Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 4.

Neue Fossilgruppen – mit einer Übersicht der bisher vorhandenen Großgruppen

Von Gunnar SCHRAUT

Zusammenfassung

Aus der unteren Nötsch-Formation (jüngeres Unterkarbon, jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Gailtal, Kärnten) wird der Erstnachweis folgender, z. T. größere taxonomischer Einheiten von Organismen geliefert, abgebildet und kurz kommentiert: Conularien (eine ausgestorbene, möglicherweise den Scyphozoen nahestehende Gruppe innerhalb der Cnidaria), Rostroconchier (eine eigenständige und ausgestorbene Klasse innerhalb der Mollusca), Actinoceraten (eine eigenständige und ausgestorbene Unterklasse innerhalb der Cephalopoda, Mollusca), Cornuliten (eine ausgestorbene Mikrofossilgruppe unbekannter Zuordnung), Inarticulata (eine Unterklasse der Brachiopoden innerhalb der Tentaculata) und Knorpelfische (Haie im weiteren Sinne aus der Unterklasse der Wirbeltiere, Vertebrata, Chordata). Weiterhin wird eine Zusammenstellung aller bisher von Nötsch bekannten Tiergruppen und deren Erstbeschreiber gegeben und diskutiert.

Abstract

New higher rank taxa from the lower Nötsch-Formation (upper part of Lower Carboniferous, upper part of Mississippian, Serpukhovian) from Nötsch (Gailtal, Carinthia) are briefly described and figured for the first time. These are conulariids (an extinct, possibly close related group to scyphozoans, cnidarians), rostroconchs (an extinct class of molluscs), actinoceratoids (an extinct class of cephalopods, molluscs), cornulites (an extinct group of unknown order and phylum), inarticulates (an extant subclass of brachiopods, tentaculates) and chondrichthyans (sharks in a wider sense of the subclass vertebrates, chordates). Furthermore, all higher rank taxa known from Nötsch so far are compiled with first mentioned author(s) and discussed.

Schlüsselwörter

Unterkarbon, Serpukhovium, Nötsch, Conularien, Cornuliten, Rostroconchier, Actinoceraten, Inartikulate Brachiopoden, Vertebraten

Keywords

Lower Carboniferous, Serpukhovian, Nötsch, conulariids, cornulites, rostroconchs, actinoceratoids, inarticulate brachiopods, vertebrates

Einleitung

Seit Mitte des Jahres 1984 hat der Autor jährlich in unregelmäßigen Abständen Fossilaufsammlungen aus der unteren Nötsch-Formation (Serpukhovium, jüngeres Mississippium, jüngeres Unterkarbon) vom Fundpunkt „Schönlaub“ bei „Oberhöher“, N von Nötsch durchgeführt (vgl. Abb. 1), welche unterschiedlichen Zwecken dienten [Schraut 1990, 1992, 1993, 1995, 1996a, b, c, 1999a, b, 2001 (Diplomarbeit, Doktorarbeit, taxonomische Ergänzungen, Klärung von Biostratigraphie, Paläoökologie und Biogeographie)]. Dabei wurden bisher folgende Fossilgruppen vom Autor bearbeitet: Die Arthropoden mit den Trilobiten, Ostracoden und Phyllocariden, von den Mollusken einen Teil der Cephalopoden mit Nautiliden und Ammonoideen, von den Tentakulaten die Bryozoen (Moostierchen), von den Anneliden die Polychaeten

