten von Nötsch auf [siehe bei KODSI (1967: 93, Tab. 14), FLÜGEL & KODSI (1971: 9) in der Nötschgraben-Folge bzw. -Gruppe; SCHÖNLAUB (1973: 361–362; 1985: 681) in den Zwischenschiefern der Badstub-Brekzie; FLÜGEL & SCHÖNLAUB (1990: 17–18) in den „exotischen Kalkgeröllen“ der Badstub-Brekzie; KRAINER (1989: 80) im Faziesbereich b (= Badstub-Brekzie) und im Faziesbereich c (= Tonschiefer oberhalb der Badstub-Brekzie); SCHÖNLAUB (1985: 678) in der Erlachgraben-Formation].

Weitere Autoren nennen das Vorkommen dieser Tiergruppe nur ganz allgemein [PIA (1924: 543), „*…bekannten Fundpunkte u.a. mit Crinoiden liegen weiter südlicher (von den südlicheren Quellbächen) des Erlachgraben*“; RÖßLER & BRAUCKMANN (2000: 228), „*…im marinen Anteil …*“; KRAINER & MOGESSIE (1991: 77), „*…in den Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefern…*“; AMEROM & SCHÖNLAUB (1992: 195), SCHÖNLAUB (1992: 404), YOCHELSON & SCHÖNLAUB (1993: 277), nur „Erwähnung“].

Resümieren lässt sich, dass das Vorkommen von Crinoiden von den meisten Autoren zwar genannt, aber bisher noch in keiner einzigen Publikation diese in irgendeiner Form beschrieben oder/und artlich zugeordnet (vgl. auch die entsprechenden Zusammenstellungen der Literatur bei SCHRAUT, 1999a: Text-Figs. 5, 6) und nur in einer einzigen Arbeit (DE KONINCK, 1873: Pl. 1, Figs. 6–10) und hier ohne Gattungs- und Artzuweisung abgebildet wurde.

Eine Erklärung dafür liefert das bisher ausschließliche Auffinden von Stielgliedern, das heißt das Fehlen von vollständigen oder auch nur einigermaßen vollständigen Kelchen. Die hier angetroffene Anzahl von 15 verschiedenen Stielgliedertypen, die zum Teil artlich zugeordnet werden konnten, zeigt eine generelle Vielfalt dieser Tiergruppe an.

Hier wird nun an Hand von zum Teil gut erhaltenen und zum Teil sehr charakteristischen Stielfragmenten bzw. Stielgliedern eine taxonomische Bearbeitung durchgeführt. Da eine generelle Zuordnung zu höheren Kategorien wie Unterklasse, Ordnung und Familie alleine an Hand von Stielgliedern nicht möglich ist, wird hier maximal auf den ermittelten Status der Gattung genauer eingegangen, besonders in den wenigen Fällen, da eine artliche Zuordnung möglich ist bzw. als sehr sicher angenommen wird. Die meisten Formen werden allerdings nur unter offener Nomenklatur belassen. Die Anordnung der einzelnen Taxa erfolgt in der vorliegenden Arbeit alphabetisch.

Systematischer Teil

Einführung

Die Klasse der Crinoidea (Crinoiden) gehört zum Stamm Echinodermata BRUGUIÈRE, 1791. Sie werden nach verschiedenen Autoren in unterschiedlich vielen Unterklassen und Ordnungen bzw. Infraklassen unterschieden (vgl. SIMMS, 1999: 32, Tabs. 1, 2). Den etwa 600 rezenten Formen stehen etwa 6.000 fossile Arten gegenüber, welche in den verschiedenen Perioden unterschiedlich häufig waren. Ihre ältesten Vertreter stammen aus dem untersten Ordovizium, ihre gattungsmäßig größte Häufigkeit besaßen sie im Unterkarbon (mittleres Mississippium und unteres Pennsylvanium), fast ausgestorben wären sie an der Grenze Perm/Trias (vgl. HESS & AUSICH, 1999: Abb. 3; SIMMS, 1999: Abb. 61). Während die paläozoischen und mesozoischen gestielten Formen praktisch ausschließlich in Flachwassersedimenten aufgefunden werden, sind sie seit Beginn des Känozoikums meist auf tiefere Meeresbereiche beschränkt (über mögliche Gründe hierfür siehe die Diskussion bei DONOVAN & VELTKAMP, 2001: 728). Die heute noch ca. 80 Arten gestielter Crinoiden kommen erst ab Wassertiefen von 100 m vor (vgl. HESS, 1999a: 233–236; 1999b: 238), wo sie sich mit Hilfe ihres Stiels in die Strömung positionieren, um daraus Nahrung (Plankton) zu filtrieren.

Bemerkungen

Auf die zum Teil große Variabilität innerhalb einzelner Crinoidengattungen weisen besonders WEBSTER et al. (2004: 15) hin. Dies gilt sowohl für die Kelchform, als auch für die Ornamentierung der Platten, der Anzahl der Arme und die Lage der taxonomisch wichtigen Analplatten. Auf die Probleme bei der systematischen Bearbeitung bzw. Zuordnung von Crinoidenstielgliedern weisen besonders WEBSTER & HOUCK (1998: 1067–1068) hin, welche eine Familienzuordnung ohne Kenntnisse der zugehörigen Kelche und Kronen für problematisch halten. Auf der anderen Seite wird von WEBSTER & DELATTRE (1993) nur an Hand von Teilstielen eine neue Art und Gattung aufgestellt. Trotz der Schwierigkeiten bei der systematischen Bearbeitung von Crinoidenstielen bzw. deren Stielgliedern sollte die Bearbeitung und der Versuch, diese einzelnen Gattungen und Arten zuzuordnen, nicht unversucht bleiben, denn sowohl ihre oft gute als auch zahlreiche Überlieferung machen sie zu einer interessanten faunistischen Komponente (vgl. hier zum Beispiel die stratigrafisch ausgerichteten Arbeiten von STUKALINA, 1967, 1988 und GLUCHOWSKI, 1981a, 1986). Bei der Durchsicht etlicher Publikationen zum Thema fällt auf, dass oft, wo Crinoidentaxa an Hand von Kelchen oder Kronen beschrieben werden, eine detaillierte Beschreibung oder/und Dokumentation der dazugehörigen Stielglieder unterbleibt. Gerade im Zusammenhang mit den Coronen wäre es aber sehr wünschenswert, wenn gerade hierauf bei der Bearbeitung der dazugehörigen Stiele bzw. Stielglieder mehr bzw. besonderer Wert gelegt würde.

Für einen Vergleich der vorliegenden Reste wird zum einen die Crinoidenliteratur für das Karbon, hier besonders die zeitnahe, das heißt die des Viséums und des Namuriums verwendet. Hierzu zählen beispielsweise auch die wichtigen Publikationen sowie eine Monografie von

WRIGHT (1934, 1937, 1944, 1945 sowie 1950, 1951a, b, 1952, 1954, 1955a, b, 1956, 1958, 1960 = RAMBSBOTTOM & WRIGHT, 1960) über die unterkarbonischen Crinoiden von England und Schottland (UK) sowie die Arbeit von DE KONINCK & DE HON (1854) über die unterkarbonischen Crinoiden von Belgien, welche hinsichtlich der Stielmorphologie zum Vergleich herangezogen wurden. Eine Übersicht der geografischen Verbreitung unter- und oberkarbonischer Crinoidenarten aus dem Bereich von Gondwana gibt WEBSTER (2000: 406–411, Tab. 2–3), der unterkarbonischen (Mississippium) Formen aus England und Wales AUSICH & KAMMER (2006).

Zum anderen wird die Crinoidenliteratur verwendet, die sich speziell mit der Bestimmung von Stielgliedern beschäftigt. Eine Übersicht der Erforschungsgeschichte wissenschaftlicher Arbeiten über Crinoidenstielglieder, angefangen von ihrer ersten Erwähnung durch GOLDFUSS (1839) über eine erste systematische Zusammenfassung durch MOORE (1939) und weiteren wichtigen Bearbeitern sowohl für die Formen aus Nordamerika (z.B. MOORE & JEFFORDS, 1968; MOORE et al., 1968), als auch aus Russland (z.B. STUKALINA, 1967, 1988), Afrika (z.B. TERMIER & TERMIER, 1949) und Europa (z.B. LE MENN, 1970, 1987) gibt EBERT (1994: 5–6).

Auf Grund der geringen Anzahl an Exemplaren und der oft nur mäßig guten Erhaltung wird auf eine biometrische Analyse, wie sie beispielsweise von EBERT (1994) durchgeführt wird, verzichtet.

Für die allgemeine Crinoidenterminologie wird gewöhnlich der von UBAGHS (1978), d.h. dem Crinoiden-Treatise von MOORE & TEICHERT (1978) mit Modifikationen nach WEBSTER (1974) und WEBSTER & LANE (1987) [vgl. hierzu auch WEBSTER et al., 2004: 16] gefolgt. Da hier nur Stielglieder vorliegen, wird hierfür allerdings eine spezifische, diesbezüglich angepasste Terminologie verwendet.

Funktionen und Terminologie des Stiels bzw. der Stielglieder

Der Stiel von Crinoiden besteht aus einer unterschiedlichen Anzahl von Stielgliedern, die durch Zwischengliederligamente miteinander verbunden sind und durch diese zusammengehalten werden. Er dient, zusammen mit der Wurzel, zur Befestigung an den Untergrund, bei Nahrungsaufnahme zur Positionierung der Fangarme in die Strömung und beinhaltet den axialen Nervenstrang sowie Kanäle des Kelchcöloms und der Blutlakunen (vgl. AUSICH et al., 1999: 7 und Fig. 12). Er wird in einen proximalen, das heißt dem Kelch nahen, einen distalen, das bedeutet der Wurzel nahen und einen mittleren Teil, der dazwischen liegt, unterteilt. Diese Unterteilung muss besonders bei xenomorphen Stielen berücksichtig werden, da es hier entsprechend deutliche Unterschiede in der Stielgliedermorphologie der unterschiedlichen Stielregionen gibt. Weiterhin wird innerhalb einer Stielregion zwischen Nodalia, das heißt Stielgliedern mit Cirren bzw. deren Ansatzstellen und Internodalia, also Stielgliedern ohne Cirren, unterschieden (vgl. hierzu AUSICH et al., 1999: Fig. 12). Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus der Tatsache, dass die Artikulationsfacetten, das heißt bei Stielgliedern in Aufsicht, die Unter- und Oberseite sowohl bei den Nodalia als auch bei den Internodalia, unterschiedlich aussehen können (vgl. hierzu AUSICH et al., 1999: Fig. 10). Weiterhin wird nur in den wenigsten Publikationen sowohl eine Aufsicht auf die Artikulationsfacette als auch eine Seitenansicht des vorliegenden Stielglieds bzw. des Stielabschnitts gegeben. Hier ist die Publikation von MOORE & JEFFORDS (1968) vorbildlich, eine entsprechende Darstellung wird hier versucht.

Für eine Bestimmung bzw. Zuordnung und Beschreibung werden hier die aus erhaltungstechnischen Gründen meist nur kurzen Stielabschnitte oder/und einzelnen Stielglieder der Übersicht halber wie folgt untersucht und beschrieben:

In Seitenansicht	In Aufsicht
– Länge des Stielabschnittes (Gesamtgröße)	– Durchmesser – Form des Stielglieds
– Stielzusammensetzung (Nodalia/Internodalia)	– Verhältnis Crenularium-Areola-Lumen
– Form der seitlichen Begrenzung (Latus)	– Strukturierung des Crenulariums – der Crenulae
– absolute Länge und Breite der Stielglieder	– Anzahl der Crenulae pro Umgang
– Verhältnis Länge/Breite, „Formzuordnung“	– Ausbildung/Strukturierung der Areola
– Oberflächenskulptur (glatt, granuliert u.a.)	– Ausbildung, Form und Weite des Lumens
– Anzahl der Cirren/ -ansätze pro Umgang	– Relief Crenularium/ Areola/Lumen

Eine entsprechende ausführliche Darstellung von Bestimmungskriterien geben MOORE & JEFFORDS (1968: Fig. 6), MOORE et al. (1968: Fig. 2), eine Übersicht der verwendeten Fachtermini und eine zusammenfassende Begriffsterminologie (Glossar) weiterer Fachbegriffe siehe bei MOORE et al. (1968: 27–30) und EBERT (1994: 15).

An Hand dieser recht großen Anzahl von verschiedenen Merkmalen, die untersucht und dargestellt werden, ist es möglich, die vorliegenden Exemplare von Nötsch mit einiger Sicherheit schon bekannten Taxa zuzuordnen. Auf die Aufstellung von neuen Taxa, welche hier mit Sicherheit vorhanden sind, wird vorläufig verzichtet.

Die vorliegenden Crinoidenarten werden, wie schon erwähnt, der besseren Übersicht halber in alphabetischer Reihenfolge vorgestellt, das heißt sie werden nicht in Bezug auf ihre Zugehörigkeit zu einer Unterklasse, Ordnung und Familien präsentiert.

Stamm Echinodermata Bruguière, 1791
Unterstamm Crinozoa Matsumoto, 1929
Klasse Crinoidea Miller, 1821

Genus *Allagecrinus* Carpenter & Etheridge, 1881

Allagecrinus cf. *austinii* Carpenter & Etheridge, 1881

(Taf. 1, Figs. 1–4)

Material: Ein Stielabschnitt mit zwei Internodalia und ein einzelnes Internodalium (Exemplar Nr. 09072017-240432 und Nr. 09072017-240433, beide Sammlung Schraut).

Beschreibung (Taf. 1, Figs. 1, 4): Stielabschnitt klein, Stielhabitus wohl breit, hier nur aus zwei Internodalia bestehend, in Seitenansicht ~2 mm lang und breit, homöomorph, Latus gerade, Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, insgesamt scheiben- bis geldrollenartig.

Internodalia in Seitenansicht wahrscheinlich alle etwa gleichartig gestaltet, sehr kurz (~1,0 mm) und breit (~9,5 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:9,5, Oberfläche durch drei parallel zur Breite linear angeordneten feinen Granulae skulptiert.

Internodalium in Aufsicht elliptisch, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, sehr schmaler bis fehlender Areola und weitem Lumen. Crenulae lang und gerade, mäßig fein und dicht stehend, sich distal relativ oft verzweigend, ~80–110 pro Umgang. Lumen weit, mehr als die Hälfte des Stielglieddurchmessers einnehmend, elliptisch geformt, glattrandig.

Bemerkungen: Ähnlichkeiten bestehen in Seitenansicht der Internodalia mit *Poteriocrinus gracilis* McCoy, 1844 aus dem Karbon von Irland. Sie besitzt einen nur schwach gewellten Latus, ein Verhältnis von Länge/Breite von ~1:8,0 und ist ganz ähnlich skulptiert wie die Nötscher Form. Deutliche Unterschiede bestehen allerdings in Aufsicht beim Vergleich der Artikulationsfacette. Bei der irischen Art liegt ein schmales Crenularium, eine breite Areola und ein enges Lumen vor, die Crenulae sind sehr kurz und breit, ihre Anzahl beträgt nur ~35 pro Umgang und ist folglich sehr von der Nötscher Art verschieden (vgl. hierzu Taf. 1, Figs. 1–4 mit McCoy, 1844: 178 und Pl. 25, Figs. 12–13).

Ähnlich schmale, scheibenförmige Internodalia mit einer granulierten Ornamentierung liegen bei der Proxistele von *Onychocrinus hibernicus* Wright, 1934 aus dem älteren Unterkarbon (Tournaisium, älteres Mississippium) von Hook Head, Co. Wexford, Irland vor (vgl. Wright, 1954: 174 und Pl. 46, Figs. 3, 5). Aufgrund der sehr kleinen abbildungsmäßigen Darstellung und dem Fehlen einer Beschreibung der Internodalia in Aufsicht ist ein präziser Vergleich nicht möglich.

Gute Übereinstimmungen liegen auch mit *Cyclocyclicus tieni* Dubatolova & Shao, 1959 aus dem Unterkarbon (älteres Mississippium, Tournaisium) der Region Schlesien-Krakau (Polen) vor. Leichte Unterschiede bestehen in der Größe des Lumens und der größeren Anzahl an Crenulae pro Umgang. Da hier nur Zeichnungen und keine Fotografien und Beschreibungen vorliegen, ist eine artliche Zuordnung unsicher (vgl. Gluchowski, 1981b: 51 und Pl. 4, Figs. 8a–b).

