

# Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Kärnten, Österreich). Teil 5. Klasse *Lingulata* GORJANSKY & POPOV, 1985

Von Gunnar SCHRAUT

## Zusammenfassung

Aus der unteren Nötsch-Formation (jüngeres Unterkarbon, jüngeres Mississippium, Serpukhovium) von Nötsch (Gailtal, Kärnten) werden vier Arten „inartikulater Brachiopoden“ (Klasse *Lingulata* GORJANSKY & POPOV, 1985) taxonomisch bearbeitet. Es sind „*Lingula*“ cf. *mytilloides* SOWERBY, 1812, „*Lingula*“ *straeleni* DEMANET, 1934, *Orbiculoidea* cf. *missouriensis* (SHUMARD, 1858) und *Orbiculoidea* cf. *portlockiana* DEMANET, 1934.

## Abstract

Four taxa of inarticulate brachiopods (class *Lingulata* GORJANSKY & POPOV, 1985) from the lower Nötsch-Formation (upper part of Lower Carboniferous, upper part of Mississippian, Serpukhonian) from Nötsch (Gailtal, Carinthia) are described and figured. These are „*Lingula*“ cf. *mytilloides* SOWERBY, 1812, „*Lingula*“ *straeleni* DEMANET, 1934, *Orbiculoidea* cf. *missouriensis* (SHUMARD, 1858) and *Orbiculoidea* cf. *portlockiana* DEMANET, 1934.

## Einleitung

Nachdem im Teil 4 (SCHRAUT 2018) mehrere neue Fossilgruppen – unter anderem auch die ersten Vertreter von „inartikulaten Brachiopoden“ sowie eine Übersicht aller in Nötsch bisher publizierten Großgruppen vorgestellt wurden, werden hier im Teil 5 die *Lingulata* GORJANSKY & POPOV, 1985 systematisch bearbeitet. Bezüglich der geographischen Lage und der Stratigraphie sei auf die Arbeit von SCHRAUT (2018), aber auch auf KRAINER & VACHARD (2002), hinsichtlich der Erforschungsgeschichte, Paläoökologie und Paläobiogeographie auf SCHRAUT (1996) verwiesen.

Während der ausgiebigen Suche nach Fossilien für die Diplom- und Doktorarbeit zwischen 1984 und 1990 gelang dem Autor damals nur ein einziger Fund eines „inartikulaten Brachiopoden“. Erst bei der späteren, zwischen 2012 und 2017, zielgerichteten Suche nach weiteren Formen wie Gastropoden, Ophiocistioiden, Ammonoideen u. ä. konnten zusätzliche Funde gemacht werden. Trotzdem bleiben Vertreter der *Lingulata* GORJANSKY & POPOV, 1985 bis heute, im Gegensatz zu den sehr häufig auftretenden „artikulaten Brachiopoden“ wie Productiden und Spiriferiden, seltene Elemente im jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium: Serpukhovium ~ Namurium A) von Nötsch. Alle hier dargestellten Fossilien stammen vom Fundpunkt SCHÖNLAUB 1 (vgl. SCHRAUT 1996: Abb. 2, hier O3).

## Schlüsselwörter

Unterkarbon, Serpukhovium, Nötsch, Brachiopoda, Klasse *Lingulata*, „*Lingula*“, *Orbiculoidea*

## Keywords

Lower Carboniferous, Serpukhonian, Nötsch, brachiopods, class *Lingulata*, „*Lingula*“, *Orbiculoidea*

**Erforschungsgeschichte:** Weder in den alten Beschreibungen (z. B. bei MOHS 1807, VON BUCH 1824, STUR 1871), noch in modernen Publikationen werden Nachweise der Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985 aus dem jüngeren Unterkarbon (jüngeres Mississippium: Serpukhovium, Namurium A) von Nötsch genannt. Selbst in der ersten und bisher einzigen sehr ausführlichen Dokumentation und Beschreibung der gesamten Fauna von Nötsch von DE KONINCK (1873) findet diese Gruppe keine Erwähnung. Erst von SCHRAUT (2018) wird das Vorkommen dieser Klasse durch eine Abbildung und eine beschreibende Zuordnung belegt, die vorliegende Form aber noch unter offener Nomenklatur zu *Lingula* sp. gestellt. Hier soll nun eine genauere Darstellung der weiteren Exemplare erfolgen.

### Systematik

#### Taxonomie, Terminologie, Orientierung, Materialhinterlegung:

Rein taxonomische Arbeiten über die Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985, besonders aus dem Karbon, sind im Gegensatz zu ihren „artikulaten“ Verwandten nicht häufig. Dies hängt zum einen mit ihrer individuellen Seltenheit gegenüber den „Articulata“, zum anderen auch mit ihrer (scheinbar) geringen Diversität (vgl. hier z. B. WILLIAMS 1965: Abb. 148; SHEN et al. 2006: Abb. 7, Diversitätsvergleich in S-China) und einer gewissen Merkmalsarmut zusammen. Weiterhin scheinen sie nur einen geringen stratigraphischen Wert zu besitzen und treten meist nur in gering diversen ökologischen Lebensräumen („Schieferfazies“) mit den sie begleitenden sedimentologischen oder/und tektonischen Begleitumständen (Verdrückungen, Steinkernerhaltung) auf. Neben dem „Treatise“ von 1965 und 2000, welche eine Zuordnung auf Familien- und Gattungsebene ermöglichen (vgl. ROWELL 1965, HOLMER & POPOV 2000), sind es vor allem regional arbeitende Taxonomen, die sich intensiv mit den ihnen vorliegenden Formen befassen (vgl. z. B. GRAHAM 1970, 1972 über die Lingulida und Orbiculoidea aus dem schottischen Karbon und WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN 1999 über die gleichen Gruppen aus dem Unterkarbon von Kantabrien, Spanien), auf die hier besonders Bezug genommen wird. Bei den weitaus meisten von mir gesichteten Publikationen handelt es sich um Faunenlisten karbonischer Fundpunkte, bei denen Vertreter der Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985 als Faunenelemente aufgeführt, aber weder taxonomisch beschrieben, noch abgebildet werden. Wie schon bei SCHRAUT (2018: 553–555) diskutiert, werden alle Zitate, bei denen keine Abbildung oder/und Beschreibung des entsprechenden Taxons erfolgt als fragwürdig erachtet und als solche gekennzeichnet.

Daraus folgt, dass auch die geographische und stratigraphische Verbreitung der einzelnen Formen bisher kaum berücksichtigt und oft nur sehr allgemein dargestellt wird. Eine entsprechende Zusammenstellung wird in dieser Arbeit versucht.

Für eine generelle Zuordnung der Funde zur Klasse Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985 ist besonders das meist hornig-phosphatische und demzufolge schwarze Schalenmaterial zu nennen, welches sie gegenüber z. T. sehr ähnlich gestalteten Bivalven und Gastropoden unterscheidet.

Für die Terminologie der Schale der Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985 wird auf ROWELL & WILLIAMS (1965, „Treatise“), für die der Gat-

tung *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 zusätzlich auf ZHANG et al. (2014: Abb. 3) verwiesen.

Bei Formen aus der Gattung *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 ist aufgrund des Vorliegens von meist nur Einzelklappen und deren sedimentologische und tektonische Beanspruchung eine Unterscheidung zwischen Arm- und Stielklappen in der Regel sehr schwierig.

Für eine artliche Determinierung sind besonders die Größe der Schale, ihr Habitus in Auf- und Seitenansicht sowie Skulpturmerkmale wie Wachstumslinien und Radialstreifen von Bedeutung (vgl. hierzu z. B. auch GRIMM 1998: 74).

Innere Schalenmerkmale wie Muskeleindrücke und Mantellinien werden für eine Taxonomie auf Gattungsebene verwendet, sind aber bei fossilen Taxa aus Mangel an Material und der meist schlechten Erhaltung bisher kaum anwendbar. Dies gilt besonders auch für das karbonische Material inklusive der eigenen Funde.

Die photographischen Darstellungen erfolgten alle mithilfe einer Digital-Microscope VHX 500 F von Keyence am Fachbereich Geologie und Mineralogie der Universität zu Köln, wobei alle Formen im Original, nur größere Exemplare vorher mit Aluminiumoxid geweißt wurden. Bei zu geringer Größe der Objekte bringt das Weißen keine zusätzlichen morphologischen Details.

Das vorliegende Material befindet sich zur Zeit noch in der Sammlung des Autors und wird zu gegebener Zeit an das Landesmuseum für Kärnten (Österreich) übersendet und unter den Sammlungsnummern LMK Pal zu finden sein.