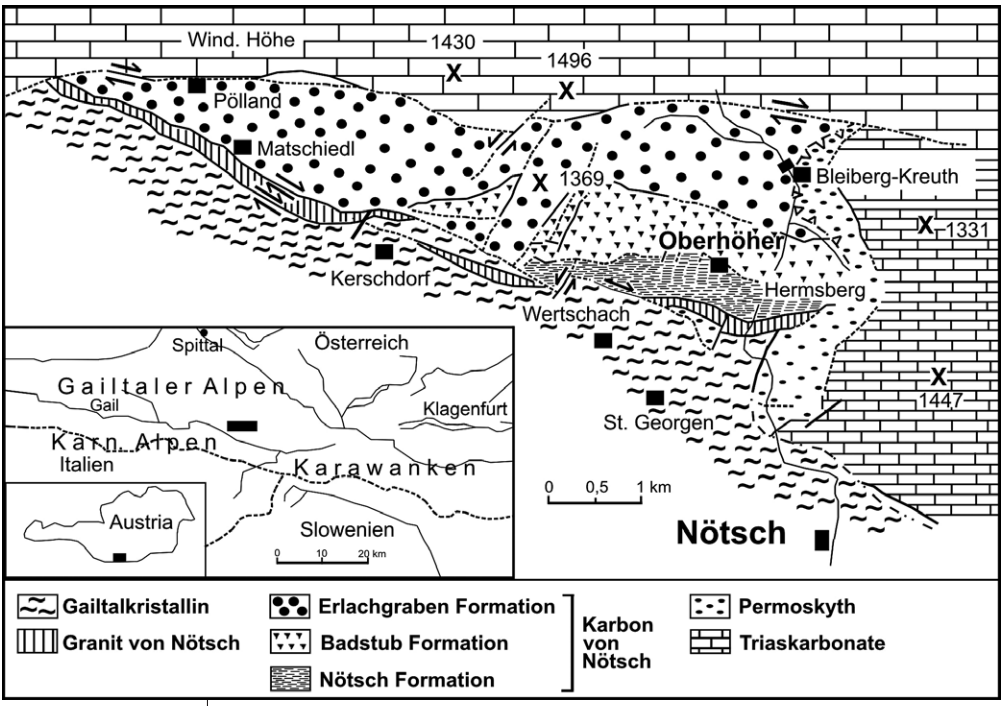

Abb. 1: Geographisch-geologische Lage des Fundortes der neu aufgeführten Fossilgruppen aus der unteren Nötsch-Formation am Fundpunkt „Schönlaub" bei „Oberhöher", Nötsch (Kärnten). Entnommen und leicht verändert aus Krainer (1992: Abb. 1.)

(vielborstige Ringelwürmer), von den Echinodermen (Stachelhäutern) die Echiniden (Seeigeln) und die ausgestorbenen Ophiocistioiden sowie die Chordaten mit fischartigen Vertebraten ungenauer Zuordnung. Hier werden nun weitere neue Tiergruppen vorgestellt sowie eine Zusammenstellung aller bisher von dort bekannten Tiergruppen und deren Erstautor(en) geliefert und diskutiert.

Stratigraphische Einstufung

Sowohl die stratigraphische Abfolge der verschiedenen Formationen (Nötsch-, Erlachgraben-, Badstuben-Formation) als auch ihre jeweilige Alterseinstufung hat sich im Laufe der letzten Jahrzehnte deutlich verändert (vgl. Abb. 2a). Lange Zeit wurde für die marinen Anteile von Nötsch an Hand von Brachiopoden ein jüngst unterkarbonisches, viséisches Alter (Kohlenkalk), angenommen. Ammonoideenfunde bestätigten scheinbar ein teilweise sogar älteres unterkarbonisches (jüngeres Tournaisium) Alter. Auch die Trilobiten, welche mit Formen aus dem belgischen und englischen Kohlenkalk, sowie Ophiocistioideen-Funde, welche mit Formen aus dem deutschen Kulm vergleichbar sind, schienen bis dahin auf jüngeres Oberviséum hinzudeuten (vgl. hierzu z. B. de Koninck 1873, Aigner & Heritsch 1930, Heritsch 1943, Flügel 1963, Hahn & Hahn 1987, Schraut 1995, 1996a, c). In neuerer Zeit wurden diese Angaben sowohl auf Grund von Pflanzenfunden in der (tiefer gelegenen) Erlachgraben-Formation (vgl. van Ameron & Kabon 1999) als auch durch Conodonten-, Foraminiferen- und Pflanzenfunde aus „exotischen" Geröllen innerhalb der Badstub-Brekzie (vgl. Schönlaub 1985,

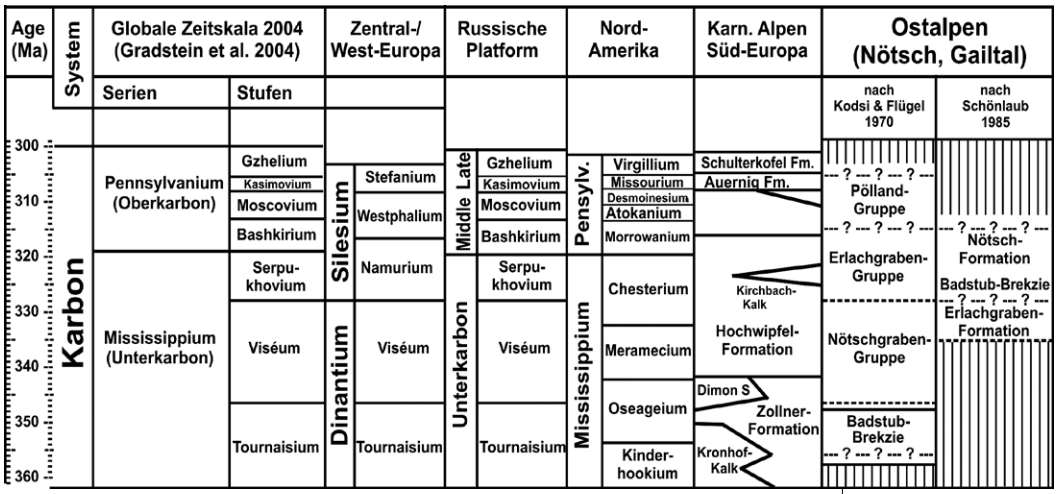

Abb. 2a: Stratigraphische Abfolge und altersmäßige Einstufung der Schichten von Nötsch nach zwei verschiedenen Autoren im Vergleich zu Ablagerungen anderer Regionen. Verändert und ergänzt nach Schraut (1996a: Tab. 1).

Flügel & Schönlaub 1990, Schönlaub 2014) in das Namurium A bzw. Serpukhovium, d. h. nach Kerp et al. (2016) in das junge Unterkarbon (jüngeres Mississippium) gestellt. Auch die von Vachard (2002) untersuchten Mikrofossilien, hier besonders die Foraminiferen, belegen diese jüngere zeitliche Angabe und wird hier auch in graphischer Form übernommen (vgl. Abb. 2 b).