Die vorliegenden Exemplare besitzen in Seitenansicht die größten Übereinstimmungen sowohl was das Verhältnis von Länge/Breite betrifft, als auch in der Art der Ornamentierung (in mehreren Reihen quer verlaufende einfache feine Granulierung) mit der Proxistele von *Allagecrinus austinii* Carpenter & Etheride, 1881 aus dem jüngeren Unterkarbon (Lower Limestone Group, Fife Limestones, Viséum, jüngeres Mississippium) von Invertiel, Fife, Schottland (UK) [vgl. hierzu Taf. 1, Figs. 1–4 mit Wright, 1952: Pl. 39, Fig. 7]. Leichte Unterschiede bestehen, soweit erkennbar, im geraden Latus bei der österreichischen Form versus einem ganz schwach gewellten bei den schottischen Exemplaren (vgl. hierzu auch Wright, 1952: Pl. 39, Figs. 1, 5). Sie wird ihr unter offener Nomenklatur zugeordnet.

Genus *Campbellicrinus* Jell & Willink, 1993

Campbellicrinus? sp.

(Taf. 1, Figs. 5, 6)

Material: Ein Stielabschnitt mit sechs Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240434, Sammlung Schraut).

Beschreibung (Taf. 1, Figs. 5, 6): Stielabschnitt sehr klein, Stielhabitus schlank, 4,5 mm lang, aus sechs Internodalia bestehend, in Seitenansicht heteromorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Interdodalia nur schwach abgerundet, fast abschlusslos aufeinander folgend, Latus deutlich unregelmäßig, breit-gerundet bis spitz-gerundet, gewellt.

Internodalia in Seitenansicht ungleichartig gestaltet, sehr kurz (~0,5 bis 1 mm) und breit (~3 bis 4 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:6 bis ~1:8, mühlsteinartig mit unterschiedlicher Länge, Oberfläche des größten Internodaliums grob gepustelt, die übrigen glatt, einzelne Internodalia diskusartig, d.h. median mit einer morphologisch deutlich erhabenen Kante.

Internodalium in Aufsicht rund bis schwach elliptisch, Artikulationsfacette mit schmalem Crenularium, Größe und Form der Areola und des Lumens auf Grund der Erhaltung nicht ermittelbar. Crenulae gerade, breit, kurz und unverzweigt, ca. 25–30 pro Umgang.

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar ist durch eine in Seitenansicht sowohl in seiner Länge und Breite (Latus dadurch deutlich gewellt, z.T. spitz-gewellt), aber auch in ihrem Habitus („Mühlstein"- vs. „Diskusform") deutlich verschiedenen Internodalia gekennzeichnet.

Gewisse Ähnlichkeiten gibt es mit den Stielabschnitten bzw. Internodalia von *Platycrinites ornatus* (McCoy, 1844) und *Platycrinites triacontadactylus* (McCoy, 1844), beide aus dem Karbon von Irland. Diese sind gleichfalls heteromorph, die Internodalia sind unterschiedlich lang und breit, insgesamt aber alle ± kurz und breit, reifenförmig gestaltet. Deutliche Unterschiede bestehen allerding schon in Seitenansicht bezüglich der Form der Internodalia (reifen- vs. mühlsteinbzw. diskusartig), in Aufsicht, sichtbar nur bei *Platycrinus triacontadactylus* Miller, 1821, in dem deutlich schmaleren Crenularium, dem Vorhandensein einer mäßig breiten Areola und dem deutlich engeren Lumen sowie in der Anzahl der Crenulae pro Umgang (~25–30 vs. ~40) [vgl. hierzu Taf. 1, Figs. 5, 6 mit McCoy, 1844: Pl. 25, Fig. 6).

Etwas größer sind die Übereinstimmungen mit *Campbellicrinus nodosus* WEBSTER et al., 2009 aus dem älteren Unterperm (Saiwan-Formation, Sakmarium) aus der Region von Haushi-Huqf (Oman). Bei dieser Art gibt es ganz gute morphologische Übereinstimmungen in Seitenansicht, das Crenularium in Aufsicht ist gleichfalls schmal. Allerdings ist die Areola bei der Art aus dem Oman breit, das Lumen eng und pentalobat (vgl. hierzu WEBSTER et al., 2009: Pl. 4, Figs. 18–19), eine artliche Übereinstimmung wird hier wohl nur vorgetäuscht. Die vorliegende Form wird aus diesen Gründen nur als ein fraglicher Vertreter unter offener Nomenklatur dieser Gattung zugeordnet.

Genus *Cyclocaudex* MOORE & JEFFORDS, 1968

Cyclocaudex cf. *typicus* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 1, Figs. 7, 8)

Material: Ein Stielabschnitt mit drei Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240435, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 1, Figs. 7, 8): Stiel klein, Stielhabitus mäßig schlank, ~4,5 mm lang, aus drei Internodalia bestehend, in Seitenansicht homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Stielglieder nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus gerade.

Internodalia in Seitenansicht in etwa alle gleich gestaltet, kurz (~1,4 bis ~1,5 mm) und breit (~7,0 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:4,7 bis 5,0, breit-kasten- bis mühlsteinförmig, Oberfläche glatt.

Internodalium in Aufsicht rund, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, einer schmalen Areola und einem weiten Lumen. Crenulae gerade, fein, sehr dicht stehend, lang und unverzweigt bis distal einfach verzweigt, ~120 pro Umgang, Lumen weit, etwa die Hälfte des Stielgliedurchmessers erreichend, rund.

Bemerkungen: Der hier vorliegende Stielabschnitt stimmt in den meisten Merkmalen wie der in Seitenansicht mäßig schlanken Stielform, dem geraden Latus, im Habitus der Internodalia (breit-kasten- bis mühlsteinförmig), der fehlenden Ornamentierung sowie in Merkmalen in Aufsicht (Internodalia im Querschnitt kreisrund, Crenularium breit, Areola schmal, Lumen weit) gut mit Arten aus der Gattung *Cyclocaudex* MOORE & JEFFORDS, 1968 überein (vgl. hierzu MOORE & JEFFORDS, 1968: 65).

Große Übereinstimmungen liegen mit *Cyclocaudex insaturatus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem mittleren Oberkarbon (Cabaniss-Formation, Cherokee Group, Desmoinesium, mittleres Pennsylvanium) von der Lokalität „Phu“, SE-Kansas (USA) vor. Diese Form besitzt in Aufsicht ein sehr breites Crenularium, eine sehr schmale bis fehlende Areola und ein mäßig weites Lumen. Weiterhin sind die Crenulae sehr lang, gerade, sehr dicht stehend und distal zum Teil verzweigt und kommen somit dem vorliegenden Nötscher Exemplar sehr nahe (vgl. hierzu Taf. 1, Figs. 7, 8 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 17, Fig. 11b). Leichte Unterschiede bestehen bei der Artikulationsfacette in der etwas größeren Anzahl an Crenulae pro Umgang (~120 vs. ~90 bei der amerikanischen Form) und dem Verhältnis Länge/Breite (~1:4,7 bis 5,0 vs. ~1:3,4 bis 4,5).

Sowohl im Verhältnis Länge/Breite (~1:4,4), als auch in der Anzahl der Crenulae pro Umgang (~120) gibt es sehr große Übereinstimmungen mit *Cyclocaudex aptus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem Unterkarbon (älteres Mississippium, Tournaisium bis jüngeres Mississippium, Viséum und Namurium A) von Polen. Leichte Unterschiede bestehen nur in der geringeren Weite des Lumens im Verhältnis zum Crenularium (vgl. GLUCHOWSKI, 1981b: Pl. 5, Figs. 2a–b).

Die größten Übereinstimmungen liegen mit *Cyclocaudex typicus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Oberkarbon (Belknap Limestone Member, Thrifty-Formation, Cisco Group, Virgilium, jüngeres Pennsylvanium) von Texas vor. Hier stimmen, neben den übrigen Merkmalen im Habitus, auch das Verhältnis Länge/Breite (~1:4,7 bis 5,0 vs. ~1:3,4 bis 5,2) und die Anzahl der Crenulae pro Umgang (beide ~120) sehr gut miteinander überein (vgl. hierzu Taf. 1, Figs. 7, 8 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 17, Figs. 1–5, hier besonders Fig. 1b sowie 1a, 2a). Die Art kommt nach WEBSTER (2014: 2359) im Oberkarbon (Pennsylvanium, Virgilium) von Ohio (USA) und Mexiko vor. Da die Areola und das Lumen bei dem österreichischen Exemplar nicht gut erhalten sind, wird die Form nur unter Vorbehalt dieser Art zugeordnet.

Cyclocaudex aff. *insaturatus* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 2, Figs. 1–6)

Material: Drei Stielabschnitte bestehend aus drei, einem und zwei Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240436, 09072017-240437 und 09072017-240438, alle Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 2, Figs. 1, 2): Stiel klein, Stielhabitus schlank, ~5,3 mm lang, aus drei Internodalia bestehend, in Seitenansicht homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Stielglieder nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus gerade.

Internodalia in Seitenansicht etwa alle gleich gestaltet, kurz (~1,8 bis ~2,2 mm) und breit (~5,5 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:2,5 bis 3,1, breit-kastenförmig, Oberfläche fein, unregelmäßig granuliert.

Internodalium in Aufsicht rund, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, einer schmalen Areola und einem weiten Lumen. Crenulae gerade, fein, sehr dicht stehend, lang und unverzweigt bis distal einfach verzweigt, ~70–80 pro Umgang, Lumen weit, etwa die Hälfte des Stielgliedurchmessers erreichend, rund.

Bemerkungen: Die hier vorliegenden Stielabschnitte stimmen in den meisten Merkmalen wie in der in Seitenansicht meist schlanken Stielform, dem geraden Latus, im Habitus der Internodalia (schlank- bis breit-kastenförmig), der meist fehlenden Ornamentierung sowie in Merkmalen in Aufsicht (Internodalia im Querschnitt kreisrund, Crenularium meist sehr breit, Areola schmal bis fehlend) gut mit Arten aus der Gattung *Cyclocaudex* MOORE & JEFFORDS, 1968 überein (vgl. hierzu MOORE & JEFFORDS, 1968: 65).

Cyclocaudex sp. sensu WEBSTER & HOUCK, 1998 aus dem mittleren Oberkarbon (Minturn-Formation, Atokanium, mittleres Pennsylvanium) von Eagle County, Colorado (USA) stimmt gut mit den vorliegenden Exemplaren überein (vgl. hierzu Taf. 2, Figs. 1–6 mit WEBSTER & HOUCK,

1998: 1069, Fig. 3 und Figs. 5.15, 5.16). Diese besitzt ein breites Crenularium, eine schmale Areola und ein weites rundes Lumen, die Culmina sind sehr fein, „cog-shaped" und verzweigen sich gewöhnlich distal (in dieser Arbeit besonders sichtbar auf Taf. 2, Figs. 4, 6!). Leider stehen hier zum Vergleich keine Seitenansichten der amerikanischen Internodalia zur Verfügung, so dass weder zur Länge noch zur Oberflächengestaltung präzise Stellung genommen werden kann.

Gewisse Ähnlichkeiten bestehen auch mit „*Cyclocaudex*" sensu BOURROUILH & TERMIER, 1973 aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Viséum, V3b, jüngeres Mississippium) von Menorka (Balearen). In Aufsicht stimmt die Artikulationsfacette bezüglich eines sehr breiten Crenulariums, eines engen bis sehr engen runden Lumens sowie in der Ausbildung sehr feiner, gerader und sehr langer, distal verzweigter Crenulae gut mit den vorliegenden Exemplaren überein (vgl. BOURROUILH & TERMIER 1973: 28, Fig. 4). Auch von den balearischen Formen existiert weder eine Beschreibung, noch eine Abbildung in Seitenansicht.

Die größten Übereinstimmungen liegen mit *Cyclocaudex insaturatus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem mittleren Oberkarbon (Cabaniss-Formation, Cherokee Group, Desmoinesium, mittleres Pennsylvanium) von der Lokalität „Phu", SE-Kansas (USA) vor. Diese Form besitzt in Aufsicht ein sehr breites Crenularium, eine sehr schmale bis fehlende Areola und ein mäßig weites Lumen. Weiterhin sind die Crenulae sehr lang, gerade, sehr dicht stehend und distal unverzweigt und kommen somit den vorliegenden Nötscher Exemplaren sehr nahe (vgl. hierzu Taf. 2, Figs. 1, 2, 4, 6 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 17, Fig. 11b). Einziger deutlicher Unterschied besteht im Vorhandensein einer Oberflächengranulierung bei den vorliegenden Exemplaren, die folglich nur in die Nähe dieser Art unter offener Nomenklatur gestellt werden.

Genus *Cyclocaudiculus* MOORE & JEFFORDS, 1968

Cyclocaudiculus cf. *regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 2, Figs. 7, 8)

Material: Ein gut erhaltener Stielabschnitt (Exemplar Nr. 09072017-240439, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 2, Figs. 7, 8): Stielabschnitt klein, Stielhabitus sehr schlank, aus fünf Internodalia und einem Nodalium bestehend, ~6,0 mm lang, in Seitenansicht ± homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinanderfolgend, Latus gerade.

Internodalia in Seitenansicht ± gleichartig gestaltet, nur leicht unterschiedlich lang. Internodalium sehr kurz bis kurz (~1,0 bis 1,2 mm) und breit (~2,5 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:2,1 bis 2,5, kastenförmig, Oberfläche glatt.

Nodalium in Seitenansicht kurz (~1,4 mm) und breit (~2,6 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:1,9, nur unwesentlich länger und breiter als die Internodalia, mit einem großen, die gesamte Länge des Nodaliums ausfüllenden Cirrenansatz, Oberfläche glatt.

Nodalium in Aufsicht rund, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, einer schmalen Areola und einem engen Lumen. Crenulae gerade, breit, mäßig lang und unverzweigt, etwa 28 Stück pro Umgang. Areola schmal, glatt, leicht nach proximal hin geneigt. Lumen eng, rund, etwa ein Fünftel des Stielglieddurchmessers erreichend, glattrandig.

Bemerkungen: Die vorliegenden Stielglieder kommen *Cyclocaudiculus*? *cracilis* sensu GLUCHOWSKI, 1981a aus dem mittleren Oberkarbon (Westfalium) von Polen nahe (vgl. hierzu GLUCHOWSKI, 1981a: Fig. 5; 1981b: Pl. 5, Figs. 2a–b). Unterschiede bestehen in der etwas geringeren Weite des Lumens bei den polnischen Exemplaren sowie der geringeren Dichte bzw. Anzahl der Crenulae (~20 vs. ~28 bei der Nötscher Form). Da es sich bei den Abbildungen von GLUCHOWSKI (1981a, b) nur um Schemazeichnungen handelt und zum Teil nur die Aufsicht dargestellt ist, ist ein präziser Vergleich schwierig.

Bezüglich des runden Internodalquerschnitts in Aufsicht und der Strukturierung der Artikulationsfacette bestehen große Übereinstimmungen mit *Poteriocrinus gracilis* MCCOY, 1844 aus dem Karbon von Irland. Diese besitzt gleichfalls ein schmales Crenularium, eine breite Areola und ein enges Lumen, die Crenulae sind kurz, relativ breit und gerade, ihre Anzahl beträgt ~35 pro Umgang. Deutliche Unterschiede bestehen allerdings in Seitenansicht durch ihre scheiben- (anstatt kasten)artigen Form, das heißt einem Verhältnis von Länge/Breite von ~1:8 (anstatt ~1:2,5) und in dem Vorhandensein einer feinen Oberflächengranulierung (vgl. hierzu Taf. 2, Figs. 7, 8 mit MCCOY, 1844: Pl. 25, Figs. 12–13).

Ganz ähnlich liegen die Merkmale bei *Amphoracrinus gigas* WRIGHT, 1955a aus dem älteren Unterkarbon (?Tournaisium) von Irland. Ein Teil der hier dargestellten Stielabschnitte sind homöomorph, mit einem geraden Latus, die Internodalia sind breit-kastenförmig (Verhältnis Länge/Breite ~1:2,3), der Internodalium-Querschnitt ist rund, mit schmalem Crenularium, einer breiten Areola und einem engen Lumen (vgl. hierzu WRIGHT, 1955a: Figs. 110/1b–c). Leider werden von WRIGHT (1955a) keine eigenen, detaillierteren Abbildungen oder/und Beschreibungen bezüglich der Internodalia geliefert, so dass nur der Hinweis auf diese Art bleibt.

Von der im Habitus des Stiels in Seitenansicht sehr ähnlichen *Cyclocaudex costatus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Oberkarbon (South Bend Shale Member, Graham-Formation, Cisco Group, Virgilium, jüngeres Pennsylvanium) von der Lokalität „Pba", Texas (USA) unterscheidet sich das vorliegende Exemplar durch die breitere und ebene Areola und besonders durch das Fehlen einer distalen Gabelung der auch weniger kräftig entwickelten Crenulae (vgl. MOORE & JEFFORDS, 1968: 66 und Pl. 17, Figs. 8a–b).