## **Systematische Paläontologie**

### **Stamm Brachiopoda DUMÉRIL, 1806**

#### **Unterstamm Linguliformea WILLIAMS, CARLSON, BRUNTON, HOLMER & POPOV, 1996**

#### **Klasse Lingulata GORJANSKY & POPOV, 1985**

#### **Ordnung Lingulida WAAGEN, 1885**

#### **Überfamilie Linguloidea MENKE, 1828**

#### **Familie Lingulidae MENKE, 1828**

**Diagnose** (nach EMIG 2003: 6, siehe auch BITTNER & EMIG 2016: 550): „*Shell elongate oval to subrectangular; gently and subequally bi-convex, subequivalved; lateral margins generally subparallel. Ventral valve with wide triangular pedicle groove and lateral vestigial propareas. Dorsal valve with posterior margin rounded, with a more or less developed median beak; anterior adductor and anterior oblique muscle scars closely spaced. Asymmetrical muscle system with internal oblique muscles; unpaired posterior adductor muscle; pedicle nerve curving around posterior adductor muscle. Mantle canal system bifurcate; vascula lateralia of both valves converging anteriorly to become subparallel; vascula media absent. Long flexible pedicle; lophophore spirulophous, with apices of spires directed medially.*“

**Bemerkungen:** EMIG (2003: 6) diskutiert ausführlich den Status von *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 als ein „lebendes Fossil“, bei welcher sich die

Schalenmorphologie über 500 Mio. Jahren praktisch nicht geändert hat (vgl. hierzu auch die Angaben bei ROWELL 1965: H263 und die Diskussion bei WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN 1999: 177 über die Lebensdauer von *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797). Übersehen werden dabei die großen evolutiven Veränderungen der Weichteile, welche EMIG zu einer Revision dieser Auffassung veranlasst. Die Konsequenz ist, dass der Familie Lingulidae MENKE, 1828 nur noch drei Gattungen, *Lingularia* BIERNAT & EMIG, 1993, *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 und *Glottidia* DALL, 1870 zugeordnet werden. Die paläozoischen Formen ordnen sie dabei alle ohne Begründung zu *Lingularia* BIERNAT & EMIG, 1993 mit einer zeitlichen Verbreitung vom Karbon bis in die Kreide (vgl. EMIG 2003: 7, siehe aber auch die Kritik an dieser Auffassung von WINKLER PRINS & AMLER 2006: 95). Demgegenüber werden von PENG et al. (2007: Abb. 1) gleichfalls aufgrund von Strukturen auf der Innenseite der Schale acht Gattungen innerhalb der Lingulidae MENKE, 1828 propagiert, welche die stratigraphische und geographische Verbreitung der Familie entsprechend erweitert. Problematisch ist dabei der direkte Nachweis der für eine gattungsmäßige Zuordnung so wichtigen Merkmale auf der Schaleninnenseite, welche sowohl für die hier vorliegenden, als auch für sehr wahrscheinlich die meisten der übrigen karbonischen Formen bisher nicht erbracht werden konnte (vgl. hierzu z. B. auch WILLIAMS 1943: 67, WINKLER PRINS & AMLER 2006: 95, MOTTEQUIN et al. 2019: 10). Daher halte ich eine provisorische Zuordnung der karbonischen Formen inklusive der aus Nötsch vorliegenden Taxa zu „*Lingula*“ BRUGUIÈRE, 1797 für am sinnvollsten (vgl. hierzu auch WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN 1999: 177, WINKLER PRINS & AMLER 2006: 95).

### Gattung *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797

**Typus-Art:** *Lingula anatina* LAMARCK, 1801.

**Diagnose** (nach EMIG 2003: 7): „*Shell elongate oval or subrectangular in outline, lateral margins subparallel, anterior margin broadly rounded or straight. Ventral valve with wide triangular pedicle groove and lateral vestigial propleas. Ventral visceral area extending to midvalve, with impression of pedicle nerve curving around unpaired posterior adductor muscle scar. Dorsal valve with dorsal anterior adductor and anterior oblique muscle scars closely spaced, bisected by weak median septum; posterior margin rounded, with a median beak. Dorsal visceral area extending somewhat anterior to midvalve. Main ventral and dorsal canals (vascula lateralia) ending at the same level.*”

**Zeitliche und räumliche Verbreitung:** Nach EMIG (2003: 7) fraglich in der Kreide, sicher vom Tertiär bis in die Gegenwart. Nach HOLMER & POPOV (2000: 36) ist ihre weltweite Verbreitung fraglich sowie auch die stratigraphische und geographische Verbreitung der fossilen Formen unsicher.

**Bemerkungen:** Vergleicht man nur die rein morphologischen Unterscheidungsmerkmale innerhalb der Diagnose von *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 mit der von *Lingularia* BIERNAT & EMIG, 1993, ergeben sich nur geringe graduelle Unterschiede (vgl. EMIG 2003: 7: „*Shell elongate*

oval...“ versus „*Shell elongate oval or subrectangular...*“ für *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 und „... *anterior margin broadly rounded.*“ versus „... *anterior margin broadly rounded or straight.*“ = für *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797), welche eine gattungsmäßige Trennung nicht erlauben. Wie schon bei der Diskussion über die Familie Lingulidae MENKE, 1828 erwähnt, spielen zur Unterscheidung auf Gattungsniveau anatomische Merkmale eine entscheidende Rolle, welche aber in der Praxis, besonders bei den paläozoischen Formen, nur selten anwendbar sind. BIERNAT & EMIG (1993) diskutieren weiterhin die Gattungszugehörigkeit karbonischer Formen von *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 wie *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812, *Lingula straeleni* DEMANET, 1934 und von anderen Arten, bei denen sie (dann doch an Hand der äußeren Schalenmorphologie!) angeblich typische Merkmale von *Lingularia* BIERNAT & EMIG, 1993 finden (vgl. hierzu erneut die entsprechende Kritik in dieser Arbeit bei der Familie unter „Bemerkungen“). Innerhalb der Gattung, d. h. für die artliche Unterscheidung, spielen letztendlich doch morphologische Merkmale der Außenschale eine entscheidende Rolle (vgl. hierzu auch HOLMER & BENGTON 2009: 257).

### „*Lingula*“ *mytilloides* SOWERBY, 1812

- \* 1812 *Lingula mytilloides* SOWERBY, Conchology of Great Britain: 55, Taf. 19, Fig. 1–2.
- ? 1843 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – NYST, Coquilles Polypiers Fossiles: 337 (laps. calam.).
- 1861 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DAVIDSON, British Carboniferous Brachiopoda V/4: 205, 207–209, (laps. calam.) [cum syn.].
- 1863 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DAVIDSON, British Carboniferous Brachiopoda V: 242, 274, Taf. 48, Fig. 29–36, Taf. 54, Fig. 28–31 (laps. calam.).
- 1863 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – ROEMER, Conchylien Oberschlesiens: 592, 604, Taf. 16, Fig. 6 (laps. calam.) [cum syn.].
- ? 1878 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – STACHE, Bellerophonkalke Südtirols: 168 (laps. calam.).
- 1878 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – ETHERIDGE, Invertebrate Edinburgh: 23, 24, 25, Taf. 1, Fig. 9–10 (laps. calam.).
- ? 1898 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WELLER, Bibliographic Index: 326 (laps. calam.).
- ? 1900 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WEEKS, Bibliographie Index: 126 (laps. calam.).
- ? 1907 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BOLTON, Fauna Bristol Coalfield: 446, 449, 451, 455, 456–457 (laps. calam.).
- ? 1924 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – SCHMIDT, Produktiven Witten: 359, 360, 392 (laps. calam.).
- 1931 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WEHRLI, Fauna Bochumer Mulde: 96–97, 117, 125, 126, 131; Abb. 2–4; Tab. 1; Taf. D (laps. calam.).
- ? 1931 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WIRTH, Fauna Ostrauer Schichten: 65; Tab. (laps. calam.).
- ? 1934 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DEMANET, Brachiopods Dinantien Belgique: 14, 16, 17, 18, 104, 109.
- 1938 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WEIGNER, Fauna Golonóg: 10–11, 70; Taf. 1, Fig. 10 (laps. calam.).
- 1938 *Lingula parallela* PHILLIPS, 1836. – DEMANET, Faune Dinant: 13, 14, 54, 168, 179, Abb. 22, Taf. 5, Fig. 1–2.