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	$C_1^v g$	Cf 13	Kirchbach Limestone
					B1		Cf 12	
	Asbian	V3b γ	16i = Cf 6γ (pars)	Mikhailovskiy		$C_1^v 2f$	Cf 11	

Abb. 2b: Übersicht der stratigraphischen Einstufung der Formationen aus dem jüngeren Unterkarbon von Nötsch. Entnommen aus und leicht verändert nach Krainer & Vachard (2002: Abb. 3).

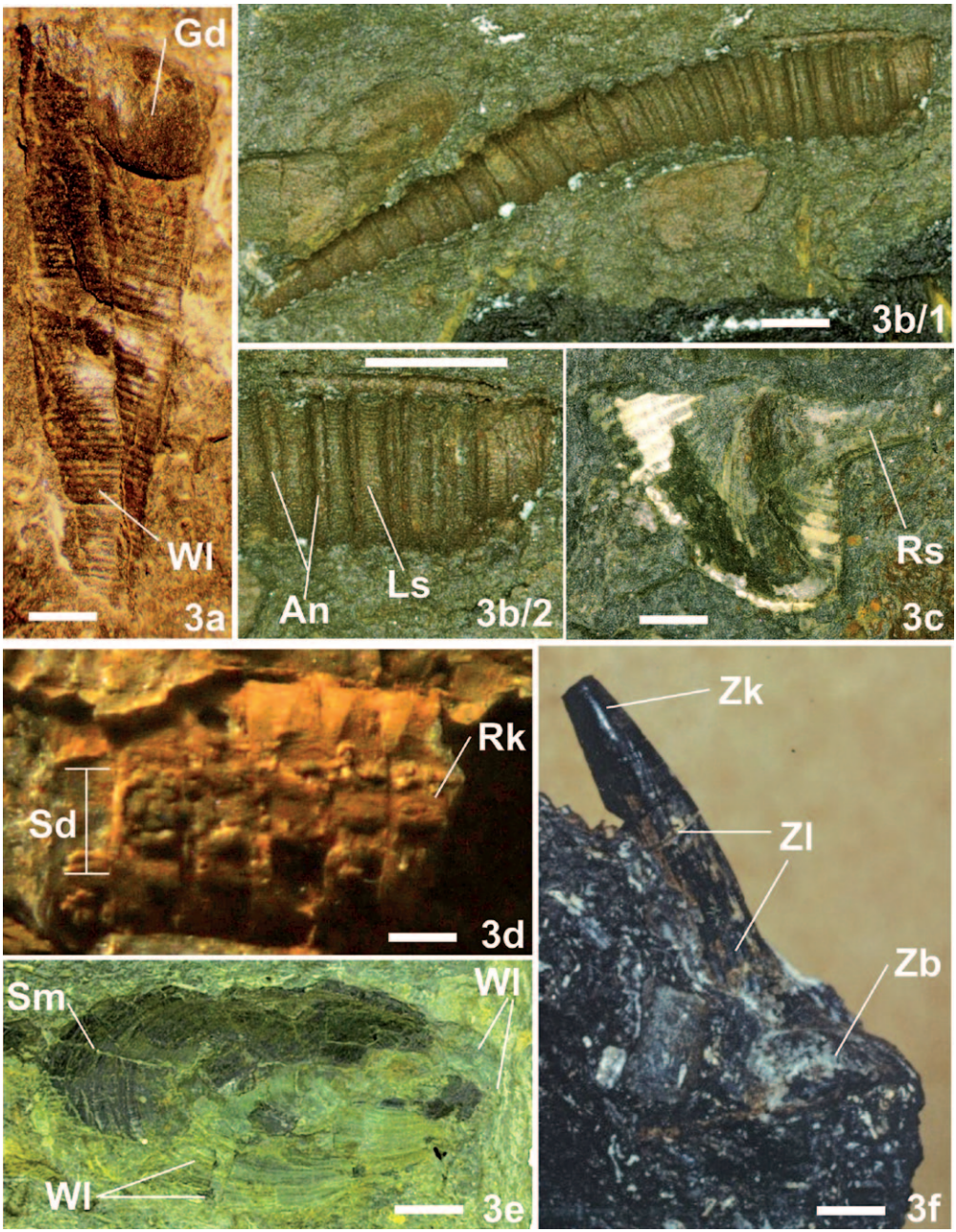

Abb. 3: Zusammenstellung der aus dem jüngeren Unterkarbon (Serpukhovium) vom Fundpunkt „Schönlaub" bei „Oberhöher" (Nötsch) neuen Fossilgruppen. a. Conularie (*Conularia* sp.), b. Cornulit (*Cornulites* sp.), c. Rostroconchie (*Conocardium* sp.), d. Actinocerat (*Rayonnoceras* sp.), e. inartikulater Brachiopode (*Lingula* sp.), f. Wirbeltierzahn („*Xenacanthus*" sp.). Es bedeutet: Gd = Gehäusedeckel, An = Annulus, Ls = Leistenskulptur, Rs = Rostrum, Sd = Siphodurchmesser, Rk = Radialkanäle, Sm = Schalenmaterial phosphatisch (schwarz), Wl = Wachstumslinien, Zb = knöcherne Zahnbasis, Zl = Zahnleisten, Zk = Zahnkrone. Maßstabsbalken = 1 mm. Alle Fossilien aufgenommen mit einer Digital-Kamera „Digital-Microscope" VHX 500 F von Keyence.