Die größte Übereinstimmung ergibt sich mit *Cyclocaudiculus regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Oberkarbon (Chaffin Kalke, Virgilium, jüngeres Pennsylvanium) von Texas (USA) [vgl. in dieser Arbeit Taf. 2, Figs. 7, 8 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 27, Figs. 12a–b]. Hier stimmen in Seitenansicht sowohl die Form des Stielabschnitts als auch der Habitus (scheiben- und kastenförmig), das Verhältnis der Internodalia im Verhältnis von Länge/Breite (1:2,1 bis 2,5 vs. 1:2,6 bis 5,0 bei der texanischen Form), das Vorhandensein einer glatten Oberfläche, zusätzlich in Aufsicht sowohl die Form (kreisrund) als auch Einzelheiten

der Artikulationsfacette wie die Breite des Crenulariums im Verhältnis zum Lumen, dem Vorhandensein einer schmalen Areola, die Größe und Form des Lumens sowie die Ausbildung und Anzahl der Crenulae sehr gut überein, so dass zumindest eine artliche Nähe zu *Cyclocaudiculus regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968 bescheinigt werden kann. Leichte Unterschiede bestehen nur in der etwas deutlicher ausgebildeten Areola bei der amerikanischen Form, erlaubt aber meiner Meinung nach zumindest eine Zuordnung zu dieser Art unter offener Nomenklatur.

Genus *Cyclocrista* MOORE & JEFFORDS, 1968

Cyclocrista cf. *cheneyi* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 3, Figs. 1, 2)

Material: Ein Stielfragment mit zwei Nodalia und sechs Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240440, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 3, Figs. 1, 2): Stielabschnitt kurz, Stielhabitus mäßig breit, ~6,5 mm lang, in Seitenansicht mit zwei Nodalia und sechs Internodalia, auf jedes Nodalium folgen drei Internodalia, das heißt heteromorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Nodalia und Internodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus leicht zickzackartig gewellt.

Internodalia in Seitenansicht ± gleichartig gebaut, unterschiedlich lang. Die kleinere Form ist ~0,4–0,5 mm, die größere ~0,9–1,0 mm lang, beide ~5,0 mm breit, flach-scheiben- bis scheibenförmig gestaltet, beide durch eine mittig gelegene, breit-gerundete Kante versehen, Oberfläche locker granuliert. Langes Internodalium immer von zwei kürzeren umgeben.

Nodalium mäßig lang (~1,1 mm) und mäßig breit (~5,5 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:5,0, breit-turbanförmig gestaltet. Oberfläche locker granuliert, mittig wie bei den Internodalia von einer breit-gerundeten Kante umgeben.

Nodalium in Aufsicht elliptisch, Artikulationsfacette mit schmalem Crenularium, Areola und Lumen nicht erhalten. Crenulae gerade, breit, mäßig lang und distal unverzweigt, schätzungsweise 35–40 Stück pro Umgang.

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar kommt im Habitus (Stielbreite, Latus, Abfolge der Nodalia/Internodalia) als auch in Einzelheiten wie das Vorhandensein einer bei den Nodalia als auch Internodalia mittigen, gut gerundeten Kante und der vorhandenen Oberflächengranulierung der nordamerikanischen Art *Cyclocrista cheneyi* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem Unterperm (Waldrip Shale Member, Pueblo-Formation, Wolfcampium) von der Lokalität „Qry“, Texas (USA) sehr nahe. Leichte Unterschiede bestehen im Verhältnis Länge/Breite der Nodalia (~1:2,8 vs. ~1:5,0) und Internodalia, das heißt bei dem vorliegenden Exemplar sind diese etwas kürzer und breiter gestaltet (vgl. hierzu Taf. 3, Fig. 1 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 26, Figs. 7–8, hier besonders Fig. 8b). Da auch hier die Artikulationsfacette nicht vollständig erhalten ist, wird das vorliegende Stück nur unter Vorbehalt und offener Nomenklatur dieser Art zugeordnet.

Cyclocrista cf. *lineolata* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 3, Fig. 3)

Material: Ein Stielfragment mit fünf Nodalia und vier Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240441, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 3, Figs. 3): Stielabschnitt kurz, Stielhabitus relativ schlank, ~7,0 mm lang, in Seitenansicht mit fünf Nodalia und vier Internodalia, auf jedes Nodalium folgt ein Internodalium, das heißt heteromorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Nodalia und Internodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus gerade bis schwach gewellt.

Nodalium mäßig lang (~1,6 mm) und mäßig breit (~2,4 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:1,5, Oberfläche glatt, mittig von einer schmalen, spitzen Kante umgeben, welche aus regelmäßig angeordneten, rund bis elliptisch geformten, flachen Knötchen besteht, Nodalium insgesamt ± turbanförmig gestaltet.

Internodalia in Seitenansicht ± gleichartig, breit-kastenförmig, zum Teil sehr kurz (~0,2–0,4 mm) und breit (~ 1,8 mm), Verhältnis L/B ~1:4,3 bis 9,0), breit-kastenförmig, Oberfläche glatt.

Internodalium in Aufsicht wahrscheinlich rund bis schwach elliptisch, Artikulationsfläche nicht erkennbar.

Bemerkungen: Die vorliegenden Nodalia stimmen in Seitenansicht ganz gut mit der nur durch Nodalia bekannten Art *Orocrinus winterbergensis* SIEVERTS-DORECK, 1951 aus dem mittleren Unterkarbon (Erdbacher Kalk, *Pericyclus*-Stufe, mittleres Mississippium) vom Winterberg bei Bad Grund, Oberharz (Deutschland) überein. Leichte Unterschiede bestehen in der Größe (~7,8 mm Länge, ~14,5 mm Breite) und Form der Nodalia (Verhältnis Länge/Breite ~1:1,5 vs. ~1:2,3 bei der deutschen Art) [vgl. SIEVERTS-DORECK, 1951: 126–127 und Taf. 8, Figs. 8–10].

Deutlich größer sind die Übereinstimmungen mit der nordamerikanischen Art *Cyclocrista lineolata* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Oberkarbon (jüngeres Pennsylvanium, Virgilium, Chaffin Kalke) von der Lokalität „Paw“, Texas (USA). Sie besitzt gleichfalls einen schmalen Stiel, einen geraden Latus, breit-kastenförmige Nodalia und die typische, scharfe, die Nodalia in ihrer Breite teilende, schmale aber deutlich entwickelte Kante. Leichte Unterschiede bestehen in dem Vorhandensein einer wenn auch sehr feinen Oberflächengranulierung sowie in der Abfolge der Nodalia-Internodalia (hier nur Nodalia aufeinander folgend!) bei der nordamerikanischen Form (vgl. hierzu Taf. 3, Fig. 3 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 25, Figs. 13b, 14b). Auf Grund fehlender Vergleichsmöglichkeiten der Artikulationsfacetten wird das Nötscher Exemplar nur unter offener Nomenklatur dieser Art zugeordnet.

Genus *Floricyclus* MOORE & JEFFORDS, 1968

Floricyclus hebes MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 3, Figs. 4–6)

*1968 *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, Classification Crinoid Columns: 6, 77, Taf. 24, Fig. 5.

1973 *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS 1968. – WEBSTER, Bibliography Paleozoic crinoids: 294.

1993 *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS 1968. – WEBSTER, Bibliography Paleozoic crinoids: 159.

1989 *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS 1968. – CHERNOVA & STUKALINA, Paleozoic Floricyclidae: 119.

2014 *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS 1968. – WEBSTER, Index of Columnals: 2439.

Holotypus: Das bei MOORE & JEFFORDS (1968) auf Pl. 24, Figs. 5a–b abgebildete Exemplar UKP Pak13.

Locus typicus: Vom Fundpunkt „Pak", Texas (USA).

Stratum typicum: Mingus Shale, Strawn Group, Desmoinesium, mittleres Pennsylvanium (mittleres Oberkarbon).

Zeitliche und räumliche Verbreitung: Bisher nur am locus typicus im stratum typicum, nun auch im jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium ~Namurium A) von Nötsch, Kärnten (Österreich).

Diagnose: "*Columnals relatively wide and very low, with gently convex sides; articular facet with narrow crenularium forming raised rim around depressed, smooth areola, large pentalobate lumen with rounded to somewhat truncate extremities of rays, bordered by prominent denticulate perilumen.*" (vgl. MOORE & JEFFORDS (1968: 77).

Material: Stielabschnitt mit drei Internodalia und der Abdruck eines Internodaliums (Exemplar Nr. 09072017-240446 und 09072017-240447, beide Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 3, Figs. 5, 6): Stielabschnitt klein, Stielhabitus breit, 2,5 mm lang, in Seitenansicht ± homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus demzufolge gerade.

Internodalia in Seitenansicht ± gleichartig gestaltet, gleich breit aber leicht unterschiedlich lang.

Internodalium sehr kurz (~1,3 mm) und sehr breit (~14,0 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:10,7, scheibenförmig, Oberfläche fein granuliert.

Internodalium in Aufsicht oval, Artikulationsfacette mit sehr schmalem Crenularium, einer schmalen und leicht abgesenkten, möglicherweise granulierten Areola und einem weiten Lumen. Crenulae gerade, schmal, sehr kurz und unverzweigt, ~70 pro Umgang. Lumen weit, pentalobat, etwas mehr als die Hälfte des Internodaliumdurchmessers erreichend, Ränder gerundet.

Beschreibung Internodalium (Abdruck Taf. 3, Fig. 4): In Aufsicht ursprünglich wahrscheinlich rund, Artikulationsfacette wie zuvor beschrieben, aber mit einer schmalen, distal glatten und einer proximal bis an das Lumen reichenden, deutlich dentikulierten Areola (= „…, *bordered by prominent denticulate perilumen*", siehe „Diagnose" bei MOORE & JEFFORDS, 1968: 77), ~75–80 Crenulae pro Umgang, Lumen groß.

Bemerkungen: Die von MOORE & JEFFORDS (1968) errichtete Familie Floricyclidae für Formen mit pentalobatem Lumen stellt eine Sammelgruppe dar, welche Vertreter vom Ordovizium bis heute aus verschiedenen Ordnungen und Familien besitzt (vgl. hierzu die Diskussion bei WEBSTER & HOUCK, 1998: 1067–1068). Sie wird allerdings von MOORE & JEFFORDS (1968: 76) zeitlich auf das Unter- bis Oberkarbon (Mississippium bis Pennsylvanium) beschränkt und durch weitere Merkmale begründet. CHERNOVA & STUKALINA (1989: 121) versetzen die Typus-Art der Gattung, *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968 in die Gattung *Plummeranteris* (MOORE & JEFFORDS, 1968), was von WEBSTER (2014: 2439) kommentiert, aber abgelehnt wird. Die Gattung *Floricyclus* MOORE & JEFFORDS, 1968 ist bisher aus dem Unter- bis Oberkarbon (älteres Mississippium bis jüngeres Pennsylvanium) von Kentucky, Texas, Colorado, Kansas, Ohio (alle USA), aus dem älteren Oberkarbon (Bashkirium, unteres Pennsylvanium) vom Djebel Béchar (Algerien), aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeren Viséum, $Go_{\alpha\text{-}\beta}$, jüngeres Mississippium) des Heilig-Kreuz-Gebirges und der Region Schlesien-Krakau (beides Polen) und nun auch aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium, entspricht etwa dem Namurium A) von Nötsch, Kärnten (Österreich) bekannt.

Die beiden vorliegenden Exemplare lassen sich zwanglos dieser Gattung zuordnen. Sie besitzen ein schmales Crenularium, eine breite Areola und ein weites, pentalobates Lumen, die Crenulae sind sehr kurz, gerade, distal unverzweigt und relativ breit, alles typische Kennzeichen der Gattung (vgl. MOORE & JEFFORDS, 1968: 76–77).

Die Nötscher Formen stimmen in ihren Merkmalen bzw. Merkmalskombinationen auffallend gut mit *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem mittleren Oberkarbon (Mingus Shale, Strawn Group, Desmoinesium, mittleres Pennsylvanium) von Texas (USA) [nicht Kansas, siehe bei WEBSTER, 2014: 2439!) überein. Diese Übereinstimmungen beziehen sich sowohl auf den Habitus des Stielabschnittes in Seitenansicht, als auch auf die Ausbildung der Internodalia (± homöomorph, sehr kurz und breit, Verhältnis Länge/Breite von ~1:10, dem Vorhandensein einer feinen Oberflächengranulierung) sowie bei der Ausbildung und Strukturierung der Artikulationsfacette (ein schmales Crenularium mit ~70–80 kurzen und geraden, unverzweigten Crenulae pro Umgang, einer abgesenkten, glatten distalen und deutlich granulierten proximalen Areola, einem weiten, pentalobaten Lumen) und lassen eine artliche Zuordnung problemlos zu (vgl. in dieser Arbeit Taf. 3, Figs. 4–6 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 24, Figs. 5a–b).

Die Übereinstimmungen der vorliegenden Exemplare mit dieser Art sind deutlich größer als mit der gleichfalls in Nötsch vorkommenden *Floricyclus*-Art, *Floricyclus* cf. *hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968 (siehe folgende ausführliche Beschreibung und Diskussion!).

Floricyclus cf. *hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 3, Figs. 7, 8)

Material: Stielabschnitt mit drei Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240448, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 3, Figs. 7, 8): Stielabschnitt klein, Stielhabitus breit, 4 mm lang, in Seitenansicht ± homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia schwach abgerundet, fast abschlusslos aufeinander folgend, Latus dadurch schwach gewellt.

Internodalia in Seitenansicht ± gleichartig gestaltet aber leicht unterschiedlich lang, sehr kurz (~0,7 mm bis 1,4 mm) und sehr breit (~9,0 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:12,9 bis ~1:6,4, mühlsteinartig, Oberfläche sehr fein und dicht granuliert.

Internodalium in Aufsicht rund, Artikulationsfacette mit sehr schmalem Crenularium, einer breiten und leicht abgesenkten Areola und einem mäßig weiten Lumen. Crenulae gerade, breit, sehr kurz und unverzweigt, ~55–60 pro Umgang. Areola breit und glatt, ohne Granulierung. Lumen pentalobat, etwas weniger als ein Drittel des Stielglieddurchmessers erreichend, Ränder gerundet.

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar besitzt alle für die Gattung *Floricyclus* MOORE & JEFFORDS, 1968 typischen Merkmale und kann ihr somit zwanglos zugeordnet werden.

Die vorliegenden Internodalia kommen denen von *Plummeranteris*? sp. sensu WEBSTER et al., 2004 aus dem Oberkarbon (Hassi Kerma-Formation, Bashkirium, Pennsylvanium) vom Djebel Béchar (Algerien) sowohl in Seiten-, als auch in Aufsicht nahe (vgl. hierzu WEBSTER et al., 2004: 62 und Pl. 17, Figs. 21–24, hier besonders Figs. 23–24). Leichte Unterschiede bestehen in Seitenansicht im Fehlen einer feinen Granulierung, in Aufsicht in der relativen Weite des pentalobaten Lumens, welches bei den algerischen Exemplaren etwas weiter und deutlicher ausgebildet ist sowie dem geringfügig breiteren Crenularium. Die algerische Form ist möglicherweise ein Vertreter von *Floricyclus* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Von der aus der gleichen Formation stammenden Form *Floricyclus* cf. *F. angustimargo* MOORE & JEFFORDS, 1968 unterscheidet sich das vorliegende Exemplar durch die in Seitenansicht erkennbare Granulierung und durch die abgerundeteren Übergänge zwischen den Internodalia (vgl. in dieser Arbeit Taf. 3, Figs. 7, 8 mit WEBSTER et al., 2004: Pl. 17, Figs. 19–20). In Hinsicht auf den Habitus des Stielabschnitts in Seitenansicht, der Ausbildung der Internodalia (± homöomorph, sehr kurz und breit, Verhältnis Länge/Breite von 1:7 bis 1:10, dem Vorhandensein einer feinen Oberflächengranulierung) sowie in Aufsicht (schmales Crenularium, abgesenkte Areola, pentalobates Lumen) kommt dem österreichischen Exemplar *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem mittleren Oberkarbon (Mingus Shale, Strawn Group, Desmoinesium, mittleres Pennsylvanium) von Texas (USA) nahe. Leichte Unterschiede bestehen in der deutlich größeren Anzahl an Crenulae pro Umgang (~75 vs. ~55), der weiteren Ausbildung des pentalobaten Lumens und der proximal deutlich dentikulierten Areola (vgl. in dieser Arbeit Taf. 3, Figs. 4–6 mit Taf. 3, Figs. 7, 8 und mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 24, Figs. 5a–b).