- 1938 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DEMANET & STRAELEN VAN, Faune houillère Belgique: 117, Taf. 107, Fig. 8–13.
- ? 1941 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DEMANET, Namur Belgique: 28, 30, 32, 34, 45, 46, 47, 48, 55, 56, 59, 62, 182, 184–185, 187, 188, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 199, 201, 202, 205, 208, 210–211, 293, 294.
- ? 1943 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DEMANET, Westphalien Belgique: 16, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 57, 64–65, 66, 162.
- ? 1948 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – EDWARDS & STUBBLEFIELD, Faunal Marker: 218, 220, 221, 223, 225, 228, 231, 234, 236, 247 (laps. calam.).
- ? 1949 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – SCHWARZBACH, Karbon-Studien, 14: 5, 10, 11, 12, 22; Tab. 1 (laps. calam.).
- 1952 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DELEERS & PASTIELS, *Lingula mytilloides* Westfalen Belgique: 1–67, Abb. 1–7, Tab. 1–7, Taf. 1, Fig. 1–3, 8–9, Taf. 2, Fig. 1–11, Taf. 3, Fig. 1–14, Taf. 4, Fig. 1–10, Taf. 5.
- 1952 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – RAMSBOTTOM, Fauna Coal Measures Aberbaide: 9 (laps. calam.).
- ? 1958 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DEMANET, Etude Dinantien Belgique: 134.
- 1959 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – VANGEROW, Inarticulaten Brachiopoden Oberkarbon: 41, 42, 50–51, Abb. 4–7, Tab. 2, Taf. 10, Fig. 1–9, Taf. 11, Fig. 1–3, 6 (cum lit.).
- ? 1960 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BOJKOWSKI, Ostrauer Schichten: 63 (Abb. 3) [laps. calam.].
- ? 1963 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – NICOLAUS, Stratigraphie Rheinisches Schiefergebirge: 144.
- ? 1966 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WILSON, Study Scottish Carboniferous Shale: 110.
- 1966 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BOJKOWSKI, Faunistyczna Lubelskiego: 58, 61, 62, 63, 64, 65, Tab. 1, Taf. 1, Fig. 3 (laps. calam.).
- 1966 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – RABITZ, Katharina-Horizont Fauna: 125, 126, 127, 136, 150, 153, 167, 169, 181, 184, 185, 186; Taf. 1, Fig. 3.
- ? 1967 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WILSON, Study Namurian Central Scotland: 454.
- ? 1968 *Lingula* sp. – SARYCHEVA, Brachiopods Upper Palaeozoic Kazakhstan: Taf. 1–2.
- ? 1968 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WINKLER PRINS, Carboniferous Cantabrian: 127 (Tab.)
- 1969 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – KOREJWO, Namurian Polish: 631, 654, 700; Taf. 2, Fig. 3–6.
- ? 1971 *Lingula* cf. *squamiformis* PHILLIPS, 1836. – ŽAKOVA, Zone *Goniatites*: 25–26, Taf. 1, Fig. 3.
- 1972 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BOJKOWSKI, Fauna Silesian Coalbasin: 115, 124, Tab. 1–6, Taf. 1, Fig. 5 (laps. calam.).
- ? 1972 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BRANDON, Visean Namurian Ferman: 168 (Tab. 1) [laps. calam.].
- ? 1972 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WILSON, Carboniferous rocks Muirkirk: 31, 33, 34, 35, 36.
- ? 1974 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WILSON, Dinantian faunas Scotland: 41, 56.
- ? 1978 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – SIEBER, Verzeichnis Bundes-Anstalt: A202 (laps. calam.).
- 1979 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – KOREJWO, Carboniferous Pomerania: 465, 468, 469; Taf. 1, Fig. 1–3.

- 1983 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – SCHRAM, Carboniferous biota: 4, 8, Tab. 1, Taf. 2, Fig. 2F.
- ? 1989 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WILSON, Dinantian Macrofossils Central Scotland: 101.
- 1993 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BIERNAT & EMIG, Mesozoic lingulide: 8.
- 1999 „*Lingula*“ *mytilloides* SOWERBY, 1812. – WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN, Linguliformea: 177–178, Abb. 2a–b (cum syn.).
- ? 2005 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – DROZDZEWSKI, Namurium Nordwestdeutschland: 312.
- ? 2005 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WREDE, Oberkarbon Ruhrkarbon: 245.
- ? 2005 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – KÖWING & RABITZ, Osnabrücker Karbon: 262, 263.
- ? 2005 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WREDE & ZELLER, Paralischer Bereich Eifelrand: 212.
- ? 2006 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – AMLER & HERBIG, Plattform Norddeutschland: 466.
- ? 2006 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – WINKLER PRINS & AMLER, Brachiopoden: 95.
- 2008 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – EMIG, *Lingula, anatina*: 8, Abb. 9/1–2.
- 2012 „*Lingula*“ (cf.) *mytilloides* SOWERBY, 1812. – AMLER & HUWE, Fauna Vegamián: Abb. 25.
- ? 2014 *Lingularia mytilloides* (SOWERBY, 1812). – POSENATO et al., Lingulid Permian extinction: 7.
- 2016 *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812. – BITTNER & EMIG, *Eolingularia*: 553 (laps. calam.).
- 2018 *Lingula* sp. – SCHRAUT, Paläofaunistische Untersuchungen Teil 4: Abb. 3e, Tab. 3.
- pt 2019 „*Lingularia*“ *straeleni* (DEMANET, 1934). – MOTTEQUIN et al., Brachiopods Thuringia: Abb. 6, Fig. 19–22.
- 2019 „*Lingularia*“ sp. indet. – MOTTEQUIN et al., Brachiopods Thuringia: 10, Abb. 5, Abb. 6, Fig. 1–6, Abb. 26.
- ? 2019 „*Lingularia*“ *mytilloides* (SOWERBY, 1812). – MOTTEQUIN et al., Brachiopods Thuringia: 10.

**Diagnose** (nach WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN (1999: 177): „*Small, moderately convex „Lingula“ with an elliptical outline, the anterior margin being rounded, rather than acuminate or almost straight. Length/width ratio averages 1.8, the ratio being higher in the smaller specimens. Almost equivalve, the pedicle valve having an acuminate umbo. Ornamentation of weakly developed rugae and irregular subconcentric filae. Internally a subconcentric corrugation and fine radial striae are developed.*“

**Zeitliche und räumliche Verbreitung:** Im älteren Unterkarbon (Mississippium: Tournaisium) von West- und Süd-Europa [Tournais (Belgien), Kantabrisches Gebirge (Spanien)], vom jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Viséum bis Namurium A) bis ins mittlere Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium B bis älteres Westfalium) von West-Europa [Schottland (Großbritannien)], vom jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Viséum, Namurium A) bis ins mittlere Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium B bis Westfalium C) von Ost-Europa [Bug-Karbon,

Bohrung Strzyżów, Karpatenvorland/Oberschlesien/Lubliner Becken (alle Polen)], vom jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium, Namurium A) bis ins mittlere Oberkarbon (Namurium B bis Westfalium C) von West-Europa [Aachener Revier, Ruhrgebiet, Erkelenzer Revier, Ibbenbüren (alle Deutschland), Charleroi, Andenne, Seraing, Liège u. a. m. (alle Belgien)], möglicherweise vom jüngeren Oberdevon (Famennium: do V–VI) bis ins ältere Unterkarbon (Mississippium: älteres Tournaisium, Hastarium, cu I) von West-Europa [Thüringen (Deutschland)], möglicherweise aus dem „Permo-Karbon“ von Australien [Queensland (Australien), in JACK & ETHERIDGE 1892 fide BITTNER & EMIG 2014: 553], sehr fraglich im jüngeren Oberperm (*Bellerophon*-Schichten) von Südtirol (Italien) und nun sehr wahrscheinlich auch im jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium, ~ Namurium A) von Nötsch/Kärnten (Österreich) [vgl. bei WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN (1999: 178) weitere mögliche Fundorte im Karbon von Ost-europa bzw. Russland].

**Bemerkungen:** Eine sehr ausführliche biometrische Untersuchung von „*Lingula*“ *mytilloides* SOWERBY, 1812 wird von DELEERS & PASTIELS (1952) für Formen aus dem mittleren Oberkarbon (Pennsylvanium: Westfalium) von Belgien durchgeführt, die Art folglich morphologisch gut erfasst. Auf der anderen Seite halten MOTTEQUIN et al. (2019: 10) aufgrund der schlechten Erhaltung sowohl ihrer eigenen Formen aus dem jüngeren Oberdevon und älteren Unterkarbon von Thüringen (Deutschland) als auch die unterkarbonischen Formen von „*Lingularia*“ von West-Europa für revisionsbedürftig und veröffentlichen ihre Exemplare alle unter offener Nomenklatur. Dass die karbonischen Formen einer dringenden Revision bedürfen, ist sicher richtig, ändert aber nichts daran, dass man sich bis dahin mit dem vorliegenden, bisher publizierten Material und folglich mit der Außenseite der Schalen auseinandersetzen muss.

„*Lingula*“ cf. *mytilloides* SOWERBY, 1812 (Abb. 1–4, Tab. 1)

**Material:** Neun Exemplare (Slg. SCHRAUT, Nr. 05082016-193574, 20072013-193576, 06082016-193570, 05082016-193571, 05082016-193572, 26062018-193577, 26062018-193579, 24072010-193585, 09072017-225912).