Hinweise, Kriterien für und Diskussion über die vorliegende Zusammenstellung

Die Erforschungsgeschichte der Fauna wird aus praktischen Gründen zeitlich in zwei Phasen eingeteilt, eine vor (vgl. Tab. 1) und eine nach 1900 (vgl. Tab. 2). Besonders in den letzten 30–40 Jahren hat dabei die Anzahl an taxonomischen Publikationen deutlich zugenommen. Eine erste zusammenfassende Übersicht der bis dahin bekannten Tiergruppen von Nötsch liefert Schraut (1999a: Abb. 3–4) und wird hier in veränderter und ergänzter Form wiedergegeben (vgl. Tab. 1–2). Dabei muss man berücksichtigen, dass die ersten Fossilhinweise aus dem 19. Jahrhundert meist ohne entsprechende Beschreibungen und, was noch viel wichtiger ist, ohne Abbildungen erfolgten und folglich nicht nachprüfbar sind. Diese werden in der Tabelle zwar aufgeführt, gelten aber meiner Ansicht nach nicht als Erstnachweise, deren Autor(en) folglich nicht als Erstautor(en) und sind von mir entsprechend gekennzeichnet. Daher gilt die Arbeit von de Koninck 1873 als wichtigste und gleichzeitig erste

Datum	Autor(en)	Stamm/Abteilung	Fossilgruppe	B	A
1824	von Buch	Echinodermata	Crinoiden	–	–
1831	Sedgwick & Murchison	Mollusca	Bivalven	–	–
1868	Suess	Reich Plantae	Pflanzen	–	–
		Cnidaria	Korallen	–	–
		Tentaculata	Bryozoen	–	–
1871	Stur	Mollusca	Monoplacophoren	–	–
			Gastropoden	–	–
			Bivalven	–	–
			Cephalopoden (Nautiloidea)	–	–
		Arthropoda	Trilobiten	–	–
		Tentaculata	Bryozoen	–	–
			Brachiopoden	–	–
1873	de Koninck	**Reich Plantae**	**Pflanzen**	+	+
		Cnidaria	**Korallen**	+	+
		Mollusca	**Monoplacophoren**	+	+
			Gastropoden	+	+
			Bivalven	+	+
			Cephalopoden (Nautiloidea)	+	+
		Arthropoda	Trilobiten*	+	+
		Tentaculata	**Bryozoen**	+	+
			Brachiopoden („Articulata“)	+	+
		Echinodermata	**Crinoiden**	+	+

Tab. 1: Übersicht der vor 1900 aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) bekannten Fossilgruppen von Nötsch. Es bedeutet: B/A = Beschreibung/Abbildung, + = vorhanden, – = fehlend, Normaldruck = ohne Beschreibung oder/und Abbildung, daher nicht als Erstautor(en) anerkannt oder nicht publiziert und daher nicht gültig. Fettdruck = anerkannte Erstnennung, wenigstens mit einer zuordbaren Abbildung, * = Abbildung bei de Koninck (1873) ist sehr wahrscheinlich kein Trilobit!

Publikation der faunistischen Erforschung im Karbon von Nötsch, sodass ihm die Erstautorenschaft der von ihm bearbeiteten Tiergruppen zusteht (vgl. Tab. 1). Dass eine solche Vorgehensweise sinnvoll ist, zeigt folgende publikationstechnische Begebenheit: Stur (1871) hat von de Koninck eine Fossilliste von Nötsch erhalten und diese mit dem Hinweis auf de Konincks zukünftige Publikation schon 1871 veröffentlicht, aber weder kommentiert, noch Abbildungen geliefert. Daher darf Stur nicht als Erstautor der in dieser Liste aufgeführten Fossilgruppen gelten, auch wenn seine Liste vor der Veröffentlichung von de Koninck erfolgt