In Bezug auf das enge pentalobate Lumen kommt ihr *Floricyclus granulosus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Oberkarbon (Virgilium, jüngeres Pennsylvanium) von Texas (USA) recht nahe (vgl. MOORE & JEFFORDS, 1968: 77–78). Dafür sind hier die Internodalia in Seitenansicht deutlich länger und schmaler, ihre Oberfläche nicht granuliert, ein Perilumen ist vorhanden und dentikuliert und hebt sich morphologisch deutlich von der Areola ab (vgl. MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 24, Figs. 3a–b).

Auf Grund der geringeren Größe (~9,0 mm vs. 14,0 mm im Durchmesser) im Verhältnis zu den oben beschriebenen Exemplaren von *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus Nötsch sind ontogenetisch bedingte Unterschiede nicht auszuschließen. Dies würde auch die geringere Anzahl an Crenulae (~55 pro Umgang), das engere Lumen sowie das (noch?) Fehlen der proximalen Dentikulation der Areola erklären. Da trotz etlicher Vergleiche mit anderen Arten eine exakte Zuordnung nicht möglich ist, halte ich dies für sehr wahrscheinlich und stelle dieses Exemplar vorläufig unter offener Nomenklatur in die Nähe dieser Art.

Genus *Goniocion* MOORE & JEFFORDS, 1968

Goniocion cf. *gonimus* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 4, Fig. 1)

Material: Stielabschnitt mit drei Nodalia (Exemplar Nr. 09072017-240449, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 4, Fig. 1): Stielabschnitt klein, Stielhabitus breit, 4 mm lang, aus drei Nodalia bestehend, in Seitenansicht ± homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Nodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus zickzackartig.

Nodalia in Seitenansicht ± gleichartig gestaltet, nur leicht unterschiedlich lang, kurz (~1,2 mm bis 1,5 mm) und sehr breit (~4,2 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:2,8 bis 3,5, flach-turbanartig, mittig auf halber Länge des Nodaliums mit einer geraden, scharfen Kante versehen, Oberfläche glatt, nur an den Vorder- und Hinterenden einreihig granuliert.

Nodalium in Aufsicht rund, mit breiter, glatter Krempe, Artikulationsfacette nicht erkennbar.

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar besitzt, soweit erkennbar, die meisten für *Goniocion* MOORE & JEFFORDS, 1968 typischen Merkmale wie der für die Gattung ganz typisch gezackte Latus der Nodalia und das Fehlen von Cirren (vgl. hierzu MOORE & JEFFORDS, 1968: 75) und kann ihr folglich zwanglos zugeordnet werden.

Von den beiden bei MOORE & JEFFORDS (1968) beschriebenen Arten kommt ihr *Goniocion gonimus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem älteren Unterkarbon (Burlington Limestone, Osagium, älteres Mississippium) von der Fundstelle „Mec“, Iowa (USA) am nächsten. Sie besitzt kürzere und breitere Nodalia, das Verhältnis von Länge/Breite stimmt mit 1:3,5 (vs. ~1:2,5 bei *turgidus*) gut überein und die nordamerikanische Form scheint zumindest an manchen Stellen gleichfalls granuliert zu sein (vgl. hierzu Taf. 4, Fig. 1 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: 75 und Pl. 23, Fig. 6b, erstes Nodalium von unten). Eine Zuordnung unter offener Nomenklatur erscheint somit gerechtfertigt.

Genus *Graphosterigma* MOORE & JEFFORDS, 1968

Graphosterigma grammodes MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 4, Figs. 2–6)

*1968 *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968, Classification Crinoid Columns: 5, 62, Taf. 13, Figs. 6a–c, Taf. 14, Figs. 1–3.

1973 *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968. – WEBSTER, Bibliography Paleozoic crinoids: 295.

1981a *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968. – GLUCHOWSKI, Crinoid Poland: 93, 95, 96, Figs. 2, 5.

1981b *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968. – GLUCHOWSKI, Paleozoic Poland: 43, Taf. 5, Fig. 13.

1988 *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968. – WEBSTER, Bibliography Paleozoic crinoids: 190.

2014 *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968. – WEBSTER, Index of columnals: 2452.

Holotypus: Das bei MOORE & JEFFORDS (1968) auf Pl. 13, Fig. 6 abgebildete Exemplar UKPI Mfm 10.

Locus typicus: Vom Fundpunkt „Mfm" in Indiana (USA) [vgl. hierzu MOORE & JEFFORDS, 1968: 62].

Stratum typicum: Edwardsville-Formation („Crawfordsville beds"), Borden Group, Osagium, älteres Mississippium (älteres Unterkarbon).

Zeitliche und räumliche Verbreitung: Im Unterkarbon (älteres Mississippium: Osagium) von Indiana (USA), im Unterkarbon (mittleres Mississippium, Viséum bis jüngstes Mississippium, Serpukhovium, entspricht etwa dem Namurium A) von verschiedenen Lokalitäten (Heilig-Kreuz-Gebirge, Region Schlesien-Krakau, Lubliner Kohlebecken) in Polen und nun auch aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch, Kärnten (Österreich).

Diagnose: „*Stem heteromorphic, although most specimens are superficially homeomorphic, moderately robust, all columnals nearly identical in height, chiefly characterized by their slight keel at mid-height of the latera varyingly developed as a crinkly of finely tuberculate ridge; articular facet typical of family, with broad crenularium surrounding large circular lumen.*" (siehe bei MOORE & JEFFORDS, 1968: 62).

Material: Drei gut erhaltene Stielfragmente, bestehend aus 13, ca. 20 und 11 Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240450, 09072017-240451 und 09072017-240452, alle Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 4, Figs. 2, 3): Stielabschnitt klein, Stielhabitus breit, ca. 11 mm lang, aus 13 Internodalia bestehend, in Seitenansicht homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia nur schwach abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus gerade bis ganz leicht gewellt.

Internodalia in Seitenansicht gleichartig gestaltet, nur leicht unterschiedlich lang. Internodalium sehr kurz (~0,9 mm bis ~1,8 mm) und breit (~6,3 mm bis ~8,0 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:8,8 bis 1:3,5, Oberfläche schwach granuliert, median von einer schmalen und morphologisch nur schwach ausgeprägten Leiste umgeben.

Internodalium in Aufsicht rund, Artikulationsfacette mit sehr breitem Crenularium, distal schmal, leicht erhöht, nach proximal hin leicht nach unten abgesetzt, ohne Areola und sehr engem Lumen. Crenulae gerade, lang, sehr fein, dicht stehend und distal sowohl unverzweigt als auch einfach verzweigt. Lumen sehr eng, wahrscheinlich rund (Erhaltung), weniger als 1/10 des Stielglieddurchmessers erreichend, Innenbereich schwach abgesenkt.

Bemerkungen: Das hier beschriebene Exemplar unterscheidet sich in Aufsicht von den beiden weiteren vorliegenden Exemplaren (vgl. Taf. 4, Figs. 4–6) hinsichtlich seines Lumens deutlich. Bei den übrigen Exemplaren ist dieses deutlich weiter, macht hier bis zu 50 % des Internodaliumdurchmessers aus, möglicherweise ein Erhaltungsartefakt. In Seitenansicht bestehen große Übereinstimmungen, so dass ich die Exemplare einander zuordne.

Die vorliegenden Exemplare stimmen mit *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem älteren Unterkarbon (Osagium, älteres Mississippium) von Indiana (USA) sowohl in der Morphologie des Stiels (Stiel groß, mit sehr kurzen aber breiten Internodalia) als auch in der schwach granulierten Oberfläche der Internodalia mit einer etwa mittig verlaufenden, zarten Querleiste in Seitenansicht fast völlig überein. Weiterhin gibt es große Übereinstimmungen bei den Internodalia in Aufsicht, welche beide ein gut gerundetes, mäßig weites bis weites Lumen, eine deutlich ausgebildete, aus feinen, dicht stehenden, parallel verlaufenden Crenulae bestehendes Crenularium besitzen (vgl. hierzu in dieser Arbeit Taf. 4, Figs. 2–6 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 13, Figs. 6a–b, Pl. 14, Figs. 1–3, aber auch GLUCHOWSKI, 1981b: Pl. 5, Figs. 13a–b). Leichte Unterschiede bestehen nur im Verhältnis Länge/Breite (~1:8,8 vs. ~1:6 bis 1:11,6 bei der amerikanischen Form) der Internodalia in Seitenansicht, was aber einer artlichen Zuordnung nicht im Wege steht.

Genus *Heterostelechus* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968

Heterostelechus cf. *jeffordsi* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 4, Figs. 7, 8)

Material: Ein mäßig gut erhaltenes Stielfragment mit zwei Nodalia und fünf Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240453, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 4, Figs. 7, 8): Stielabschnitt klein, Stielhabitus mäßig breit, ~7,5 mm lang, aus zwei Nodalia und fünf Internodalia bestehend, in Seitenansicht heteromorph, auf einem Nodalium folgt zuerst ein kurzes, schmal-kastenförmiges, dann ein fast doppelt so langes, breit-kastenförmiges, gefolgt wieder von einem schmal-kastenförmigen Internodalium, auf welchem dann das nächste Nodalium folgt. Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia nur ganz schwach abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus gerade.

Internodalia in Seitenansicht ± gleichartig gestaltet, aber unterschiedlich lang, kurze Form ~0,7 mm, lange Form ~1,3 mm lang und breit (~5,1 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:5,4 bzw. ~1:2,9, schmal- bzw. breit-kastenförmig, Oberfläche glatt.

Internodalium in Aufsicht schwach elliptisch, Artikulationsfacette mit sehr breitem Crenularium, einer sehr schmalen, vielleicht auch fehlenden Areola und einem mäßig weiten Lumen. Crenulae gerade, deutlich entwickelt, lang, terminal meist unverzweigt oder einfach verzweigt, etwa 30 Stück pro Umgang. Lumen mäßig weit, elliptisch, etwa ein Drittel des Stieldurchmessers erreichend, Innenbereich schwach abgesenkt.

Nodalium in Seitenansicht mäßig lang (~2,3 mm), breit (~5,7 mm), Latus schwach gebogen, mit zwei großen Cirrus-Ansätzen, Oberfläche glatt. Nodalium in Aufsicht schwach elliptisch, Artikulationsfacette nicht erkennbar.

Bemerkungen: Das vorliegende Exemplar kommt Formen aus der Gattung *Heterostelechus* MOORE & JEFFORDS, 1968 sowohl in den Stielmerkmalen (mäßig breiter Stiel, Latus gerade bis leicht gewellt), als auch in Merkmalen der Internodalia (in Seitenansicht schlank- bzw. breit-kastenförmig, Oberfläche glatt; in Aufsicht leicht elliptisch, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, einer schmalen bis fehlenden Areola und einem engen elliptischen Lumem) sowie besonders in der Anordnung der Nodalia und Internodalia zueinander sehr nahe.

Im Habitus der Anordnung Internodalia/Nodalia kommen ihr auch noch *Cyclocion distinctus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Unterkarbon (Paint Creek-Formation, Chesterium, jüngeres Mississippium) von der Lokalität „Mey", Illinois (USA) sehr nahe. Deutliche Unterschiede bestehen in der Ausbildung des Lumens, welches bei der amerikanischen Form deutlich pentalobat und nicht, wie bei der Nötscher Form, elliptisch gestaltet ist (vgl. hierzu Taf. 4, Figs. 7, 8 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: 78 und Pl. 25, Figs. 1–7, hier besonders Fig. 5b für die Übereinstimmungen in der Seitenansicht, Figs. 6a, 7a für die deutlichen Unterschiede in der Aufsicht).

Die größten Übereinstimmung liegen aber mit *Heterostelechus jeffordsi* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem jüngeren Oberkarbon (Wayland Shale Member, Graham-Formation, Cisco Group, Virgilium, jüngeres Pennsylvanium) von Brown County, Texas (USA) vor (vgl. MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968: 82 und Pl. 28, Figs. 2–6, hier besonders Fig. 6 für die Seitenansicht, Figs. 4b und 7b für die Aufsicht). Leichte Unterschiede bestehen im etwas geraderen Latus in Seitenansicht und der (?erhaltungsbedingt) fehlenden breiten Areola in Aufsicht.

Genus *Leptocarphium* MOORE & JEFFORDS, 1968

Leptocarphium cf. *gracile* MOORE & JEFFORDS, 1968

(Taf. 5, Figs. 1, 2)

Material: Ein Stielabschnitt mit drei Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240456, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 5, Figs. 1, 2): Stielabschnitt sehr klein, Stielhabitus schmal, ~3 mm lang, aus drei Internodalia bestehend, in Seitenansicht heteromorph (bimorph), Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia gut abgerundet, fast abschlusslos aufeinander folgend, Latus deutlich gewellt.

Internodalia in Seitenansicht sowohl in ihrer Länge als auch Breite deutlich ungleichartig gestaltet. Dominierender Typus relativ lang (~1,6 mm) und breit (~4,0 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:2,5, breit reifenartig, Oberfläche deutlich aber locker granuliert. Die kleineren Typen sind beide sehr kurz (~0,3 bis ~0,5 mm) und breit (~3,0 bis ~3,5 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:10 bis ~1:7, Oberflächen glatt bis nur schwach granuliert.

Internodalium des kleineren Typus in Aufsicht rund bis schwach elliptisch, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, Areola nicht erkennbar (Erhaltung) und einem möglicherweise weiten Lumen. Crenulae gerade, grob, mäßig lang und distal unverzweigt, ~30–35 pro Umgang.

Bemerkungen: Das vorliegende Einzelexemplar ist durch seinen breit-reifenförmigen Habitus von allen vorliegenden Internodalia von Nötsch zu unterscheiden.

Gewisse Ähnlichkeiten im Habitus gibt es mit einzelnen Internodalia im Stiel von *Onychocrinus liddelensis* WRIGHT, 1954 aus dem mittleren Unterkarbon (Lower Limestone Group, jüngeres Viséum, mittleres Mississippium) von Penton Linns, Liddesdale, Roxburghshire, Schottland (UK). Diese erscheinen allerdings etwas schmaler, nicht so deutlich breit-reifenförmig gestaltet. Auf Grund einer fehlenden Beschreibung der Internodalia, einer nur sehr kleinen Tafelabbildung des Stiels sowie des Fehlens der Darstellung einer Artikulationsfacette ist ein präziser Vergleich kaum möglich (vgl. WRIGHT, 1954: 171–172 und Taf. 41, Fig. 8).

Ganz ähnliches gilt für die Stielgliederfragmente, die aus dem jüngsten Oberdevon (Etroeungt-Schiefern) von Vogelsang, Rheinland (Deutschland) von SCHMIDT 1930 zu *Woodocrinus*? sp. indet. gestellt werden. Deren dominierender Internodal-Typus ist in Seitenansicht im Vergleich länger und schmaler (Verhältnis Länge/Breite ~1:2,2 vs. ~1:2,5 bei der Nötscher Form), der Latus ist deutlicher gewellt und die Oberfläche ist glatt (vs. locker granuliert bei der Nötscher Form). Der kleinere Internodal-Typus ist sehr kurz und breit (Verhältnis Länge/Breite ~1:7 bis ~1:10 bei der Nötscher Form), aber deutlich schmaler als der dominierende Typus, das heißt er wird von diesem in Seitenansicht deutlicher überragt, als das bei dem Nötscher Exemplar der Fall ist (vgl. hierzu Taf. 5, Fig. 1 mit SCHMIDT, 1930: 60 und Abb. 11a). Nach SCHMIDT (1930: 60) besitzen die von ihm untersuchten Exemplare große Ähnlichkeit mit *Woodocrinus macrodactylus* DE KONINCK, 1854, welche aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Pendleium, Main Limestone, Serpukhovium) von Richmond, Yorkshire (UK) stammen.

Das hier vorliegende Exemplar kommt in seiner Merkmalskombination auch *Sciadiocrinus brewi* WEBSTER & LANE, 1970 aus dem Oberkarbon (Naco-Formation, Desmoinesium, Pennsylvanium) von Carrizo Creek, Arizona (USA) nahe. Unterschiede bestehen bei der dominierenden Internodaliumform in der größeren Länge im Verhältnis zur Breite sowie in der bei dem Nötscher Exemplar vorhandenen lockeren Granulierung (vgl. hierzu Taf. 5, Fig. 1 mit WEBSTER & LANE, 1970: 286–287 und Pl. 57, Fig. 7).

Die größten Übereinstimmungen bestehen jedoch mit *Leptocarphium gracile* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem Unterkarbon (älteres Mississippium, Tournaisium und mittleres Mississippium, Viséum) der Region Schlesien-Krakau (Polen). Dies gilt sowohl für die Anordnung der Stielglieder (breites Internodalium, das von jeweils einem schmalen Internodalium umgeben ist) als auch in den Längen-/Breitenverhältnissen (~1:10,5 bei den kurzen, ~1:2,6 bei dem langen Internodalium) sowie im Aufbau der Articulationsfacette (schmale Krempe, schmales Crenularium, schmale Areola, enges Lumens, Crenulae breit, kurz, ~26 pro Umgang) [vgl. hierzu GLUCHOWSKI, 1981b: 46 und Pl. 5, Fig. 5, aber auch MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 25, Figs. 11–12]. Ihr wird das vorliegende Exemplar unter offener Nomenklatur zugeordnet.