**Maße:**

**Tab. 1:**  
**Maße der neun Exemplare von „*Lingula*“ cf. *mytilloides* SOWERBY, 1812 in mm.**

Exemplar	max. Länge	max. Breite	Verhältnis Länge/Breite	Abbildung(en)
06082016-193570	~ 6,2	~ 3,8	~ 1,6 : 1	3, 4
05082016-193571	~ 4,0	~ 3,0	~ 1,3 : 1	
05082016-193572	---	---	~ 1,5 : 1	
05082016-193574	---	---	---	
20072013-193576	~ 28,0	~ 15,0	~ 1,9 : 1	1
26062018-193577	~ 12,0	~ 8,0	~ 1,5 : 1	
26062018-193579	---	---	---	
24072010-193585	---	---	---	
09072017-225912	~ 5,5	~ 5,1	~ 1,1 : 1	2

**Beschreibung:** Arm- und Stielklappe sehr ähnlich gebaut, anhand der vorliegenden und verdrückten Einzelklappen nicht zu unterscheiden. Größe zwischen ~ 4,0 und ~ 28,0 mm.

Schale großer Exemplare (vgl. Abb. 1) in Aufsicht symmetrisch, gleichförmig länglich-elliptisch geformt, am Apikalbereich leicht spitz-gerundet, Apikalwinkel ~ 40°, Vorderende breit-gerundet. Verhältnis Schalenlänge / -breite ~ 1,9 : 1 bis ~ 1,5 : 1, d. h. innerhalb der von WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN (1999: 177) angegebenen Variationsbreite. Schale in Seitenansicht flach, nur wenig gewölbt. Schalenoberfläche bei zwei Exemplaren mit deutlichen, randparallel verlaufenden Wülsten, weiterhin mit feinen, subkonzentrischen Wachstumslinien, etwa 12/mm.

Die normalerweise vorhandenen, schwach entwickelten Rugae sind bei den vorliegenden Exemplaren nicht erkennbar, gleichwie auch Internstrukturen nicht beobachtet werden konnten (vgl. hierzu Abb. 1 wie auch Abb. 2–4 bei den juvenilen Formen). Schalen kleiner Exemplare (vgl. Abb. 2–4) in Aufsicht symmetrisch gleichförmig breit-elliptisch geformt, am Apikalbereich breit-gerundet, Apikalwinkel ~ 45°, Vorderende breit-gerundet. Verhältnis Schalenlänge / -breite ~ 1,1 : 1 bis ~ 1,5 : 1. Schale in Seitenansicht flach, nur wenig gewölbt. Schalenoberfläche mit feinen, subkonzentrischen Wachstumslinien, etwa 15/mm.

**Bemerkungen:** Sowohl im Habitus (länglich-elliptisch, relativ flach) als auch in der Ornamentierung (feine, aber relativ weit stehende Wachstumslinien) kommen die vorliegenden Exemplare *Lingula mytillo-*



**Abb. 1:**  
„*Lingula*“ cf.  
*mytilloides* SOWERBY,  
1812. Dorsal-  
Ansicht. Exemplar  
Slg. SCHRAUT,  
Nr. 20072013-193576.  
Adultes Exemplar  
(~ 28,0 mm).  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018

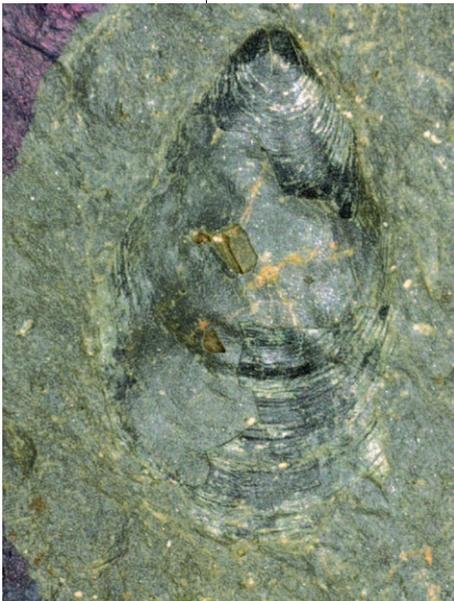


**Abb. 2:**  
„*Lingula*“ cf.  
*mytilloides* SOWERBY,  
1812. Dorsal-  
Ansicht. Exemplar  
Slg. SCHRAUT, Nr.  
09072017-225912.  
Juveniles Exemplar  
(~ 5,5 mm).  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018

**Abb. 3:**  
 „*Lingula*“ cf.  
*mytilloides* SOWERBY,  
 1812. Dorsal-  
 Ansicht. Exemplar  
 Slg. SCHRAUT, Nr.  
 06082016-193570.  
 Juveniles Exemplar  
 (~ 6,2 mm). Mit  
 Aluminiumoxid  
 geweißt.  
 Foto:  
 G. Schraut 2018



**Abb. 4:**  
 „*Lingula*“ cf.  
*mytilloides* SOWERBY,  
 1812. Dorsal-  
 Ansicht. Exemplar  
 Slg. SCHRAUT, Nr.  
 06082016-193570.  
 Juveniles Exemplar  
 (~ 6,2 mm).  
 Originaloberfläche.  
 Foto:  
 G. Schraut 2018



*ides* SOWERBY, 1812 sowohl aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: jüngeres Tournaisium) des Kantabrischen Gebirges (Spanien), als auch aus dem älteren Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium B–C) des Lubliner Beckens (Polen), dem mittleren Oberkarbon (Pennsylvanium: Westfalium B) des Ruhrgebietes (Deutschland) und den besonders guten Darstellungen aus dem jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Viséum) von Schottland (Großbritannien) besonders nahe (vgl. in dieser Arbeit

Abb. 1–3, besonders 3 mit WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN 1999: Abb. 2a–b; KOREJWO 1969, Taf. 2, Fig. 3–6, hier besonders Fig. 6; 1979, Taf. 1, Fig. 1–3; RABITZ 1966, Taf. 1, Fig. 3 und GRAHAM (1970: Taf. 14, Fig. 1–12).

Gleiches gilt auch für die gar nicht so schlecht erhaltenen Exemplare von „*Lingularia*“ sp. indet. sensu MOTTEQUIN et al. (2019) aus dem jüngeren Oberdevon (Famennium: do V–VI) und älteren Unterkarbon (Mississippium: älteres Tournaisium, älteres Hastarium, cu I) von Thüringen (Deutschland) [vgl. besonders MOTTEQUIN et al. 2019: Abb. 6, Fig. 1 und Fig. 4], welche der Art zugeordnet werden. Gleichfalls wird das bei MOTTEQUIN et al. (2019: Abb. 6, Fig. 19–22) zu „*Lingularia*“ *straeleni* (DEMANET, 1934) gestellte Exemplar hierher gestellt. Es besitzt sowohl den Habitus in Aufsicht (länglich-elliptisch, Verhältnis Länge/Breite ~ 1,7 : 1) als auch besonders in Seitenansicht (sehr flach) große Übereinstimmungen.

Besonders die Darstellungen von GRAHAM (1970) lassen sowohl die größeren, adulten Formen – diese sind alle länglich-oval mit einem relativ kleinen Apikalwinkel – als auch die kleinen, juvenilen Formen (unter ~ 1 cm Länge) – diese sind alle kurz-oval mit einem relativ großen Apikalwinkel – gut dieser Art zuordnen (vgl. hierzu besonders GRAHAM 1970: Taf. 14, Fig. 8 versus Fig. 12 und Abb. 7, Spalte „*Lingula mytilloides*“ 20–40 % der adulten Größe versus 80–100 % der adulten Größe). Die wohl aufgrund der Erhaltung nicht nachweisbaren Rugae (vgl. Diagnose der Art) sowie weitere leichte Unterschiede in der Form liegen innerhalb der natürlichen Variationsbreite und rechtfertigen zumindest eine Zuordnung unter offener Nomenklatur.