Datum	Autor(en)	Stamm/Abteilung	Fossilgruppe	B	A
1918	Heritsch	Mollusca	Rostroconchier (*Conocardium*)	+	–
1930	Heritsch	**Arthropoda**	**Trilobiten**	+	+
1930	Aigner & Heritsch	Mollusca	Cephalopoda (**Ammonoideen**)	+	–
1955	Schmidt W. J.	**Annelida**	**Polychaeten**	+	+
1965	Flügel H. W.	Reich Plantae	Algen	–	–
		Protozoa	Foraminiferen	–	–
		Mollusca	Tentaculiten[2]	–	–
1985	Schönlaub	**Chordata**	**Conodonten**	–	+
1990	Schraut[1]	Arthropoda	Ostracoden	–	+
		Echinodermata	Echiniden	–	+
		Chordata	Vertebraten	–	+
1991	Krainer & Mogessie	**Protozoa**	**Foraminiferen**	–	+
1992	Krainer	Protozoa	?Radiolarien	–	–
		Arthropoda	Ostracoden[2]	–	+
		Echinodermata	Echiniden	–	–
1992	Schraut	Echinodermata	**Ophiocistioideen**	+	+
1993	Yochelson & Schönlaub	Mollusca	?Scaphopoden[3]	–	+
1996a	Schraut	Arthropoda	**Ostracoden**	+	+
1996b	Schraut	Mollusca	**Scaphopoden**	+	+
		Arthropoda	**Phyllocariden**	+	+
		Chordata	Vertebraten[4]	+	+
1999b	Schraut	Echinodermata	**Echiniden**	+	+
2000	Rössler & Brauckmann	Arthropoda	**Arachniden**	+	+
2002	Vachard[5]	**Cyanobacteria**	– – –	+	+
		Rhodophyta	– – –	+	+
		Chlorophyta	– – –	+	+

Tab. 2: Übersicht der nach 1900 bis heute aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) bekannten Fossilgruppen von Nötsch. Es bedeutet: B/A = Beschreibung/Abbildung, + = vorhanden, – = fehlend, Normaldruck = ohne Beschreibung oder/und Abbildung, daher nicht als Erstautor anerkannt oder nicht publiziert und daher nicht gültig. Fettdruck = anerkannte Erstnennung, wenigstens mit einer zuordbaren Abbildung, [1] = unveröffentlichte Diplomarbeit, [2] = zweifelhafter Schalennachweis anhand von Dünnschliffen, [3] = Fehlbestimmung! Es handelt sich mit großer Sicherheit nicht um einen Scaphopoden, [4] = indirekter Beleg anhand einer Kotspur. [5] = in Krainer & Vachard (2002).

A	Autor(en)	Stamm/Abteilung	Fossilgruppe	B	A
2018	Schraut	Cnidaria	**Conularien** (*Conularia* sp.)	+	+
		?	**Cornuliten** (*Cornulites* sp.)	+	+
		Mollusca	**Rostroconchen** (*Conocardium* sp.)	+	+
			Actinoceraten (*Rayonnoceras* sp.)	+	+
		Tentaculata	**Brachiopoda [„Inarticulata", Lingulaten** (*Lingula* sp.)**]**	+	+
		Chordata	**Vertebraten** („*Xenacanthus*" sp.)	+	+

Tab. 3: Zusammenstellung der in dieser Arbeit neu aufgefundenen Fossilgruppen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) vom Fundpunkt „Schönlaub" bei „Oberhöher" [Nötsch, Kärnten (Österreich)]. Es bedeutet: B/A = Beschreibung/Abbildung, + = vorhanden, – = fehlend.

ist. Allerdings ist das von de Koninck (1873) auf Taf. 4, Fig. 11 dargestellte Exemplar mit großer Wahrscheinlichkeit kein Trilobit, folglich kein Erstnachweis dieser Tiergruppe. Auch die in der Diplom-Arbeit des Autors neu aufgeführten Fossilgruppen (Ostracoden, Echiniden, Vertebraten, vgl. Schraut 1990: Abb. 16–18) sind, da nicht publiziert, nur unter Vorbehalt der Tabelle 2 hinzugefügt worden. Sie wurden erst später z. T. adäquat publiziert (vgl. Schraut 1996a, 1999b). Gleichfalls nicht ganz unproblematisch ist der erstmalige Nachweis von Ammonoideen seitens Aigner & Heritsch 1930. Sie beschreiben zwar mehrere Formen, bilden aber nur deren Lobenlinie in Form mehrerer Zeichnungen ab, nicht aber deren Gehäuse. Auch bei der Erstnennung von *Conocardium* als einen Vertreter der Rostroconchier (Schnabelschaler) durch Heritsch (1918: 44) wird die Form nur kurz beschrieben, aber nicht abgebildet und damit nicht belegt. Das Taxon taucht bei der von Heritsch (1943: 436–449) zusammengestellten, sehr ausführlichen Faunenliste von Nötsch dann auch nicht mehr auf und wird daher als nicht nachprüfbar angesehen. Weiterhin handelt es sich bei dem von Yochelson & Schönlaub (1993) auf Taf. 1, Fig. 2 abgebildeten, aber nicht beschriebenen fraglichen Scaphopodenrest auf Grund der Oberflächenskulptur (feine Ringelung) mit ziemlicher Sicherheit nicht um dieses Taxon. Schwierigkeiten kann auch die Beurteilung von Dünnschliffen als Existenzbeweis für eine Tiergruppe bereiten, da z. B. kaum zwischen Ostracoden- und anderen ostracodenähnlichen Arthropodenschalen unterschieden werden kann (vgl. hierzu den Ostracodennachweis bei Krainer 1992: Taf. 3, Fig. 3). Letztendlich entscheidend für den Erstnachweis sind demzufolge zuordnungsfähige, bestimmbare Abbildungen und entsprechende Erläuterungen als deren Existenzbeweis.