Genus *Platycrinites* MILLER, 1821

Platycrinites? sp. 2 sensu HAUDE & THOMAS, 1992

(Taf. 5, Figs. 3, 4)

Material: Stielabschnitt mit drei Nodalia (Exemplar Nr. 09072017-240454, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 5, Figs. 3, 4): Stielabschnitt klein, Stielhabitus schlank, ~5 mm lang, in Seitenansicht homöomorph, aus drei Nodalia bestehend, Ober- und Unterränder der einzelnen Nodalia nicht abgerundet, abschlusslos aufeinander folgend, Latus gerade bis schwach gewellt.

Nodalia in Seitenansicht alle in etwa gleichartig gestaltet, Nodalium kurz (~2,0 mm) und schmal (~3,0 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:1,5, kastenförmig, Oberfläche glatt, mittig mit mäßig großen, rundlichen Ansätzen der Cirren versehen, ~15 Stück pro Umgang.

Nodalium in Aufsicht rund, Artikulationsfläche mit schmalem Crenularium, einer schmalen Areola und einem wahrscheinlich weiten Lumen. Crenulae gerade, grob, kurz und unverzweigt, soweit erkennbar ~35–40 pro Umgang, Lumengröße und -form nicht erkennbar.

Bemerkungen: Die vorliegenden drei Nodalia sind besonders durch ihre mittig angeordneten, relativ eng stehenden, großen Ansätze der Cirren, ihre entsprechende Anzahl pro Umgang (~ 15) und bei der Artikulationsfacette mit schmalem Crenularium und deutlich sichtbaren, kurzen und einfach gebauten Crenulae gekennzeichnet.

Sie kommen der bei HAUDE & THOMAS (1992: Taf. 1, Fig. H) dargestellten *Platycrinites*? sp. 2 aus dem jüngeren Unterkarbon (Kulm, $culII_{\alpha}$, jüngeres Mississippium) von Wuppertal (Deutschland) nahe. Diese besitzt allerdings ein sehr kleines Perilumen, das bei dem vorliegenden Exemplar nicht erkennbar ist.

Ähnlich ist ihr auch *Platycrinites*? sp. sensu THOMAS & HAUDE, 2006 aus dem jüngeren Unterkarbon (Kulm, culII, jüngeres Mississippium) vom Steinbruch Gut Steinberg bei Wuppertal (Deutschland). Hierbei ist allerdings die Anzahl der Cirren geringer (~8–10 vs. ~15 bei dem Nötscher Exemplar), diese dafür dicker, und die Artikulationsfacette besitzt, soweit erkennbar, ein sehr enges Lumen (vgl. hierzu THOMAS & HAUDE, 2006: Abb. 4B).

Ähnlich kräftige und dicht stehende Cirrenansätze besitzt auch *Camptocrinus compressus* WRIGHT, 1937 aus dem mittleren Unterkarbon (Viséum, jüngeres Mississippium) von Invertiel, Fife, Schottland (UK). Diese scheinen allerdings noch etwas größer zu sein und enger zu stehen als bei dem Nötscher Exemplar, ihre Anzahl pro Umgang ist demzufolge geringer (~10–12 vs. ~15) und die Nodalia sind deutlich kürzer und breiter gebaut (breit-kastenförmig, Verhältnis Länge/Breite ~1:2,1 vs. ~1:1,5 bei der Nötscher Art). Weiterhin scheint auch der Nodaliumquerschnitt verschieden, nämlich länglich-oval und die Artikulationsfacette besitzt ein breites Crenularium mit relativ schmalen, feinen und geraden Crenulae (vgl. hierzu Taf. 5, Fig. 3 mit WRIGHT, 1956: Pl. 75, Figs. 6, 8–9).

Platycrinites? *irroratus* MOORE & JEFFORDS, 1968 aus dem älteren Unterkarbon (Burlington Limestone, Osagium, älteres Mississippium) von Iowa (USA) unterscheidet sich hingegen an Hand eines heteromorphen Stielabschnitts, einem deutlich gewellten Latus, dem Fehlen von medianen kräftigen Cirrenansätzen (d.h. es liegen nur Internodalia vor) und dem Besitz einer unregelmäßigen, groben Oberflächengranulierung recht deutlich von dem hier vorliegenden Exemplar (vgl. in dieser Arbeit Taf. 5, Fig. 3 mit MOORE & JEFFORDS, 1968: Pl. 3, Fig. 4).

Daher wird dieses Exemplar als ein fraglicher Vertreter unter offener Nomenklatur zu *Platycrinites* MILLER, 1821 gestellt.

Genus *Rhabdocrinus* WRIGHT, 1944

Rhabdocrinus cf. *crassus* (MILLER, 1821)

(Taf. 5, Figs. 5–7)

Material: Stielabschnitt mit 21 Internodalia (Exemplar Nr. 09072017-240455, Sammlung SCHRAUT).

Beschreibung (Taf. 5, Figs. 5–7): Stielabschnitt groß, Stielhabitus breit, ~4 cm lang, mit 21 Internodalia, ± homöomorph, Ober- und Unterränder der einzelnen Internodalia nicht abgerundet, fast abschlusslos aufeinander folgend, insgesamt scheiben- bis geldrollenartig, Latus gerade.

Internodalia in Seitenansicht alle in etwa gleichartig gestaltet, sehr kurz (~1,5 mm) und sehr breit (~16 mm), Verhältnis Länge/Breite ~1:10,5, scheibenförmig, Oberfläche glatt.

Internodalium in Aufsicht rund bis schwach elliptisch, Artikulationsfacette mit breitem Crenularium, fehlender Areola und weitem Lumen. Crenulae sehr fein, lang und gerade, proximal deutlicher entwickelt, dort ca. 80 pro Umgang, sich früh verzweigend, nach distal hin feiner werdend, sich etwa auf halber Länge weiter verzweigend, distal ca. 240 pro Umgang, Lumen weit, etwas mehr als ein Drittel des Stielglieddurchmessers einnehmend, rundlich bis schwach elliptisch.

Bemerkungen: Der hier vorliegende Stielabschnitt ist durch einheitliche, sehr flache, scheibenförmige Internodalia, seiner fehlenden Ornamentierung auf der Oberfläche, seines in Aufsicht weiten Lumens (mehr als 33 % des Gesamtdurchmessers erreichend) und seine geraden, dicht stehenden, sehr schmalen, fast strichartig verlaufenden, sich distal hin aufspaltenden Crenulae sowie durch ihre bedeutende Größe (Durchmesser von bis zu 1,5 cm) gekennzeichnet.

Die Internodalia von *Poteriocrinites*? sp. sensu WRIGHT, 1958 aus dem Unterkarbon von Clitheroe, Lancashire (UK) stimmen gleichfalls gut überein, besitzen aber eine feine, in zwei Querreihen angeordnet Granulierung (vgl. WRIGHT, 1958: Pl. 81, Fig. 1).

Auch die Internodalia von *Entrochus* sp. E sensu SIEVERTS-DORECK, 1951 aus dem mittleren Unterkarbon (Erdbacher Kalk, *Pericyclus*-Stufe, mittleres Mississippium) vom Winterberg bei Grund, Oberharz (Deutschland) kommen hinsichtlich ihres Habitus (Länge ~1,4 mm, Breite ~20,5 mm, Oberfläche glatt) und der Artikulationsfacette (Crenularium mit sehr feinen und dicht stehenden Crenulae) dem vorliegenden Exemplar recht nahe. Die Harzer Stielglieder sind allerdings noch flacher, scheibenförmig gebaut (Verhältnis Länge/Breite ~1:14,6 vs. ~1:10,5) und besitzen einen, wenn auch nur ganz schwach gewellten Latus (vgl. hierzu Taf. 5, Figs. 6–7 mit SIEVERTS-DORECK, 1951: 136, Abb. 3 und Taf. 9, Fig. 11).

Die in Seitenansicht sehr ähnliche *Balearocrinus cantabricus* HERBIG, 1982 aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Viséum, Visé IIIb?, jüngeres Mississippium) des Kantabrischen Gebirges (Spanien) besitzt gegenüber dem vorliegenden Exemplar ein deutlich breiteres Crenularium und ein dementsprechend engeres Lumen (vgl. hierzu HERBIG, 1982: 481 und Taf. 1, Figs. 6a–b; 1994: Fig. 2f).

Interessant ist *Apletoanteris bajaensis* WEBSTER & DELATTRE, 1993 aus dem jüngeren Oberperm (exotische Kalke an der Basis der Zamora-Formation, ?Leonardium) von Baja California Norte (Mexiko). Diese Form stimmt sowohl in Seitenansicht als auch in Aufsicht sowie in Details ausgesprochen gut mit dem vorliegenden Exemplar überein (vgl. hierzu WEBSTER & DELATTRE, 1993: Abb. 3, hier besonders Abb. 3/8 und Abb. 3/11). Unterschiede bestehen in der enormen Größe der mexikanischen Art, welche bei einer Stiellänge von mindestens 60 cm einen Stieldurchmesser von bis zu 9! cm besitzt (vgl. WEBSTER & DELATTRE, 1993: 91, 93).

Sowohl im Habitus, als auch zeitlich und räumlich stimmt *Rhabdocrinus* sp. cf. *R. swaledalensis* WRIGHT, 1950 aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Pendleium, Basis des Namuriums, gemeint ist demzufolge sehr wahrscheinlich das Namurium A) von Co. Durham (England) sehr gut mit dem vorliegenden Exemplar überein (vgl. hierzu DONOVAN & BIRTLE, 2011: Figs. 2/C, F, G und J mit Taf. 5, Figs. 5, 6). Die Art scheint mit einer Stiellänge von mehr als 1,5 m auch recht groß zu werden (vgl. hierzu CHESNUT, 2007: 49).

Von *Rhabdocrinus swaledalensis* WRIGHT, 1950, von der am Holotypus (Monotypus) sowohl der Kelch mit den Brachia als auch ein langer Abschnitt des Stiels erhalten ist, gibt es bei den Stielgliedern allerdings erhebliche Unterschiede. So stimmt zwar das Längen-/Breitenverhältnis einigermaßen gut (d.h. Stielglieder scheibenförmig, d.h. sehr kurz und breit) überein, aber die Stielglieder sind auf der ganzen Länge des Stiels deutlich unterschiedlich breit (Latus deutlich gewellt) im Gegensatz zu den vorliegenden Stielgliedern von Nötsch und auch von Durham (UK) [vgl. hierzu WRIGHT, 1950: Pl. 1, Fig. 2]. Gleiches gilt auch für *Rhabdocrinus pentonensis* WRIGHT, 1950 aus dem mittleren Unterkarbon (Viséum) von Roxburgshire, Schottland (UK) [vgl. WRIGHT, 1950: Pl. 2, Fig. 3] und *Rhabdocrinus scotocarbonarius* (WRIGHT, 1937) aus dem mittleren Unterkarbon (Viséum) von Roscobie, Fife, Schottland (UK) und aus dem jüngsten Unterkarbon (Villabellaco Limestone, jüngstes Viséum bis ältestes Namurium) von Palencia (Spanien) [vgl. WRIGHT, 1950: Pl. 3, Fig. 11; MORRIS, 1992: 181]. Von *Rhabdocrinus vatagini* ARENDT, 1962 besteht der Holotypus (Monotypus) nur aus fünf Platten des Kelches, welche in meinen Augen eine gattungsmäßige Zuordnung zu *Rhabdocrinus* WRIGHT, 1950 problematisch macht (vgl. ARENDT, 1963: 1675–1676 und Figs. 1–2).

Hingegen existieren diesbezüglich die größten Übereinstimmungen mit *Rhabdocrinus crassus* (MILLER, 1821) [= *Poteriocrinus crassus* MILLER, 1821 = *Poteriocrinites crassus* (MILLER, 1821), siehe bei WEBSTER, 2014: 1936] aus dem älteren Unterkarbon (Tournaisium) der Clevedon Bay, Somerset (UK) [vgl. WRIGHT, 1950: Pl. 2, Fig. 2] und mit *Poteriocrinites plicatus* (AUSTIN & AUSTIN, 1842) aus den gleichen Schichten vom gleichen Ort [vgl. WRIGHT, 1950: Pl. 2, Fig. 11]. Allerdings ist bei beiden Formen der Randbereich der Internodalia etwas länger als in der Mitte (leicht bikonkave Stielglieder) und die Oberfläche fein bis grob bzw. fein granuliert (vgl. WRIGHT, 1950: 2 bzw. 6) und nicht glatt (vgl. allerdings im Gegensatz hierzu die bei DE KONINCK & DE HON, 1854 auf Pl. 1, Figs. 10b–c abgebildeten Stielabschnitte von *Poteriocrinus crassus* MILLER, 1821 aus dem Unterkarbon von Tournay (Belgien), welche weder bikonkave Stielglieder noch eine Skulptur besitzen). *Rhabdocrinus crassus* (MILLER, 1821) ist eine stratigrafisch und geografisch weit verbreitete europäische Art [Unterkarbon (älteres bis mittleres Mississippium, jüngeres Tournaisium bis Viséum) von Irland, England, Schottland, Belgien, Deutschland und Polen; vgl. hierzu WEBSTER, 2014: 1847]. Ihr wird sowohl das vorliegende Exemplar als auch die von DONOVAN & BIRTLE (2011) für das jüngere Unterkarbon (jüngstes Mississippium, Serpukhovium, entspricht ungefähr dem Namurium A) genannte *Rhabdocrinus* sp. cf. *R. swaledalensis* WRIGHT, 1950 unter offener Nomenklatur zugeordnet.

Kennzeichen der vorliegenden Crinoidenfauna

Nach der vorliegenden taxonomischen Bearbeitung soll nun eine kurze Charakterisierung der vorliegenden Crinoidenfauna erfolgen.

Bezüglich der Ermittlung und Problematik von Diversitätsangaben siehe SCHRAUT (1996a: 172). Mit den hier in Tabelle 1 dargestellten 15 Arten aus 11–12 verschiedenen Gattungen von einer einzigen Fundstelle scheint eine hohe Diversität vorzuliegen, wie sie auch von anderen Tiergruppen an gleicher Fundstelle aus Nötsch bekannt ist (vgl. hierzu SCHRAUT, 1996a: 172–173 für Trilobiten, Ostracoden, Brachiopoden, Gastropoden und Bivalven). Dies wird auch durch die Literatur bestätigt, wonach für ganz England und Wales für das jüngste Unterkarbon (jüngstes Mississippium, Serpukhovium, entspricht ungefähr dem Pendleium) insgesamt nur sieben Gattungen aufgeführt werden (vgl. hierzu AUSICH & KAMMER, 2006: Tab. 1–2).

Ganz ähnlich liegen die Untersuchungsergebnisse zur α-Diversität einzelner Fossilbänke bzw. deren Oberflächen aus der Hook Head-Formation (oberes Tournaisium) von Irland, von wo nur zwischen 5–6 Arten vorliegen (vgl. AUSICH & SEVASTOPULO, 1994: Tab. 1–2). Im Gegensatz dazu ist der Artenreichtum im unterkarbonischen Salthill Quarry, Clitheroe, Lancashire (UK) oder im unterkarbonischen (unteres Mississippium) vom Elizabethtown quarry, Kentucky (USA) mit mehr als 29 bzw. 66 (!) Taxa sehr hoch (vgl. DONOVAN & WESTHEAD, 1987: Tab. 1 und AUSICH et al., 2000: Tab. 1), wobei nicht ganz klar ist, ob diese Artenvielfalt nicht durch das Aufsammeln aus stratigraphisch verschiedenen Horizonten innerhalb der beiden Steinbrüche bedingt ist.

Hinsichtlich der generellen Problematik bei der Abschätzung des Individuenreichtums einer Fundstelle sei gleichfalls auf SCHRAUT (1996a: 173) verwiesen, wobei die Häufigkeit von Crinoidenstielgliedern an der Fundstelle in Nötsch insgesamt hoch, aber bei der Zuordnung zu einzelnen Arten dann jeweils doch oft nur auf wenige Exemplare oder sogar meist auf Einzelfunde beruht und dies, obwohl von jedem einzelnen Individuum eine hohe Zahl von Stielgliedern stammen müsste. Die Einschätzung ergibt folglich, dass die individuenmäßige Häufigkeit eher gering ist.