„*Lingula*“ *straeleni* DEMANET, 1934 (Abb. 5–7)

- \* 1934 *Lingula straeleni* DEMANET, Brachiopods Dinantien Belgique: 14–15, 17, 18, 104, 110, Abb. 1, Taf. 1, Fig. 4–5 (?pt).
- 1937 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – PAUL, Visé Rheinisches Schiefergebirge: 44, 91, Taf. 3, Fig. 6.
- pt 1941 *Lingula elongata* DEMANET, 1938. – DEMANET, Namur Belgique: Taf. 12, Fig. 6–7.
- ? 1952 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – DELEERS & PASTIELS, *Lingula mytilloides* Westfalien Belgique: 5.
- ? 1958 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – DEMANET, Etude Dinantien Belgique: 53, 120.
- ? 1959 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – VANGEROW, Inarticulaten Brachiopoden Oberkarbon: 42.
- ? 1963 *Lingula* cf. *straeleni* DEMANET, 1934. – ŽAKOVA & JACHOWICZ, Carboniferous Carpathian: 197, 204.
- ? 1963 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – ŽAKOVA & JACHOWICZ, Carboniferous Carpathian: 204.
- 1970 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – GRAHAM, Scottish Lingulacea: 139, 147–149, 162, 166, Abb. 1, 4a–b, 6c, 7–10, Taf. 15, Fig. 2–6, 11–12, Taf. 20, Fig. 6 (cum lit.).
- ? 1972 *Lingula straeli* DEMANET, 1934. – BOJKOWSKI, Fauna Silesian Coal-basin: Tab. 6 (laps. calam.).
- ? 1982 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – PAPROTH & STREEL, Devonian-Carboniferous Beds: 10.
- ? 1993 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – BIERNAT & EMIG, Mesozoic lingulide: 8.
- ? 1999 „*Lingula*“ *straeleni* DEMANET, 1934. – WINKLER PRINS & MARTÍNEZ CHACÓN, Linguliformea: 178.
- ? 2006 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – AMLER & HERBIG, Plattform Norddeutschland: 456.
- ? 2006 *Lingula straeleni* DEMANET, 1934. – WINKLER PRINS & AMLER, Brachiopoden: 95.
- pt 2019 „*Lingularia*“ *straeleni* (DEMANET, 1934). – MOTTEQUIN et al., Brachiopods Thuringia: 1, 10, Fig. 6., 7–18 (Fig. 19–22 sehr wahrscheinlich „*Lingula*“ *mytilloides* SOWERBY, 1812).

**Diagnose** (nach GRAHAM 1970: 147): „*Moderately to strongly convex Lingula, normally up to 12 mm long, L/B 1,8 : 1 to 2,0 : 1. Almost equi-valve, pedicle valve slightly extended at the umbo. Maximum breadth and convexity slightly posterior of mid-length. Lateral margins convex and anteriorly convergent. Anterior margin narrowly rounded. Postero-lateral margins converging to form an obtuse angle at the umbo. Shell sur-*

*face bears weak sub-concentric rigging, between and upon which are fine irregular sub-concentric fila.*“

**Zeitliche und räumliche Verbreitung:** Im älteren Unterkarbon (Mississippium: Tournaisium, älteres Tn2 und Tn3) von West-Europa [Aachener Revier, Ratingen (beide Deutschland), Tournais (Belgien)], vom jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Viséum, Serpukhovium ~ Namurium A) bis ins mittlere Oberkarbon (Pennsylvanium: Baschkirium, Namurium B bis ins ältere Westfalium) von West-Europa [Schottland (Großbritannien)] und nun auch im jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium ~ Namurium A) von Süd-Europa [Nötsch/Kärnten (Österreich)]. Das Vorkommen der Art im jüngeren Unterkarbon (Mississippium: älteres Viséum bzw. Namurium A) von Ost-Europa [Karpapatenvorland bzw. Oberschlesien (beide Polen)] ist nicht gesichert (vgl. ŽAKOVA & JACHOWICZ 1963: 197, 212; BOJKOWSKI 1972: 133 und Tab. 6).

**Material:** Ein Exemplar (Slg. SCHRAUT, Nr. 05082016-193573).

**Maße:** Länge: 4,5 mm, Breite: 1,9 mm, Verhältnis Länge/Breite: ~ 2,4 : 1.

**Beschreibung:** Stielklappe in Aufsicht lang-gestreckt, spitz-elliptisch (Verhältnis max. Länge/max. Breite ~ 2,4 : 1), relativ klein (ca. 4,5 mm). Apikalbereich spitz-gerundet, Apikalwinkel ~ 25°, Hinterende schmal-gerundet, Sagittalbereich (Stieleindruck) deutlich, gradförmig hervortretend. Schale in Seitenansicht relativ hoch gewölbt, größte Höhe etwas vor der Mitte, Scheitellinien fast horizontal, vom Apikalbereich bis weit in das vordere Drittel reichend. Schalenoberfläche glatt, bei starker Vergrößerung unter dem Binokular mit sehr feinen und sehr dicht stehenden Wachstumslinien versehen (vgl. Abb. 7), ohne Radialskulptur.

**Bemerkungen:** Da DEMANET (1934) keinen Holotypus benannte, wird von MOTTEQUIN et al. (2019: 10) das Exemplar RBINS a5802 als Lectotypus, das Exemplar RBINS a5801 als Paralectotypus ausgewählt und neu abgebildet (vgl. hierzu DEMANET 1934: Taf. 1, Fig. 5 = Lectotypus, Taf. 1, Fig. 6 = Paralectotypus mit MOTTEQUIN et al. 2019: Abb. 6, Fig. 14–17 und Fig. 18–22). Das genaue stratigraphische Alter des Typus-Materials (Hastarium = älteres Tournaisium oder Ivorium = jüngeres Tournaisium), ist bisher nicht genau ermittelbar, eine Revision durch MOTTEQUIN et al. (2019) unterbleibt.

Die Art ist sowohl durch ihren schlanken Habitus (Verhältnis Länge/Breite ~ 2,4 : 1) als auch besonders durch ihre deutliche Wölbung in Seitenansicht und dem Vorhandensein von sehr feinen, nur bei starker Vergrößerung erkennbaren Wachstumslinien gekennzeichnet und hebt sich dadurch von allen übrigen Arten von *Lingula* BRUGUIÈRE, 1797 ab, welche meist deutlich entwickelte Wachstumslinien und eine nur geringe Schalenwölbung aufweisen.

VANGEROW (1959) hält die Art für ein jüngeres Synonym von *Lingula mytilloides* SOWERBY, 1812 und auch BIERNAT & EMIG (1993: 8) halten eine Übereinstimmung bzw. Synonymie von *Lingularia straeleni* (DE-

MANET, 1934) mit *Lingularia mytilloides* (SOWERBY, 1812) für möglich, aber weder belegen sie dies an Hand von Material, noch wird diese These von ihnen diskutiert (vgl. hierzu auch MOTTEQUIN et al. 2019: 109).

Dass es sich dabei nicht um juvenile Formen von z. B. „*Lingula*“ *mytilloides* SOWERBY, 1812 handelt, belegen die Untersuchungen von GRAHAM (1970: 148 und Abb. 4a–b) anhand des schottischen Materials.

Daher wird eine artliche Trennung, wie sie von GRAHAM (1970) durchgeführt wird, akzeptiert.

In ihrem Habitus sehr ähnlich kommen dem Nötscher Exemplar zwei Exemplare, welche von DEMANET (1941: Taf. 12, Fig. 6–7) zu *Lingula elongata* DEMANET, 1938 gestellt werden und aus dem älteren Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium, Nm 2c) von Charbonnages d’Aiseau-Presles und Charbonnages de Fort-Taille (beide Belgien) stammen. Sie besitzen gleichsam sehr feine (nicht ganz so eng stehende), kaum erkennbare Wachstumslinien, ein übereinstimmendes Verhältnis von Länge zu Breite von  $\sim 2,2 : 1$  bzw.  $\sim 2,8 : 1$  und es fehlt eine Radiärskulptur. Beide werden als Synonyme von „*Lingula*“ *straeleni* DEMANET, 1934 aufgefasst.

Das vorliegende Exemplar von Nötsch kommt im Habitus und der glatten Oberfläche besonders einem der beiden Typus-Exemplare von *Lingula straeleni* DEMANET, 1934 aus dem älteren Unterkarbon (Mississippi: Dinantium, jüngeres Tournaisium, tn5b) von Belgien sehr nahe (vgl. DEMANET 1934: Abb. 1 und Taf. 1, Fig. 4–5, hier besonders Fig. 4!). Es besitzt bei einer etwas größeren Länge von 6 mm in etwa das gleiche Verhältnis von Länge zu Breite ( $\sim 2,4 : 1$  versus  $\sim 2,5 : 1$  für das belgische Exemplar) sowie gleichsam eine Art medianen Grad (Stieleindruck) und eine glatte Oberfläche (vgl. hierzu DEMANET 1934: Taf. 1, Fig. 4). Von GRAHAM (1970: 147) wird in der Diagnose ein deutlich ge-