Die neuen Fossilgruppen

Die hier aufgeführten neuen Fossilgruppen stammen alle aus der unteren Nötsch-Formation (Serpukhovium) vom Fundpunkt „Schönlaub" bei „Oberhöher", Nötsch (vgl. Abb. 1). Sie wurden, da es sich hierbei nicht um eine spezifisch taxonomische Arbeit handelt, ohne vorheriges „Weißen", d. h. im Originalzustand mit einer Digital-Microscope VHX 500 F von Keyence am Fachbereich Geologie und Mineralogie der Universität zu Köln abfotografiert (vgl. Abb. 3). Sie werden alle im Laufe der kommenden Jahre einer detaillierteren Bearbeitung unterworfen werden. Eine Zusammenstellung der neuen Taxa findet sich in Tab. 3.

a) Conularien: Diese vom Oberkambrium bis in die Untertrias weltweit verbreitete Tiergruppe ist in jüngeren Ablagerungen immer selten und konnte erst im Jahr 2016 für Nötsch belegt werden. Diese Tiere werden meist zu den Cnidaria in die Nähe der Scyphozoa gestellt, besitzen aber im Gegensatz zu diesen keine Septen. Conularien haben ein konisch geformtes, mit quadratischem Querschnitt versehenes, kleines, aus chitinig-phosphatischem Material bestehendes Gehäuse. Weiterhin besitzen die Tiere senkrecht zur Körperachse verlaufende, dicht stehende Leisten. Das Vorliegen eines rundlichen Deckels bei dem Nötscher Exemplar sowie eine ähnlich geartete Form, Größe und Oberfläche lässt sich auch mit Hyolithen vereinbaren (vgl. Moysiuk et al. 2017). Der direkte Vergleich des vorliegenden Materials mit Funden des Autors aus dem Unterdevon des Rheinischen Schiefergebirges (Rehhecke, Lindener Mark bei Gießen) sowie mit gut erhaltenem Material aus dem Mississippium von Dumfriesshire (Schottland, vgl. Lara 2009: Taf. 33, Fig. 4, 5) lässt trotz der Verdrückung des vorliegenden Exemplars eine Zuordnung zu den Conularien zu (vgl. Abb. 3a).

b) Cornuliten: Diese Tiergruppe unsicherer systematischer Zuordnung ist seit dem Oberordovizium bekannt und reicht bis in das Unterkarbon (?Mississippium, vgl. Fisher 1962: W137). Sie wurden erstmals von Flügel (1965) an Hand von Dünnschliffen für den Fundpunkt Straßenprofil Hermsberg genannt, allerdings zu den Tentakuliten gestellt und weder beschrieben noch abgebildet, folglich nicht als Erstnachweis anerkannt. Dem Autor liegt seit 1990 ein mehr oder weniger vollkörperlich erhaltenes Gehäuse vor, dessen Erhaltung allerdings eine Zuordnung erschwert. Weitere, wesentlich besser erhaltene Fossilien konnten 2016 aufgefunden werden, von denen das beste Exemplar hier abgebildet ist (vgl. Abb. 3b). Es handelt sich dabei um kleine, nur mm-große, schlanke, leicht unregelmäßig gebogene, ± spitzkonische Gehäuse mit einer relativ gleichmäßigen und deutlichen Ringelung sowie mit sehr engstehenden, feinen Längsleisten. Die Schale ist (hier nicht erkennbar!) im Querschnitt recht dick. Sie erinnert sehr deutlich an Formen, die bei Fisher (1962: Fig. 79) zu *Cornulites* Schlotheim 1820 gestellt werden. Bei Tentakuliten, hier insbesondere den Dacryoconarida, mit denen große Ähnlichkeit hinsichtlich der Oberflächenskulptur besteht, sind die Gehäuse meist gerade gestreckt und nicht mehr oder weniger unregelmäßig geformt. Weiterhin ist die Ringelung bei *Cornulites* gleichmäßiger als z. B. bei den Vertretern der Dacryoconariden wie der Gattung *Nowakia* Gürich (1896) gestaltet. Daher wird das vorliegende Exemplar zu *Cornulites* in die Familie Cornulitidae Fisher 1962 gestellt.

c) Rostroconchier: Diese seit dem Kambrium bekannte, am Ende des Perms ausgestorbene Klasse von Weichtieren wurde zuerst von Heritsch (1918) unter dem Namen *Conocardium* sp. für Nötsch genannt, nur kurz und unzureichend beschrieben, aber nirgends abgebildet. Weiterhin wird das Taxon 1943 nicht mehr in seiner ausführlichen Fossilliste für Nötsch genannt, daher als sehr zweifelhaft erachtet und nicht als Erstnachweis anerkannt (vgl. Tab. 2). Die ersten eigenen Funde gelangen auf Grund der nur geringen Größe der Fossilien erst 2017. Die vorliegenden Gehäuse sind nur wenige cm lang, besitzen aber sowohl die typische

Schalenskulptur (deutliche, senkrecht zum Wachstumsverlauf stehende Rippen) als auch den namengebenden Schnabel (vgl. Abb. 3c). Sie stehen morphologisch den Muscheln nahe, besitzen aber kein Ligament, sondern die beiden Klappen sind dorsal durch mehrere durchgehende Kalklagen miteinander verbunden (pseudozweiklappig).