Taxon	Anzahl Exemplare	Zeitliche Verbreitung	Räumliche Verbreitung
Allagecrinus cf. *austinii*	1	Viséum (mittleres Mississippium)	Schottland (UK)
Campbellicrinus? sp.	1	Sakmarium (Unterperm)	Region Haushi-Huqf (Oman)
Cyclocaudex cf. *typicus*	1	Virgilium (jüngeres Pennsylvanium)	Texas (USA)
Cyclocaudex aff. *insaturatus*	3	Desmoinesium (mittleres Pennsylvanium)	Kansas (USA)
Cyclocaudiculus cf. *regularis*	1	Virgilium (jüngeres Pennsylvanium)	Texas (USA)
Cyclocrista cf. *cheneyi*	1	Wolfcampium (Unterperm)	Texas (USA)
Cyclocrista cf. *lineolata*	1	Virgilium (jüngeres Pennsylvanium)	Texas (USA)
Floricyclus hebes	2	Desmoinesium (mittleres Pennsylvanium)	Texas (USA)
Floricyclus cf. *hebes*	1	Desmoinesium (mittleres Pennsylvanium)	Texas (USA)
Goniocion cf. *gonimus*	1	Osagium (älteres Mississippium)	Iowa (USA)
Graphosterigma grammodes	3	Osagium (älteres Mississippium)	Indiana (USA)
Heterostelechus cf. *jeffordsi*	1	Virgilium (jüngeres Pennsylvanium)	Texas (USA)
Leptocarphium cf. *gracile*	1	Tournaisium (älteres Mississippium)	Texas (USA) / Schlesien-Krakau (Polen)
Platycrinites? sp.	1	Aprathium, cuIII (jüngeres Mississippium)	Wuppertal (Deutschland)
Rhabdocrinus cf. *crassus*	1	Serpukhovium (jüngeres Mississippium)	Durham (UK)

Tab. 1.
Zusammenstellung der in dieser Arbeit beschriebenen Crinoiden-Taxa von Nötsch, ihre individuelle Häufigkeit, ihre zeitliche und räumliche Verbreitung, bezogen auf die nächst verwandte(n) Art(en).

Für die Einschätzung der individuellen Größe der Tiere im Verhältnis zu anderen Fundstellen liegen entsprechende Literaturdaten vor, welche nahe legen, dass die Individuen der hiesigen Crinoidenfauna deutlich kleiner sind als die mit ihnen verglichenen verwandten Formen beispielsweise aus den USA (vgl. hierzu hauptsächlich die Größenangaben bei MOORE & JEFFORDS, 1968). Dieses Phänomen konnte schon vorher sehr deutlich auch bei anderen Tiergruppen wie zum Beispiel Trilobiten, Ostracoden, Seeigeln (Platten), Ophiocistioiden (Winkelzähnen) festgestellt werden (vgl. SCHRAUT, 1996a: 173–175 und Tab. 21–23).

Bei der zeitlichen Verbreitung scheint die Mehrzahl der Taxa auf ein oberkarbonisches (10 Arten) und unterpermisches (2 Arten), nur eine Minderheit (6) auf ein unterkarbonisches Alter hinzudeuten (Tab. 1).

Bei der räumlichen Verbreitung gibt es einen klaren Trend in Richtung USA (11) mit Schwerpunkt auf Texas (8), gefolgt vom UK (2). Eine vergleichende Übersicht ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Prognosen für die Zukunft: Nach der Bearbeitung der artenreichen Crinoidenfauna ist davon auszugehen, dass bei weiteren, intensiven Aufsammlungen noch mit einer Reihe weiterer Arten zu rechnen ist. Dabei ist zu hoffen, dass dabei vielleicht doch auch irgendwann Kelchreste gefunden werden, die eine orthotaxonomische Zuordnung der Stielglieder ermöglichen könnten.

Dank

Mein besonderer Dank gilt erneut Herrn Prof. Dr. CARSTEN BRAUCKMANN (Clausthal-Zellerfeld), der die vorliegende Publikation kritisch durchgesehen und mich auf verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten aufmerksam gemacht hat. Den Herren Prof. Dr. MICHAEL R.W. AMLER und Prof. Dr. HANS-GEORG HERBIG (beide am Fachbereich Geologie & Mineralogie der Universität zu Köln) möchte ich für die Möglichkeit, die vorliegenden Fotografien an ihrem Institut erstellen zu können, herzlich danken. Dem Paul-Schneider-Gymnasium (Meisenheim am Glan) sei für die Bereitstellung eines Computerarbeitsplatzes ganz herzlich gedankt. Zum Schluss noch ein großer Dank an meine Familie für Zeit und Geduld beim Erwandern und Aufsammeln der Probe(n) im Gelände.

Literatur

AMEROM, H.W.J. VAN & KABON, H. (1999): Neue fossile Floren aus dem Nötscher Karbon (1. Teil). – Carinthia II, **189**/**109**, 637–672, Klagenfurt.

AMEROM, H.W.J. VAN & SCHÖNLAUB, H.P. (1992): Pflanzenfossilien aus dem Karbon von Nötsch und der Hochwipfel-Formation der Karnischen Alpen (Österreich). – In: SCHÖNLAUB, H.P. & DAURER, A. (Hrsg.): Neuergebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135**/1, 195–216, Wien.

ANDERLE, N. (1965): Bericht 1964 über geologische Aufnahmen auf Blatt Arnoldstein (200) und Villach (201). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1965**, A14–A16, Wien.

ARENDT, Y.A. (1962): *Rhabdocrinus vatagini* sp. nov. Iz podmoskovnogo nizhnego barbona. – Paleontologicheskii Zhurnal, **1962**/2, 117–121, Moskva.

ARENDT, Y.A. (1963): *Rhabdocrinus vatagini* sp. nov., a new species from the Lower Carboniferous deposits of the Moscow Basin. – International Geology Revies, **5**/12, 1674–1677, Columbia [Übersetzung von ARENDT, Y.A., 1962].

AUSICH, W.I. & KAMMER, T.W. (2006): Stratigraphical and geographical distribution of Mississippian (Lower Carboniferous) Crinoidea from England and Wales. – Proceedings of the Yorkshire Geological Society, **56**/2, 91–109, Bath.

AUSICH, W.I. & SEVASTOPULO, G.D. (1994): Taphonomy of Lower Carboniferous crinoids from the Hook Head Formation, Ireland. – Lethaia, **27**, 245–256, Oslo.

AUSICH, W.I., BRETT, C.E., HESS, H. & SIMMS, M.J. (1999): 1 Crinoid Form and Function. – In: HESS, H., AUSICH, W.I., BRETT, C.E. & SIMMS, M.J. (Hrsg.): Fossil Crinoids, 3–30, Cambridge (Cambridge University Press).

AUSICH, W.I., GOLDSTEIN, A. & YATES, R. (2000): Crinoids from the Muldraugh Member of the Borden Formation in North-Central Kentucky (Echinodermata, Lower Mississippian). – Journal of Paleontology, **74**/6, 1072–1082, Lawrence (Kansas).

AUSTIN, T.SR. & AUSTIN, T. JR. (1842): Proposed arrangement of the Echinodermata, particularly as regards the Crinoidea, and a subdivision of the class Adelostella (Echinidae). – The Annals and Magazine of Natural History, series I, **10**/63, 106–113, London.

BOURROUILH, R. & TERMIER, G. (1973): *Balearocrinus breimeri*, crinoide nouveau du Viséen supérieur de Minorque (Baleares). – Annales de la Société Géologique du Nord, **93**, 225–232, Lille.

BRUGUIÈRE, J.G. (1791): Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Contenant l`helminthologie, ou les vers infusoires, les vers intestins, les vers mollusques, hc. – Chez Panckoucke, Libraire, Hotel de Thou, rue de Poiteuins: Taf. 62–95, Paris.

BUCH, L. VON (1824): Ueber die Karnischen Alpen. – Leonhard's Mineralogisches Taschenbuch für die gesamte Mineralogie, **18**, 396–437, Frankfurt am Main.

CARPENTER, P.H. & ETHERIDGE, R. JR. (1881): Contributions to the study of the British Paleozoic Crinoids, No. 1. On *Allagecrinus*, the Representative of a New Family from the Carboniferous Limestone Series of Scotland. – The Annals and Magazine of Natural History, **5**, 281–298, London.

CHERNOVA, G.N. & STUKALINA, G.A. (1989): K sistematike pozdnepaleozoickikh morskikh lilii semeistva Floricyclidae [On the systematics of the Late Paleozoic crinoids of the family Floricyclidae]. – In: KALVO, D.L. (Hrsg.): Problemy izucheniya iskopaemykh i sovremennykh iglokozhikh [Fossil and recent echinoderm researches]. – Akademiya Nauk Estonskoi SSR, 111–127, Tallinn.

CHESNUT, D.R. (2007): Mysterious large crinoid stems of the Late Mississippian Slade Formation of Kentucky (USA) probably belong to *Rhabdocrinus*. – Journal of Stratigraphy, **31** (supplement 1), 49, Ontario.

DONOVAN, S.K. & BIRTLE, M. (2011): The cladid crinoid *Rhabdocrinus* WRIGHT from the Namurian of Co. Durham, UK. – Proceedings of the Yorkshire Geological Society, **58**/3, 167–171, Bath.

DONOVAN, S.K. & VELTKAMP, C.J. (2001): The Antillean tertiary Crinoid fauna. – Journal of Paleontology, **75**/3, 721–731, Lawrence (Kansas).

DONOVAN, S.K. & WESTHEAD, S. (1987): *Platycrinites contractus* (GILBERTSON) and a new *Platycrinites* from the Lower Carboniferous of northern England. – Proceedings of the Geological Association, **98**/3, 211–215, London.

DUBATOLOVA, Y.A. & SHAO, C. (1959): Stebli morskikh lilii kamennougolnykh, permskikh i triasovykh otlozhenii Yuzhnogo Kitaya [Crinoid stems of the Carboniferous, Permian, and Triassic deposits of southern China]. – Acta Palaeontologica Sinica, **7**/1, 41–83, Beijing. [auf Russisch]

EBERT, J. (1994): Crinoiden-Stielglieder aus der Ems- und Eifel-Stufe des Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). – Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie, **64**, 1–85, Göttingen.

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

FLÜGEL, H.W. & KODSI, M.G. (1971): Das Karbon von Nötsch im Gailtal (Kärnten). – International Congress on Carboniferous Stratigraphy and Geology, Exkursion V: Karbon und Perm der Ostalpen in Österreich (Kärnten), Italien und Jugoslawien: Marines Unterkarbon (Visé), limnisches und marines Oberkarbon, marines Perm, Band 5. – Internationaler Kongress für Stratigraphie und Geologie des Karbons, **7**, 6–11, Krefeld.

FRECH, F. (1894): Die Karnischen Alpen. – 514 S., Halle (Max Niedermeyer Verlag).

GLUCHOWSKI, E. (1981a): Stratigraphic significance of Paleozoic crinoid columnals from Poland. – Geologia (Akademia Górniczo-Hutnicza Imienia Stanislawa Staszica w Krakowie), **7**/2, 89–110, Kraków.

GLUCHOWSKI, E. (1981b): Paleozoic Crinoid Columnals and Pluricolumnals from Poland. – Geologia (Akademia Górniczo-Hutnicza Imienia Stanislawa Staszica w Krakowie), **7**/3, 29–57, Kraków.

GLUCHOWSKI, E. (1986): Devonian Crinoid Columnals of Genus *Laudonomphalus* MOORE et JEFFORDS: an Indicator of Biotope Changes. – Geologia (Akademia Górniczo-Hutnicza Imienia Stanislawa Staszica w Krakowie), **12**/2, 5–21, Kraków.

GOLDFUSS, G.A. (1839): Beiträge zur Petrefaktenkunde. – Nova Acta Leopoldina, Akademie der Naturforscher, Verhandlungen, **19**, 329–364, Breslau–Bonn.

GRADSTEIN, F.M., OGG, J.G., SMITH, A.G., AGTERBERG, F.P., BLEEKER, W., COOPER, R.A., DAVYDOV, V., GIBBARD, P., HINNOV, L.A., HOUSE, M.R., LOURENS, L., LUTERBACHER, H-P., MCARTHUR, J., MELCHIN, M.J., ROBB, L.J., SHERGOLD, J., VILLENEUVE, M., WARDLAW, B.R., ALI, J., BRINKHUIS, H., HILGEN, F.J., HOOKER, J., HOWARTH, R.J., KNOLL, A.H., LASKAR, J., MONECHI, S., POWELL, J., PLUMB, K.A., RAFFI, I.,RÖHL, U., SANFILIPPO, A., SCHMITZ, B., SHACKLETON, N.J., SHIELDS, G.A., STRAUSS, H., VAN DAM, J., VEIZER, J., VAN KOLFSCHOTEN, T., WILSON, D., (2004): A Geologic Time Scale 2004, 589 S., Cambridge (University Press).

GROSS, W. (1984): Viel Aufregung in Kärnten. – Fossilien, **1**, 70, Korb (Goldschneck-Verlag).

HAUDE, R. & THOMAS, E. (1992): Die unter-karbonischen Crinoiden von „Kohleiche" bei Wuppertal. – In: THOMAS, E. (Hrsg.): Oberdevon und Unterkarbon von Aprath im Bergischen Land (Nördliches Rheinisches Schiefergebirge). Ein Symposium zum Neubau der Bundesstraße 224, 307–361, Köln (Verlag Sven von Loga).

HERBIG, H.-G. (1982): *Balearocrinus cantabricus* n. sp. (Crinoidea, Inadunata) aus dem Visé des Kantabrischen Gebirges (Alba-Formation, Prov. Leon/NW-Spanien). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie: Monatshefte, **1982**, 476–484, Stuttgart.

HERBIG, H.-G. (1994): Remarks on the Late Visean Crinoids from the Cantabrian Mountains and Menorca (NW Spain and Balearic Islands). – Revista Española de Paleontologia, **9**/1, 24–28, Madrid.

HERITSCH, F. (1943): Das Paläozoikum. – In: HERITSCH, F. & KÜHN, O. (Hrsg.): Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen, Band 1. – 681 S., Berlin (Gebrüder Borntraeger).

HESS, H. (1999a): 28 Tertiary. – In: HESS, H., AUSICH, W.I., BRETT, C.E. & SIMMS, M.J. (Hrsg.): Fossil Crinoids, 233–236, Cambridge (Cambridge University Press).

HESS, H. (1999b): 29 Recent. – In: HESS, H., AUSICH, W.I., BRETT, C.E. & SIMMS, M.J. (Hrsg.): Fossil Crinoids, 237–244, Cambridge (Cambridge University Press).

HESS, H. & AUSICH, W.I. (1999): Introduction. – In: HESS, H., AUSICH, W.I., BRETT, C.E. & SIMMS, M.J. (Hrsg.): Fossil Crinoids, XIII–XV, Cambridge (Cambridge University Press).

JELL, P.A. & WILLINK, R.J. (1993): Early Permian cladid crinoids from the Gharif Formation of Oman. – Memoirs of the Association of the Australasian Palaeontologists, **15**, 305–312, Brisbane.

KODSI, M.G. (1967): Die Lithofazies des Karbons von Nötsch (Gailtal, Kärnten). – Unveröffentlichte Dissertation, 3. Teil, Geologisches Institut der Universität Graz, 58–102, Graz.

KODSI, M.G. & FLÜGEL, H.W. (1970): Lithofazies und Gliederung des Karbons von Nötsch. – Carinthia II, **160**/**80**, 7–17, Klagenfurt.

KONINCK, DE L.G. (1854): Notice sur un nouveau genre de crinoides du terrain carbonifère de l´Angleterre. – Academy Royal Belgique, Mémoire **28**/3, supplement, 208–217, Bruxelles.

KONINCK, DE L.G. (1873): Recherches sur les animaux fossiles, 2. Monographie des Fossiles Carbonifères de Carinthie. – 116 S., Bruxelles.

KONINCK, DE L.G. & HON, H. DE (1854): Recherches sur les Crinoides du Terrain Carbonifère de la Belgique. – Academy Royal Belgique, Mémoire **28**/3, 1–207, Bruxelles.

KRAINER, K. (1989): Das Karbon in Kärnten. – Carinthia II, **179**/**99**, 59–109, Klagenfurt.

KRAINER, K. (1992): Fazies, Sedimentationsprozesse und Paläogeographie im Karbon der Ost- und Südalpen. – In: SCHÖNLAUB, H.P. & DAURER, A. (Hrsg.): Neuergebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135**/1, 99–193, Wien.

KRAINER, K. & MOGESSIE, A. (1991): Composition and Significance of Resedimented Amphibolite Breccias and Conglomerates (Badstub Formation) in the Carboniferous of Nötsch (Eastern Alps, Carinthia, Austria). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **134**/1, 65–81, Wien.