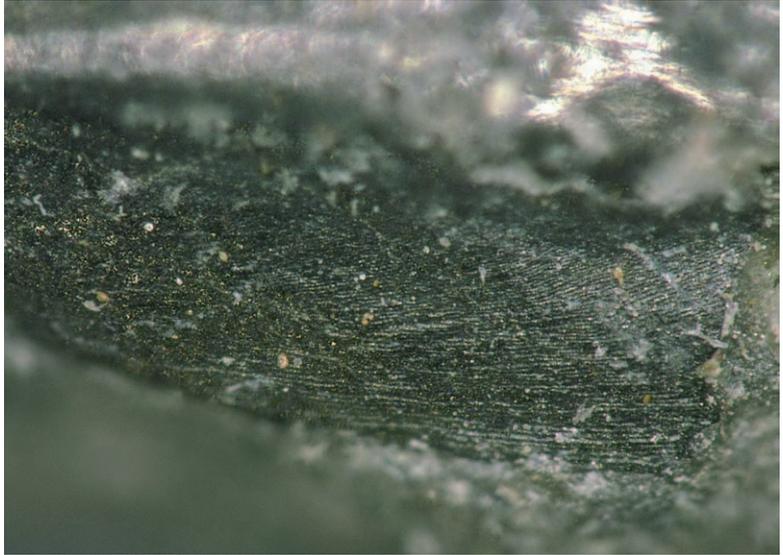


**Abb. 5:**  
„*Lingula*“ *straeleni*  
DEMANET, 1934. Dorsal-Ansicht einer Stielklappe. Exemplar Slg. SCHRAUT, Nr. 05082016-193573. Juveniles Exemplar (~ 4,5 mm).  
Foto:  
G. Schraut 2018



**Abb. 6:**  
„*Lingula*“ *straeleni*  
DEMANET, 1934. Seiten-Ansicht einer Stielklappe. Exemplar Slg. SCHRAUT, Nr. 05082016-193573. Juveniles Exemplar (~ 4,5 mm).  
Foto:  
G. Schraut 2018

**Abb. 7:**  
 „*Lingula*“ *straeleni*  
 DEMANET, 1934. Dor-  
 sal-Ansicht einer  
 Stielklappe stark  
 vergrößert, die sehr  
 feine Wachstums-  
 linien zeigt. Exem-  
 plar Slg. SCHRAUT,  
 Nr. 05082016-193573.  
 Juveniles Exemplar  
 (Ausschnitt ~ 1 mm).  
 Abb. 5–7 alle  
 Originaloberfläche.  
 Foto:  
 G. Schraut 2018



ringeres Verhältnis von Länge zu Breite für die Art angegeben (1,8 : 1 bis 2,0 : 1 versus ~ 2,4 : 1 für das Nötscher Exemplar), wobei aber beide Typus-Exemplare von DEMANET (1934) – bei einem Verhältnis Länge/Breite von ~ 2,8 : 1 bzw. von ~ 2,3 : 1 – sich gleichfalls außerhalb der Diagnosewerte befinden. Die neuen Darstellungen bei MOTTEQUIN et. al. (2019: Abb. 6, Fig. 7 versus Fig. 14) zeigen hingegen für beide Exemplare eine gute Übereinstimmung im Habitus. Weiterhin sind bei der belgischen Form grobe Wachstumslinien nur undeutlich, die angeblich sehr viel feineren, im Gegensatz zu dem Kärntner Exemplar, gar nicht erkennbar. Diese sehr feinen Wachstumslinien sind wiederum bei den schottischen Exemplaren vorhanden und gut mit denen des Kärntner Exemplars vergleichbar (vgl. in dieser Arbeit Abb. 7 versus GRAHAM 1970: Taf. 15, Fig. 10) und werden auch von PAUL (1937: 91) für das Exemplar aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: Tn II) von Ratingen (Deutschland) genannt, wobei laut WINKLER PRINS & AMLER (2006: 95) sich das PAUL'sche Exemplar ohne Studium des Originalmaterials nicht bestimmen lassen soll. So wird die vorliegende Form dem belgischen Material und folglich „*Lingula*“ *straeleni* DEMANET, 1934 zugeordnet.

**Ordnung Acrotretida KUHN, 1949**  
**Überfamilie Discinoidea GRAY, 1840**  
**Familie Discinidae GRAY, 1840**

**Gattung *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847**

**Typus-Art: *Orbicula forbesii* DAVIDSON, 1848.**

**Diagnose** (nach DEMANET 1938: 55): „*Coquille subcirculaire ou sub-elliptique, inéquivalve. Valve dorsale, en cône déprimé à sommet excentrique, postérieur. Valve ventrale, presque plate, à sommet subcentral, un*

*peu relevé; traversée par une fente pédonculaire, débutant au centre et s'allongeant vers l'arrière sans atteindre le bord postérieur de la valve; cette fente portant un prolongement tubulaire intérieur, en forme de gouttière placée sur la face interne de la valve, dirigée vers l'arrière et livrant passage au pédoncule. Test, composé de lames alternantes chitineuses et phosphatiques, à surface brillante, ornée de fines stries concentriques, surtout visibles sur la valve ventrale, surbaissée, rarement recoupées par des stries radiales.*"

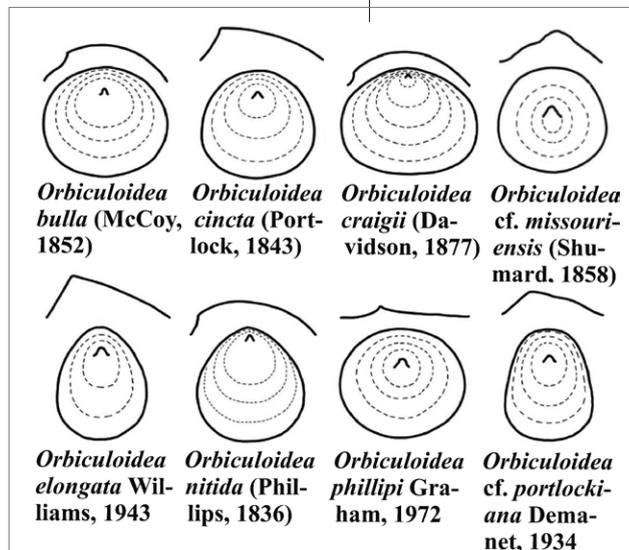
**Bemerkungen:** *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 ist eine in der Regel kleinwüchsige, ausgestorbene, sowohl stratigraphisch (Arenig, 468.1 Ma, älteres Ordovizium bis jüngere Oberkreide, 140.2 Ma) als auch geographisch („weltweit“) weit verbreitete Brachiopodengattung (vgl. hierzu ANONYMOUS 2019: 1 wie auch SUN & BALINSKI 2008: 491). Ihr werden insgesamt 48 Arten zugeordnet, wobei hier schon auf den ersten Blick wichtige und bekannte Taxa wie *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934, *Orbiculoidea nitida* (PHILLIPS, 1836), *Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK, 1843) und *Orbiculoidea ingens* DEMANET, 1938 fehlen (vgl. ANONYMOUS 2019: 1).

Weiterhin muss davon ausgegangen werden, dass sich unter den 48 Arten Synonyme verbergen, so dass auch für diese Gattung eine Revision, besonders der karbonischen Formen, dringend notwendig ist.

Neben der relativ eng gefassten Diagnose von DEMANET (1938: 55, vgl. aber auch MERGL 2006: 224) existiert aufgrund des Auftretens von u. a. konkav-konvexen Arten auch eine weiter gefasste Diagnose (vgl. ZHANG et al. (2014: 481). Da zu vermuten ist, dass diese Formen in Zukunft von *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 als getrennte Gattung(en) aufgefasst werden, bleibe ich bei der besonders auch für die karbonischen Formen anwendbaren Diagnose von DEMANET (1938: 55). Diese ist auch der Diagnose von MERGL (2006: 224) vorzuziehen, da die vorliegenden karbonischen Arten ein wichtiges, bei MERGL an erster Stelle stehendes Merkmal wohl nicht alle besitzen bzw. aufgrund der Erhaltung meist nicht zeigen, nämlich eine „... strongly dorsibiconvex(e)“ Schale (vgl. hierzu auch MERGL & MASSA 2005: 397, „Differential diagnosis“ sowie eine der seltenen Seitenansichten eines vollständigen Exemplars von *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 mit bikonvexer Schale bei HOLMER & POPOV (2000: 89, Fig. 43, 2c).

GRAHAM (1972: 43) hat nach ausführlichen Untersuchungen anhand hunderter Exemplare aus dem schottischen Karbon ontogenetische Veränderungen innerhalb mehrerer Taxa festgestellt, wobei mit zunehmender Größe besonders eine relative Abnahme der Höhe in Seitenansicht sowie eine Verschiebung des Apex in Richtung Hinterende zu beobachten ist.

**Abb. 8:** Aufsicht, Seitenansicht und Lage des Apex von wichtigen europäischen Formen von *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847. Entnommen, umgezeichnet und in etwa auf gleiche Größe gebracht nach GRAHAM (1972: Abb. 1) unter Beifügung der beiden Formen von Nötsch [*Orbiculoidea* cf. *missouriensis* (SHUMARD, 1858) und *Orbiculoidea* cf. *portlockiana* DEMANET, 1934].