d) Actinoceraten: Diese seit dem Ordovizium bekannte und am Ende des Perms ausgestorbene Tiergruppe konnte gleichfalls erst 2016 für Nötsch nachgewiesen werden. Entscheidend für eine Identifizierung dieser Unterklasse der Cephalopoden ist das Auffinden von Exemplaren, bei denen sowohl die Lage als auch die Dicke und Struktur des Siphos zu erkennen ist. Dieser liegt ventral, randlich und füllt einen Großteil des Gehäuses aus, ist also recht dick (vgl. Abb. 3d). Weitere Kennzeichen sind parallel zum Gehäuse verlaufende Feinstrukturen, sogenannte Radialkanäle im Sipho, welche an dem vorliegenden Exemplar sichtbar sind und eine sichere Zuordnung ermöglichen. Für das vorliegende Exemplar wird eine vorläufige Bestimmung als *Rayonnoceras* sp., d. h. unter offener Nomenklatur verwendet.

e) Inartikulate Brachiopoden (hier die Linguliformea): Erste Funde dieser seit dem Unter-Kambrium vorkommenden und noch heute existierenden Tiergruppe machte der Autor schon 1991. Dabei konnte die Anzahl der Exemplare besonders in den letzten Jahren vermehrt werden, sodass nun genügend gut belegbare Fossilien vorliegen. Der Nachweis erfolgt über die besondere Form (länglich-elliptisch), den parallel verlaufenden, dicht stehenden, um die ganze Schale herum angeordneten Wachstumslinien und besonders in der Art der Erhaltung. Im Gegensatz zu den Schalen der übrigen, artikulaten Brachiopoden, welche aus Kalk bestehen, sind diese bei den Inartikulata hornig-phosphatisch und dementsprechend schwarz (siehe Abb. 3e). Die neuere Systematik stellt den artikulaten Brachiopoden, d. h. die Formen mit Schloss als Rhynchonelliformea den inartikulaten Brachiopoden, d. h. die Formen ohne Schloss als Craniiformea und Linguliformea einander gegenüber. Bei dem vorliegenden Exemplar handelt es sich um eine lingulide Brachiopode, wohl aus der Gattung *Lingula*.

f) Vertebrata: Der erste Fund eines Wirbeltierzahnes („Hai“) gelang dem Autor schon 1989 und wurde in der Diplomarbeit nicht beschrieben, sondern nur abgebildet (vgl. Schraut 1990: Abb. 18). Da diese Arbeit aber nie publiziert wurde, ist dies kein Erstnachweis. Ein erster indirekter und somit problematischer „Erstnachweis“ von Wirbeltieren wurde von Schraut (1996b) in Form einer Kotschnur beschrieben und abgebildet (vgl. Tab. 2). Hier wird nun der in der Diplom-Arbeit dargestellte Zahn abgebildet, denn er ist als Wirbeltierzahn, sogar als Haizahn, sicher zu identifizieren (vgl. Abb. 3f), wobei eine genauere Zuordnung sich bisher als schwierig erwiesen hat und noch genauer erfolgen muss. Er wird hier vorläufig unter „*Xenacanthus*“ sp. aufgeführt.

Dank

Ganz herzlich möchte ich Frau Dr. Claudia Dojen (Klagenfurt, Österreich) für ihr Interesse an der Arbeit und den diesbezüglichen Diskussionen während meiner Aufenthalte in Klagenfurt danken. Weiterhin gilt mein besonderer Dank 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. M. Amler und Prof. Dr. H.-G. Herbig (beide am Fachbereich Geologie & Mineralogie der Universität zu Köln) möchte ich für die Möglichkeit, die vorliegenden Fotographien an ihrem Institut erstellen zu können, danken. Zum Schluss noch ein großer Dank an meine drei Frauen, der Fachärztin für Allgemeinmedizin, Frau Kunigunde Schraut, sowie meiner Tochter Franziska Schraut und dem Holly-Hund (Borderterrier-Mix) für die Zeit und Geduld beim Aufsammeln der Proben im Gelände.

LITERATUR

Aigner G. & Heritsch F. (1930): Cephalopoden aus dem Unter-Karbon von Nötsch. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 66: 43–54, Graz.

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

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

Fisher D. W. (1962): Small conoidal shells of uncertain affinities: W98–W143. In: Moore R. C. (Hrsg) (1962): Treatise on Invertebrate Paleontology. Part W Miscellanea. – Geological Society of America and University of Kansas Press, Kansas, 259 S.

Flügel E. & Schönlaub H. P. (1990): Exotic limestone clasts in the Carboniferous of the Carnic Alps and Nötsch: 15–19. In: Venturini C. & Krainer K. (Hrsg) (1990): Field Workshop on Carboniferous to Permian sequence of the Pramollo-Naßfeld Basin (Carnic Alps). – Proceedings, Bologna, 159 S.

Flügel H. W. (1963): Das Paläozoikum in Österreich. – Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, 56 (2): 401–443, Wien.

Flügel H. W. (1965): Neue Beobachtungen im Unterkarbon von Nötsch (Kärnten). – Anzeiger der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 1965: 35–37, Wien.