KRAINER, K. & VACHARD, D. (2002): Late Serpukhovian (Namurian A) microfacies and carbonate microfossils from the Carboniferous of Nötsch (Austria). – Fazies, **46**, 1–8, Erlangen.

LE MENN, J. (1970): Les Crinoides du Siegénien supérior de la Rade de Brest (Finistère). – Thèse 3ème cycle, 1–107, Brest.

LE MENN, J. (1987): Growth patterns and evolutionary trends of Devonian crinoid columns. – Geobios, **20**/6, 811–829, Lyon.

MATSUMOTO, H. (1929): Outline of a classification of Echinodermata. – Tohoku University Science Reports, series 2 (Geology), **13**/2, 27–33, Sendai.

MCCOY, F. (1844): A Synopsis of the Characters of the Carboniferous Limestone Fossils of Irleland. – 274 S., London (Williams & Norgate).

MILLER, A.I. (1968): *Heterostelechus jeffordsi* MILLER, new species. – In: MOORE, R.C. & JEFFORDS, R.M. (1968): Classification and nomenclature of fossil crinoids based on studies of dissociated parts of their columns. – University of Kansas Paleontological Contributions, Echinodermata Article **9**, 82, Lawrence.

MILLER, J.S. (1821): A natural history of the crinoidea or lily-shaped animals, with observations on the genera *Asteria*, *Euryale*, *Comatula* and *Marsupites*. – 150 S., Bristol (Bryan & Co).

MOORE, R.C. (1939): The use of fragmentary crinoidal remains in stratigraphic paleontology. – Denison University Bulletin, Journal of Scientific Laboratories, **33**, 165–250, Granville.

MOORE, R.C. & JEFFORDS, R.M. (1968): Classification and nomenclature of fossil crinoids based on studies of dissociated parts of their columns. – University of Kansas Paleontological Contributions, Echinodermata Article **9**, 1–86, Lawrence.

MOORE, R.C. & TEICHERT, C. (1978): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part T, Echinodermata 2, Crinoidea. – Geological Society of America and University of Kansas, 3 Bände, 1026 S., Menasha (Wisconsin).

MOORE, R.C., JEFFORDS, R.M. & MILLER, T.H. (1968): Morphological Features of Crinoid Columns. – The University of Kansas, Paleontological Contributions, Echinodermata Article **8**, 1–30, Lawrence.

MORRIS, P.G. (1992): *Rhabdocrinus scotocarbonarius* (WRIGHT), a crinoid from the Carboniferous `Griotte` Limestone of Palencia, northwest Spain. – Revista Espanola de Paleontologica, **7**, 181–184, Madrid.

PIA, J. (1924): Über einen merkwürdigen Landpflanzenrest aus den Nötscher Schichten (Carbon der Gegend von Bleiberg in den östlichen Gailtaler Alpen). – Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Österreichischen Akademie der Wissenschaften in Wien, Abteilung I, **133**, 543–558, Wien.

RÖßLER, R. & BRAUCKMANN, C. (2000): Der erste Arachnidenfund im Paläozoikum der Alpen: *Aphantomartus pustulatus* (SCUDDER, 1884) aus dem ältesten Ober-Karbon (mittleres bis oberes Namurium A) von Nötsch (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **142**/2, 227–234, Wien.

SCHMIDT, W.E. (1930): Die Echinodermen des deutschen Unterkarbons. – Abhandlungen der preußischen geologischen Landesanstalt, Neue Folge, **122**, 1–88, Berlin.

SCHÖNLAUB, H.P. (1973): 2. Zur Kenntnis des Nord-Süd-Profils im Nötschgraben westlich Villach. – In: EXNER, C. & SCHÖNLAUB, H.P. (Hrsg.): Neue Beobachtungen an der Periadriatischen Narbe im Gailtal und im Karbon von Nötsch. – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1973**/3, 359–365, Wien.

SCHÖNLAUB, H.P. (1982): 7. Karbon von Nötsch. – In: HAUSER, C. (Hrsg.): Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Erläuterungen zu Blatt 200 Arnoldstein, 24–25, Geologische Bundesanstalt, Wien.

SCHÖNLAUB, H.P. (1985): Das Karbon von Nötsch und sein Rahmen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **127**/4, 673–692, Wien.

SCHÖNLAUB, H.P. (1992): Stratigraphy, Biogeography and Paleoclimatology of the Alpine Paleozoic and its Implications for Plate Movements. – In: SCHÖNLAUB, H.P. & DAURER, A. (Hrsg.): Neuergebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **135**/1, 381–418, Wien.

SCHRAUT, G. (1990): Neue Trilobiten und andere Fossilien aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich). – Unveröffentlichte Diplomarbeit am Fachbereich 18 (Geowissenschaften) der Phillips-Universität Marburg, 1. Teil, 1–56, Marburg.

SCHRAUT, G. (1992): Ein Winkelzahn (Ophiocistioide) aus dem Unterkarbon von Nötsch/Kärnten. – Carinthia II, **182**/**102**, 489–495, Klagenfurt.

SCHRAUT, G. (1993a): Winkelzähne aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **136**/1, 271–275, Wien.

SCHRAUT, G. (1993b): Ophiocistioiden-Reste aus dem Unter-Karbon von Nötsch/Kärnten (Österreich). – Terra Nostra (63. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft in Prag vom 21.–26. September), Abstrakte, 20, Prag.

SCHRAUT, G. (1995): *Anguloserra carinthiaca* n. sp., eine neue Ophiocistioiden-Art (Echinodermata) aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **138**/1, 123–129, Wien.

SCHRAUT, G. (1996a): Die Arthropoden aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten/Österreich). – Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **51**, 1–193, Wien.

SCHRAUT, G. (1996b): Stratigraphische Untersuchungen im Karbon von Nötsch/Kärnten (Österreich). – Giessener Geologische Schriften (Festband Knoblich), **56**, 301–315, Giessen.

SCHRAUT, G. (1996c). Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 1: Scaphopoda, Crustacea (Phyllocarida), Vertebrata. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **139**/2, 233–245, Wien.

SCHRAUT, G. (1998): Das Karbon von Nötsch: Faunistische und ökologische Ergebnisse der letzten Jahre. – Terra Nostra (68. Jahrestagung der Geologischen und Paläontologischen Gesellschaft in Berlin vom 06.–09. Oktober 1998, Kurzfassungen der Vorträge und Poster), V313, Berlin.

SCHRAUT, G. (1999a): The Carboniferous of Nötsch / Carinthia (Austria): compilation of fossil data and history of scientific publications. – Bolletino della Società Paleontologica Italiana, **37**/2–3, 547–557, Modena.

SCHRAUT, G. (1999b): Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 2: Cephalopoda (Nautiloidea, Ammonoidea), Crustacea (Phyllocarida), Echinoidea. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **141**/4, 503–517, Wien.

SCHRAUT, G. (2001): Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 3: Nautiliden (Cephalopoda), Serpuliden (Annelida, Polychaeta), Bryozoa (Tentaculata). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie: Abhandlungen, **220**/1, 93–125, Stuttgart.

SCHRAUT, G. (2018): Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 4: Neue Fossilgruppen – mit einer Übersicht der bisher vorhandenen Großgruppen. – Carinthia II, **208**/**128**, 549–560, Klagenfurt.

SCHRAUT, G. (2019): Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jungeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 5: Klasse Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985. – Carinthia II, **209**/**129**, 587–616, Klagenfurt.

Sedgwick, A. & Murchison, R.I. (1831): XVIII. A sketch of the Structure of the Eastern Alps; with Sections through the Newer Formations on the Northern Flanks of the Chain, and through the Tertiary Deposits of Stynia etc. – Transaction of the Geological Society of London, Second Series, **3**/2 (1835), 301–420, London.

Sieber, R. (1978): Verzeichnis der Typus- und Abbildungsstücke sowie wissenschaftlich wichtiger Belegexemplare, die in der Geologischen Bundesanstalt in Wien aufbewahrt werden. Teil: Wirbellose des Paläozoikums (exklusive Mikrofossilien). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, **1978**/1, A193–A229, Wien.

Sieverts-Doreck, H. (1951): Crinoiden aus dem Unterkarbon des Oberharzes. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, **93**, 117–144, Stuttgart.

Simms, M.J. (1999): 2 Systematics, Phylogeny and Evolutionary History. – In: Hess, H, Ausich, W.I., Brett, C.E. & Simms, M.J. (Hrsg.): Fossil Crinoids, 31–40, Cambridge (Cambridge University Press).

Stukalina, G.A. (1967): Stratigraphic significance of the stems of crinoidea in solving the Siluro-Devonian boundary problem. – International Symposium of the Devonian System, **2**, 893–896, Calgary.

Stukalina, G.A. (1988): Studies in paleozoic crinoid-columnals and -stems. – Palaeontographica, Abteilung A, **204** (Lieferung 1–3), 1–66, Stuttgart.

Suess, E. (1868): Über die Äquivalente des Rotliegenden in den Südalpen. – Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, 1. Abtheilung, Band **LVII**, 230–277, Wien.

Termier, H. & Termier, G. (1949): Hiérarchic et correlations des caractères chez les Crinoides fossils. – Bulletin Service Carte Géolgogique Algérie, lère ser., Paléontologie, **10**, 1–90, Algier.

Tessensohn, F. (1972): Einige neue Beobachtungen im Karbon von Nötsch, Kärnten. – Carinthia II, **162/82**, 143–147, Klagenfurt.

Thomas, E. & Haude, R. (2006): Echinodermen. – In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft **41**, 183–197, Hannover.

Ubaghs, G. (1978): Crinoidea. – In: Moore, R.C. & Teichert, C. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part T, Echinodermata 2 (2), Crinoidea, T408–T509, Geological Society of America and University of Kansas, Menasha (Wisconsin).

Webster, G.D. (1973): Bibliography and index of Paleozoic crinoids, 1942–1968. – Geological Society of America, Memoir, **137**, 1–341, Boulder (Colorado).

Webster, G.D. (1974): Crinoid pluricolumnal noditaxis patterns. – Journal of Paleontology, **48**, 1283–1288, Tulsa (Oklahoma).

Webster, G.D. (1988): Bibliography and index of Paleozoic crinoids and coronate echinoderms 1981–1985. – Geological Society of America, Microform Publication, **18**, 1–235, Boulder (Colorado).

Webster, G.D. (1993): Bibliography and index of Paleozoic crinoids, 1986–1990. – Geological Society of America, Microform Publication, **25**, 1–204, Boulder (Colorado).

Webster, G.D. (2000): Palaeobiogeography of Devonian and Carboniferous crinoid faunas of Gondwana. – Records of the Western Australian Museum, Supplement, **58**, 403–420, Perth.

Webster, G.D. (2014): Bibliography and Index of Paleozoic Crinoids, Coronates, and Hemistreptocrinoids, 1758–2012. – 2689 S., School of Environment, Washington State University Pullman, Washington.

Webster, G.D. & Delattre, M.P. (1993): Permian crinoid columnals from the Zamora Formation near El Volcan, Baja California Norte, Mexico. – Geological Society of America, Special Paper, **279**, 91–95, Boulder (Colorado).

Webster, G.D. & Houck, K.J. (1998): Middle Pennsylvanian, late Atokan-Early Desmoinesian echinoderms from an intermontane basin, the Central Colorado Trough. – Journal of Paleontology, **72**/6, 1054–1072, Menasha (Wisconsin).

Webster, G.D. & Lane, N.G. (1970): Carboniferous Echinoderms from the Southwestern United States. – Journal of Paleontology, **44**/2, 276–296, Menasha (Wisconsin).

Webster, G.D. & Lane, N.G. (1987): Crinoids from the Anchor Limestone (Lower Mississippian) of the Monte Cristo Group Southern Nevada. – The University of Kansas, Paleontological Contributions, **119**, 1–56, Kansas.

Webster, G.D., Maples, C.G., Sevastopulo, G.D., Frest, T. & Waters, J.A. (2004): Carboniferous (Viséan-Moscovian) Echinoderms from the Béchar Basin Area of Western Algeria. – Bulletins of American Paleontology, **368**, 1–92, New York.

Webster, G.D., Angiolini, L. & Tintori, A. (2009): Permian Crinoids from the Saiwan and Khuff Formations, Southeastern Oman. – Rivista Italiana di Paleontologica e Stratigrafia, **115**/1, 27–48, Milano.

Wright, J. (1934): New Scottish and Irish fossil crinoids. – Geological Magazine, **71**, 241–268, London.

Wright, J. (1937): Scottish Carboniferous crinoids. – Geological Magazine, **74**, 385–411, London.

Wright, J. (1944): *Rhabdocrinus* n. g. from the Scottish Carboniferous Limestone. – Geological Magazine, **81**, 266–271, London.

Wright, J. (1945): *Tyriocrinus* (gen. nov.) and *Scotiacrinus* (gen. nov.) and seven new species of inadunate crinoids from the Carboniferous limestones of Scotland and Yorkshire. – Geological Magazine, **82**, 114–125, London.

Wright, J. (1950): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **1**, part 1, 1–24, London.

Wright, J. (1951a): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **1**, part 2, 25–46, London.

Wright, J. (1951b): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **1**, part 3, 47–102, London.

Wright, J. (1952): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **1**, part 4, 103–148, London.

Wright, J. (1954): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **1**, part 5, 149–190, London.

Wright, J. (1955a): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **2**, part 1, 191–254, London.

Wright, J. (1955b): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **2**, part 2, 255–272, London.

Wright, J. (1956): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **2**, part 3, 273–306, London.

Wright, J. (1958): A monograph of the British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **2**, part 4, 307–328, London.

Wright, J. & Ramsbottom, W.H.C. (1960): The British Carboniferous Crinoidea. – Monograph of the Palaeontographical Society, **2**, part 5, 329–347, London.

Yochelson, E.L. & Schönlaub, H.P. (1993): Gastropods from the Carboniferous of Nötsch. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, **136**/1, 277–283, Wien.

Eingelangt: 27. Februar 2020, angenommen: 21. Oktober 2020

Tafel 1

Figs. 1–4: *Allagecrinus* cf. *austinii* CARPENTER & ETHERIDGE, 1881.

Fig. 1: Stielabschnitt (2 Internodalia) in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240432, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 2: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240432, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 3: Stielglied in Seitenansicht (Internodalium). Exemplar Nr. 09072017-240433, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 4: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240433, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 5–6: *Campbellicrinus*? sp.

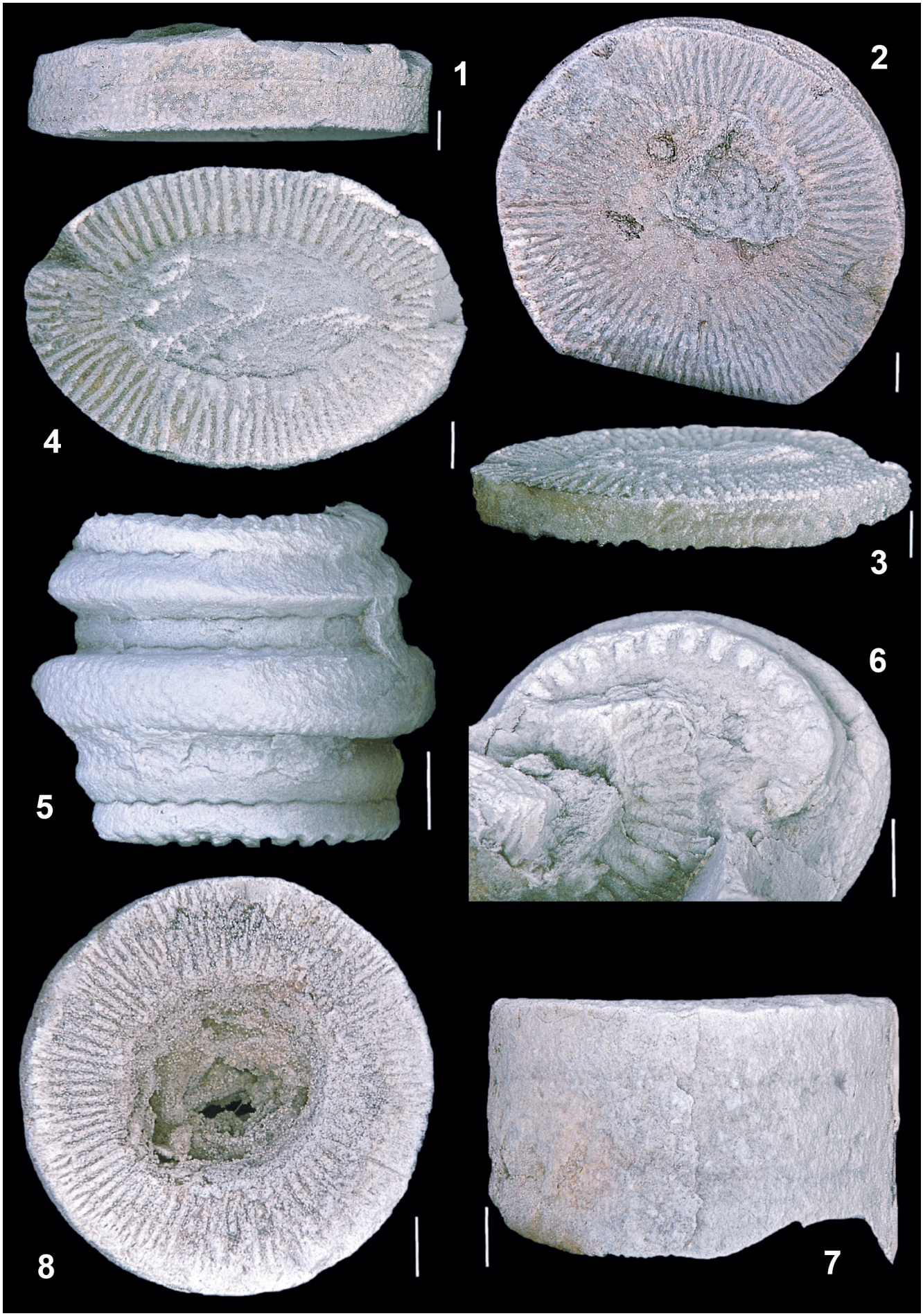
Fig. 5: Stielabschnitt (6 Internodalia) in Seitenansicht Exemplar Nr. 09072017-240434, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 6: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240434, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 7–8: *Cyclocaudex* cf. *typicus* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 7: Stielabschnitt (3 Internodalia) in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240435, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 8: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240435, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.