Der Habitus in Aufsicht hingegen variiert innerhalb einer Art nur geringfügig und stellt folglich ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal dar (vgl. hierzu aber auch die gegenteilige Ansicht von ZHANG et al. 2014: 481). Letztendlich unterscheiden dann aber auch ZHANG et al. (2014: 481) verschiedene permotriassische Formen aus Süd-China von *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 dann doch wieder anhand äußerer Merkmale bzw. Merkmalskombinationen, wobei auch der Umriss eine nicht unerhebliche Rolle spielt (vgl. ZHANG et al. 2014: Tab. 1). In Abb. 8 werden beispielhaft sechs wichtige Taxa aus der Gattung *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847, welche alle aus dem europäischen Karbon stammen sowohl in Aufsicht als auch in Seitenansicht mit den aus Nötsch vorliegenden Arten verglichen.

### *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858)

- \*1858 *Discina missouriensis* SHUMARD, Coal Measures Missouri and Kansas: 221.
- ? 1898 *Discina nitida* (PHILLIPS, 1836). – WHIDBORNE, Devonian Fauna England: 183, Taf. 22, Fig. 11–12.
- ? 1898 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – WELLER, Bibliographic Index: 389–390 (cum lit.).
- ? 1934 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – DEMANET, Brachiopods Dinantien Belgique: 24.
- 1938 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – DEMANET & STRAELEN VAN, Faune houillère Belgique: 118, Taf. 107, Fig. 20–25.
- 1941 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – DEMANET, Namur Belgique: 45, 47, 59, 62–63, 182, 184, 187, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 199, 201, 205, 213–214, 294, Taf. 12, Fig. 9–12.
- ? 1943 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – DEMANET, Westphalien Belgique: 19, 20, 28, 29, 35, 38, 39, 41, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 54, 57, 67, 162.
- 1944 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – SHIMER & SHROCK, Index Fossils: 291, Taf. 109/24.
- 1952 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – SARYCHEVA & SOKOLSKAYA, Brachiopods Moscow: 23, Taf. 1, Fig. 4.
- 1959 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – VANGEROW, Inarticulaten Brachiopoden Oberkarbon: 45–46, Taf. 8, Fig. 1–4, Taf. 9, Fig. 1–5, 7 Fig. 3–5 (cum lit.).
- 1961 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – HOARE, Desmoinesian Brachiopoda Missouri: 22–23, Taf. 1, Fig. 3–5 (cum lit.).
- 1962 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – MUDGE & YOCHELSON, Paleontology Pennsylvanian Kansas: 74, Tab. 1 (Blätter 1–2), Taf. 11, Fig. 15 (cum lit.).
- 1966 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – BOJKOWSKI, Faunistyczna Karbonu Lubelskiego: 61, 63, Taf. 2, Fig. 5.
- 1966 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – RABITZ, Katharina-Horizont Fauna: 125, 126, 127, 136, 150, 172, 185, 186; Taf. 1, Fig. 1–2.
- 1969 *Orbiculoidea ingens* DEMANET, 1938. – KOREJWO, Namurian Polish: 631, 654, 700; Taf. 2, Fig. 1.
- 1969 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – KOREJWO, Namurian Polish: 631, 654, 700; Taf. 2, Fig. 1.
- 1970 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – CARTER & CARTER, Index Brachiopoda: 127–128 (cum lit.).

- 1972 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – BOJKOWSKI, Fauna Silesian Coal-basin: 125, Tab. 1–6, Taf. 1, Fig. 8–9.  
 ? 2019 *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858). – ANONYMOUS, *Orbiculoidea* d'Orbigny, 1847: 1.

**Diagnose** (nach DEMANET 1941: 213): „*Forme, au contour presque circulaire. Valve dorsale obliquement conique, surbaissée, à sommet situé entre le tiers et le quart du diamètre longitudinal. Valve ventrale plate, montrant une fente pédonculaire étroite. Ornementation extérieure: stries concentriques assez régulières, les unes assez grosses, les autres très fines intercalées entre les premières; couches internes du test portant des stries radiales extrêmement ténues.*“

**Zeitliche und räumliche Verbreitung:** Im jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium, ~ Namurium A) bis ins ältere Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium B bis ?C) von Ost-Europa [Lubliner Becken, Silesisches Becken (beide Polen)], im mittleren Oberkarbon (Pennsylvanium: Westfalium B bzw. Wn1a–Wn3a) von West-Europa [Ruhrrevier (Deutschland), Hollogne-aux-Pierres, Charbonnages de Falisolle, Charbonnages Belges (alle Belgien)], im Oberkarbon (Pennsylvanium) von Nord-Amerika [Missouri, Kansas, Indiana, Iowa, Illinois, Oklahoma, Ohio, Virginia, Pennsylvania, Nebraska (alle USA)], im Unterperm bzw. Perm von Nord-Amerika [Nebraska bzw. Kansas, Wyoming (alle USA)], möglicherweise im ältesten Unterkarbon (Mississippium: Marwood Beds) von West-Europa (England) und nun möglicherweise auch im jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium, ~ Namurium A) von Süd-Europa [Nötsch/Kärnten (Österreich)]. Der ausführlichen Synonymieliste von CARTER & CARTER (1970: 127) ist zu entnehmen, dass die Art sehr wahrscheinlich auch im Karbon der ehemaligen Sowjetunion auftritt.

*Orbiculoidea* cf. *missouriensis* (SHUMARD, 1858)  
 (Abb. 8, 9–11, Tab. 2)

**Material:** Sechs Exemplare (Slg. SCHRAUT, Exemplar 05082016-193575, 20072013-183583, 20072013-193576, 05082016-193506, 20072013-193584, 05082016-193509).

**Maße:**

Exemplar	max. Länge	max. Breite	Verhältnis Länge/Breite	Abbildung(en)
05082016-193575	2,8	2,5	1,1 : 1	9, 10
20072013-183583	2,1	1,8	1,2 : 1	---
20072013-193576	2,6	---	---	---
05082016-193506	4,2	4	1,1 : 1	11
20072013-193584	2,4	1,7	1,4 : 1	---
05082016-193509	4,7	3,5	1,3 : 1	---

Tab. 2.  
Maße der vorliegenden Exemplare von *Orbiculoidea* cf. *missouriensis* (SHUMARD, 1858) in mm.

**Beschreibung** (siehe hierzu auch Abb. 9–10)

**Dorsal-Ansicht:** Armklappe in Aufsicht fast kreisrund, Verhältnis Länge/Breite ~ 1,1 : 1, nach hinten kaum schmaler werdend, größte Breite in der Mitte, Vorder- als auch Hinterende breit-gerundet, Apex nur

ganz leicht nach hinten verschoben,  $\pm$  kreisrund, deutlich entwickelt. Skulptur (Wachstumslinien) nur an wenigen Stellen überhaupt erkennbar, sehr schwach ausgeprägt, Oberfläche zusätzlich noch z. T. mit feinen Warzen versehen.

Stielklappe in Aufsicht fast kreisrund, Verhältnis max. Länge/max. Breite  $\sim 1,1$  bis  $1,4 : 1$ , meist aber  $\sim 1,2 : 1$ , nach hinten kaum schmaler werdend, größte Breite in der Mitte, Vorder- als auch Hinterende breitgerundet. Stieleindruck subzentral, länglich-elliptisch, durch eine wallartige Erhebung eingerahmt. Skulptur (Wachstumslinien) deutlich entwickelt, Abstände relativ groß.

**Seiten-Ansicht:** Armklappe in Seitenansicht hoch gewölbt, Verhältnis max. Länge/max. Höhe  $\sim 2,6 : 1$ , von vorne nach hinten hin zuerst schwach konvex und mäßig steil ( $\sim 40^\circ$ ), anschließend zuerst leicht konkav, dann erneut schwach konvex und dadurch erneut zum Apex hin ansteigend, den Winkel in etwa beibehaltend. Apex breit, gut gerundet, nach hinten hin in ähnlicher Weise abfallend, konkaver Verlauf etwas schwächer entwickelt. Wachstumslinien nicht, Warzen nur undeutlich erkennbar. Schale im basalen Abschnitt mit anhaftendem hornig-phosphatischen (schwarz) Schalenrest. Stielklappe flach.

**Bemerkungen:** Die vorliegende Art ist bezüglich ihrer Armklappe in Aufsicht durch ihre fast kreisrunde Form mit nur ganz schwach aus dem Zentrum nach hinten verschobenem Apex und ihre deutliche Wölbung in Seitenansicht gekennzeichnet. Die Stielklappe ist durch den subzentralen, durch einen breiten Wall umgebenen Stieleindruck sowie der deutlichen Skulptur gekennzeichnet. Die Zusammengehörigkeit von Arm- und Stielklappe am gleichen Fundpunkt wird aufgrund der übereinstimmenden, fast kreisrunden Form angenommen.