Gürich G. (1896): Das Palaeozoikum im Polnischen Mittelgebirge. – Verhandlungen der russischen kaiserlichen mineralogischen Gesellschaft, 2 (32): 1–539, St. Petersburg.

Hahn G. & Hahn R. (1987): Trilobiten aus dem Karbon von Nötsch und aus den Karnischen Alpen Österreichs. – Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 129 (3+4): 567–619, Wien.

Heritsch F. (1918): Versteinerungen aus dem Unterkarbon von Nötsch in Kärnten. – Carinthia II, 108: 39–49, Klagenfurt.

Heritsch F. (1930): Trilobitenreste aus dem Unterkarbon von Nötsch. – Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für die Steiermark, 66: 51–54, Graz.

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

Kerp H., Kampe A., Schultka S. & van Ameron H. W. J. (2016): Makrofloren: 271–293. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.) (2016): Stratigraphie von Deutschland VI – Unterkarbon (Mississippium). – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften e.V., 41, Hannover, 590 S.

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

Krainer K. (1992): Fazies, Sedimentationsprozesse und Paläogeographie im Karbon der Ost- und Südalpen: 99–193. In: Schönlaub H. P. & Daurer A. (Hrsg.) (1992): Neuergebnisse aus dem Paläozoikum der Ost- und Südalpen. – Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 135 (1), Wien, 418 S.

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 Bundes-Anstalt, 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.

Lara M. C. S. (2009): Revisión de la Collectión de Conulariidae de The Natural History Museum de Londres (Reino Unido). – Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias de Geológica, Departamento de Paleontología: I–IX, Madrid, 600 S.

Moysiuk J., Smith M. R. & Caron J.-B. (2017): Hyoliths are Palaeozoic lophophorates. – Nature, 541: 394–397, London.

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 Bundes-Anstalt, 142 (2): 227–234, Wien.

Schlotheim E. F. von (1820): Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte durch die Beschreibung seiner Sammlung versteinerter und fossiler Überreste des Thier- und Pflanzenreichs der Vorwelt erläutert. Teil 1. – Gotha, 437 S.

Schmidt W. J. (1955): Karbone Wurmröhren aus Kärnten. – Carinthia II, 145: 97–99, Klagenfurt.

Schönlaub H. P. (1985): Das Karbon von Nötsch und sein Rahmen. – Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 127 (4): 673–692, Wien.

Schönlaub H. P. (2014): Erlachgraben-Formation / Badstub-Formation / Nötsch-Formation: 98–99. In: Piller W. E. (Hrsg.) (2014): The Austrian Stratigraphic Chart 2004 (Sedimentary Succession) and its Lithostratigraphic Units for the Palaeozoic Era(them). – STRATI 2013: First International Congress on Stratigraphy at the Cutting Edge of Stratigraphy, Wien.

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

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

Schraut G. (1993): Winkelzähne aus dem Unter-Karbon von Nötsch, Kärnten (Österreich). – Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 136 (1): 271–275, Wien.

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

Schraut G. (1996a): Die Arthropoden aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten/ Österreich). – Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 51: 1–193, Wien.

Schraut G. (1996b): Paläofaunistische Untersuchungen aus dem Unter-Karbon von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 1: Scaphopoda, Crustacea (Phyllocarida), Vertebrata. – Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 139 (2): 233–245, Wien.

Schraut G. (1996c): Stratigraphische Untersuchungen im Karbon von Nötsch/ Kärnten (Österreich). – Gießener Geologische Schriften (Festband Knoblich), 56: 301–315, Gießen.

Schraut G. (1999a): The Carboniferous of Nötsch/Carinthia (Austria): compilation of fossil data and history of scientific publications. – Bollettino 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 Bundes-Anstalt, 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.

SEDGWICK A. & MURCHISON R. I. (1831): A scetch 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 & c. & c. – Transaction of the Geological Society of London, Second Series, 3 (2), 1835: 301–420, London.

STUR D. (1871): Geologie der Steiermark. – Geognostisch-montaner Verein Steiermark: 1–654, Graz.

SUESS E. (1868): Über die Äquivalente des Rotliegenden in den Südalpen. – Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe, Band LVII, erste Abtheilung, I (2): 230–277, Wien.

VACHARD D. (2002): 6 Systematic Paleontology: 8–26. In: KRAINER K. & VACHARD D. (2002): Late Serpukhovian (Namurian A) microfacies and carbonate microfossils from the Carboniferous of Nötsch (Austria). – Fazies, 46: 1–271, Erlangen.

YOCHELSON E. L. & SCHÖNLAUB H. P. (1993): Gastropods from the Carboniferous of Nötsch. – Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt, 136 (1): 277–283, Wien.

Anschrift des Autors

PD Dipl.-Biol., Dipl.-Geol. Dr. Dr. Gunnar Schraut, Herzog-Wolfgang-Straße 9c, 55590 Meisenheim am Glan, E-Mail: g.schraut@t-online.de

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 2018

Band/Volume: 208_128

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

Artikel/Article: Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 4. Neue Fossilgruppen – mit einer Übersicht der bisher vorhandenen Großgruppen 549-560