1
2
4
3
5
6
8
7

Tafel 2

Figs. 1–6: *Cyclocaudex* aff. *insaturatus* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 1: Stielabschnitt (3 Internodalia) in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240436, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 2: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240436, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 3: Internodalium in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240437, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 4: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240437, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

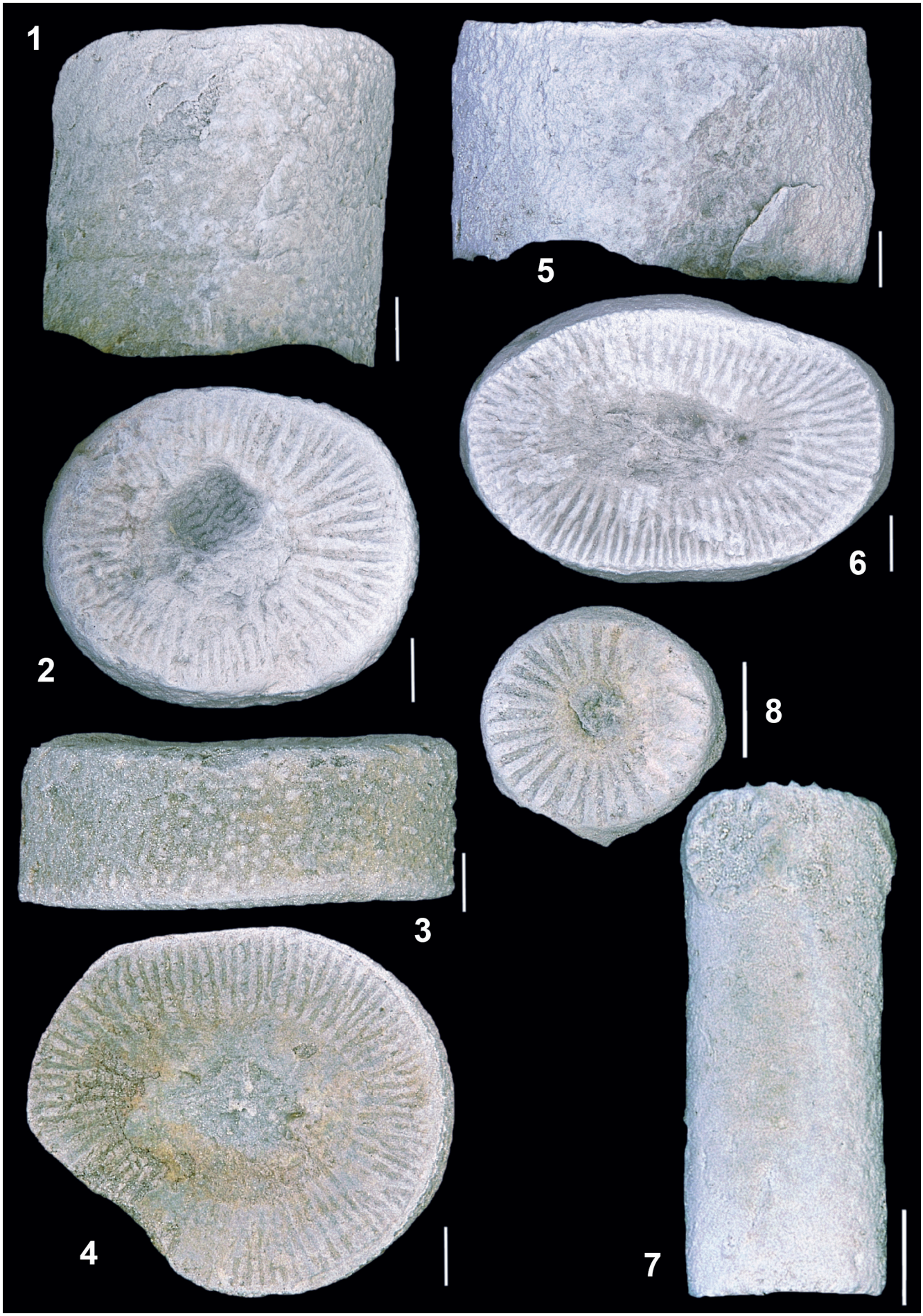
Fig. 5: Stielabschnitt (2 Internodalia) in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240438, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 6: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240438, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 7–8: *Cyclocaudiculus* cf. *regularis* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 7: Stielabschnitt (1 Nodalium, 5 Internodalia) in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240439, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 8: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240439, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.


1
5
6
2
8
3
4
7

Tafel 3

Figs. 1–2: *Cyclocrista* cf. *cheneyi* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 1: Stielabschnitt (2 Nodalia, 6 Internodalia) in Seitenansicht. Exemplar Nr. 09072017-240440, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 2: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240440, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 3: *Cyclocrista* cf. *lineolata* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Stielabschnitt in Seitenansicht (5 Nodalia, 4 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240441, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 4–6: *Floricyclus hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 4: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240447, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

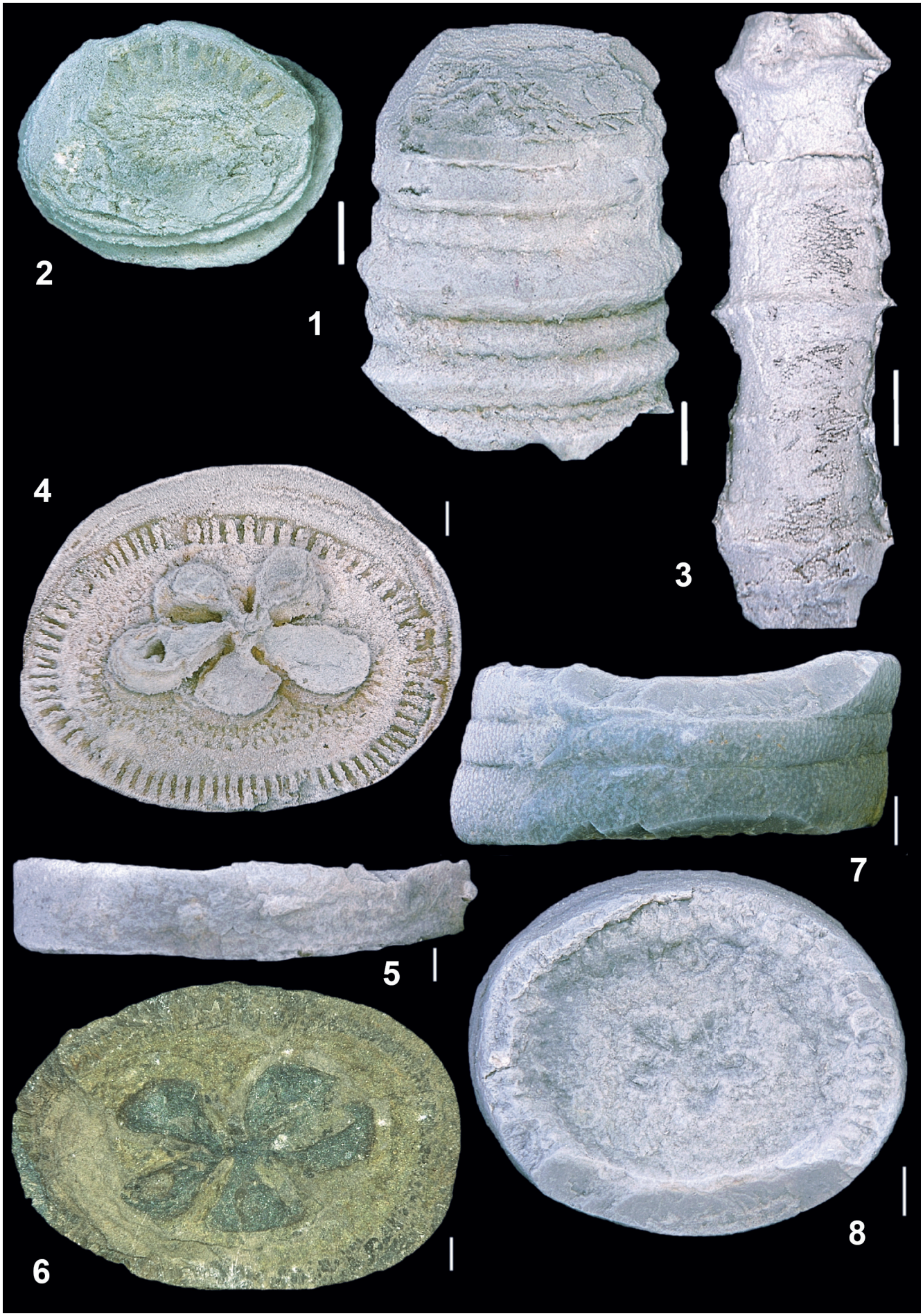
Fig. 5: Stielabschnitt in Seitenansicht (3 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240446, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 6: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240446, Sammlung SCHRAUT. Originaloberfläche. Maßstab: 1 mm.

Figs. 7–8: *Floricyclus* cf. *hebes* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 7: Stielabschnitt in Seitenansicht (3 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240448, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 8: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240448, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.


2
1
3
4
7
5
6
8

Tafel 4

Fig. 1: *Goniocion* cf. *gonimus* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Stielabschnitt in Seitenansicht (3 Nodalia). Exemplar Nr. 09072017-240449, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 2–6: *Graphosterigma grammodes* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 2: Stielabschnitt in Seitenansicht (13 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240450, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 3: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240450, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 4: Stielabschnitt in Seitenansicht (~20 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240451, Sammlung SCHRAUT. Originaloberfläche. Maßstab: 1 mm.

Fig. 5: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240451, Sammlung SCHRAUT. Originaloberfläche. Maßstab: 1 mm.

Fig. 6: Stielabschnitt in Seitenansicht (11 Internodala). Exemplar Nr. 09072017-240452, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 7–8: *Heterostelechus* cf. *jeffordsi* MILLER, 1968 in MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 7: Stielabschnitt in Seitenansicht (4 Internodalia und 2 Nodalia). Exemplar Nr. 09072017-240453, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 8: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240453, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

1
2
3
4
5
6
7
8

Tafel 5

Figs. 1–2: *Leptocarphium* cf. *gracile* MOORE & JEFFORDS, 1968.

Fig. 1: Stielabschnitt in Seitenansicht (3 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240456, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Fig. 2: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240456, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 3–4: *Platycrinites*? sp. 2 sensu HAUDE & THOMAS, 1992.

Fig. 3: Stielabschnitt in Seitenansicht (3 Nodalia). Exemplar Nr. 09072017-240454, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

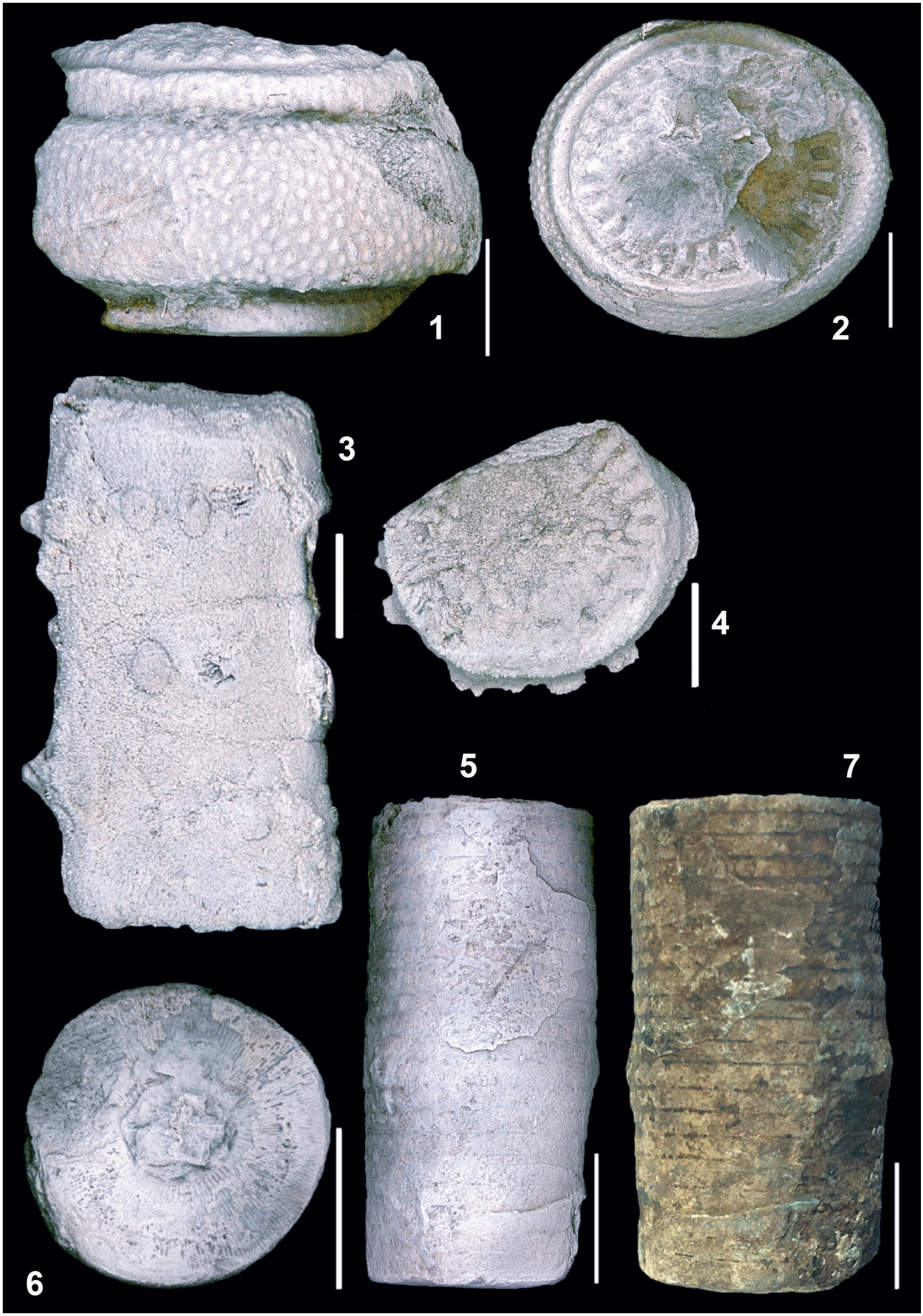
Fig. 4: Nodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240454, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 mm.

Figs. 5–7: *Rhabdocrinus* cf. *crassus* (MILLER, 1821).

Fig. 5: Stielabschnitt in Seitenansicht (21 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240455, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 cm.

Fig. 6: Internodalium in Aufsicht (Artikulationsfacette). Exemplar Nr. 09072017-240455, Sammlung SCHRAUT. Mit Aluminiumoxid geweißt. Maßstab: 1 cm.

Fig. 7: Stielabschnitt in Seitenansicht (21 Internodalia). Exemplar Nr. 09072017-240455, Sammlung SCHRAUT. Originaloberfläche. Maßstab: 1 cm.


1
2
3
4
5
6
7

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 160

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

Artikel/Article: Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 6: Crinoidea Miller, 1821 177-205