Ähnlich ist ihr *Orbiculoidea tornacensis* DEMANET, 1934 aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: jüngeres Tournaisium) von Wierzchowo, West-Pommern (Polen) [vgl. KOREJWO 1979, 468 und Taf. 1, Fig. 4–7, besonders Fig. 4] und aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: Dinantium, Tournaisium, Tn3) von Tournais (Belgien) [vgl. DEMANET 1934: Abb. 7 und Taf. 1, Fig. 18]. Da sowohl von den polnischen als auch den belgischen Exemplaren leider keine Seitenansichten existieren, ist ein direkter Vergleich schwierig, eine Artzuweisung allerdings nicht ganz ausgeschlossen.

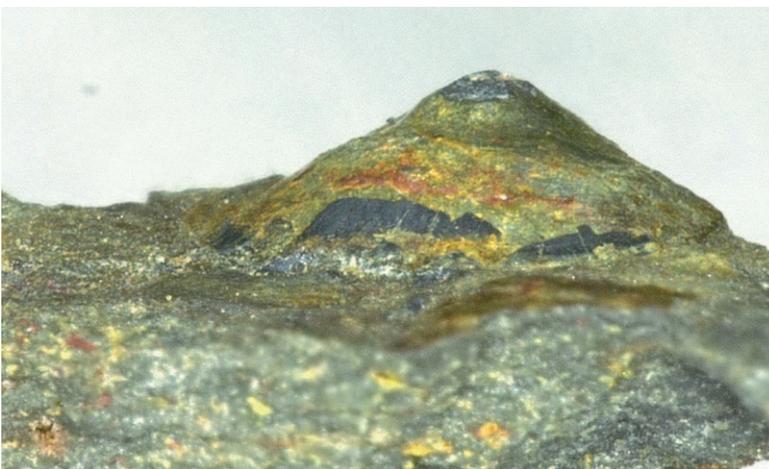
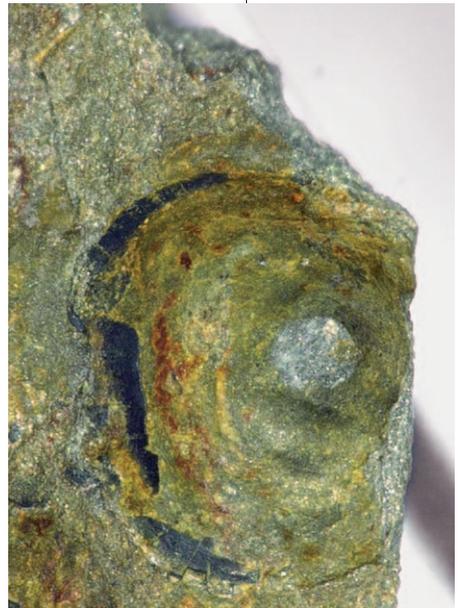
Sowohl im Habitus (in Aufsicht fast kreisrund, angedeutet trapezförmig; in Seitenansicht mäßig hoch gewölbt, in etwa symmetrisch, maximale Erhebung etwa in der Mitte, Apex deutlich) als auch in der Ornamentierung (wenige, relativ weit stehende Anwachslienien) kommt das vorliegende Exemplar *Orbiculoidea ingens* DEMANET, 1938 aus dem jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium: Namurium A) von West-Pommern (Polen) sehr nahe (vgl. KOREJWO 1969, Taf. 2, Fig. 2, besonders Fig. 2a). Leichte Unterschiede in Bezug auf die Form, Größe des Apex und der Wachstumslinien sind wohl aufgrund der Erhaltung zu erklären. Die Übereinstimmungen mit der bei DEMANET (1941) auf Taf. 12, Fig. 13–14 dargestellten *Orbiculoidea ingens* DEMANET, 1938 aus dem älteren Oberkarbon (Pennsylvanien: Namurium, Nm2c) von Charbonnages de Forte-Taille (Belgien) sind hingegen gering.

Neben der bedeutenden Größe von bis zu 23 mm Länge sind die belgischen Exemplare mehr länglich-elliptisch geformt, besitzen zahlreiche, engstehende Wachstumslinien und der Apex ist deutlicher nach hinten hin verschoben.

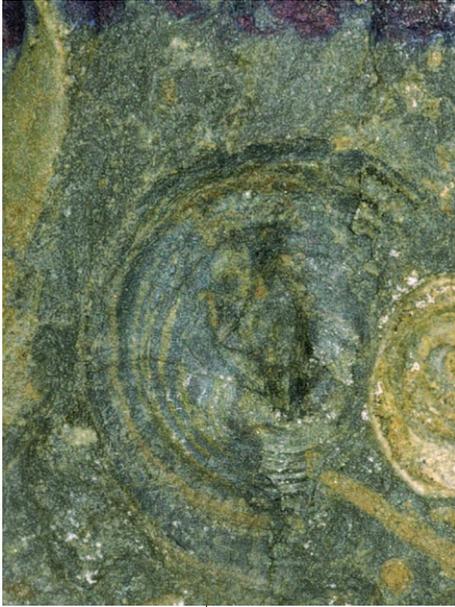
Auch mit der bei WHIDBORNE (1898: 183, Taf. 22, Fig. 11–12) beschriebenen und abgebildeten Armklappen von *Orbiculoidea nitida* (PHILLIPS, 1836) aus dem älteren Unterkarbon (älteres Mississippium: Marwood Beds, wohl älteres Tournaisium) von Saunton (England) bestehen Übereinstimmungen, besonders in Bezug auf den Habitus in Seitenansicht (Verhältnis Länge/Höhe  $\sim 2,3 : 1$  versus  $\sim 2,6 : 1$  bei der Kärntner Form). Unterschiede bestehen in der länglich-elliptischen Form und den zahlreicheren und engstehenden Wachstumslinien bei der englischen Form. Mit gleichnamigen Exemplaren, welche von GRAHAM (1972) aus dem jüngeren Unterkarbon (Mississippium: jüngeres Viséum, P<sub>2</sub>) bis älteren Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium, E<sub>2</sub>) von Schottland (Großbritannien) beschrieben und abgebildet werden, sind die Unterschiede, besonders im Habitus (Form in Aufsicht spitz-oval, in Seitenansicht flacher, Apex weit an das Hinterende gerückt, überhängend), allerdings erheblich (vgl. hierzu GRAHAM 1972: 47–49, Taf. 3, Fig. 6–10, Abb. 1 und in dieser Arbeit Abb. 8). Möglicherweise gehören die bei WHIDBORNE (1898) dargestellten Exemplare zu *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858).

Die größten Übereinstimmungen bezüglich des Habitus liegen mit der bei DEMANET (1941) auf Taf. 12, Fig. 12 abgebildeten *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858) aus dem älteren Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium, Nm2c) von L'Assise d'Andenne (Belgien) vor. Diese besitzt allerdings deutlich enger stehende Wachstumslinien, gleichfalls aber einen nur leicht aus dem Zentrum verschobenen Apex [vgl. hierzu auch *Orbiculoidea missouriensis*

**Abb. 9:**  
*Orbiculoidea cf. missouriensis* (SHUMARD, 1858).  
Dorsal-Ansicht einer Armklappe.  
Exemplar Slg. SCHRAUT, Nr. 05082016-193575.  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018



**Abb. 10:**  
*Orbiculoidea cf. missouriensis* (SHUMARD, 1858).  
Seiten-Ansicht einer Armklappe.  
Exemplar Slg. SCHRAUT, Nr. 05082016-193575.  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018



**Abb. 11:**  
*Orbiculoidea* cf.  
*missouriensis*  
(SHUMARD, 1858).  
Dorsal-Ansicht  
einer Stielklappe.  
Exemplar Slg.  
SCHRAUT, Nr.  
05082016-193506.  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018

sis (SHUMARD, 1858) aus dem Oberkarbon (Pennsylvanium) bis Unterperm des Midcontinent (USA) bei SHIMER & SHROCK 1944: Taf. 109, Fig. 24]. Auch die Übereinstimmungen mit den bei HOARE (1961: 22–23, Taf. 1, Fig. 3–5) dargestellten und beschriebenen Formen aus dem jüngeren Oberkarbon (Pennsylvanium: Desmoinesium ~ jüngeres Westfalium) von SW-Missouri (USA) von *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858) sind hoch. Besonders die Stielklappen stimmen sehr gut überein, sowohl was den Habitus angeht (fast kreisrund, etwas länger als breit), als auch bezüglich Details wie der ± zentralen Lage des Stieleindrucks sowie die ihn umgebende wallartige Erhebung und die Art der Skulptur (vgl. in dieser Arbeit Abb. 11 mit HOARE 1961: Taf. 1, Fig. 5). Aufgrund dieser guten Übereinstimmungen werden die vorliegenden Exemplare unter offener Nomenklatur *Orbiculoidea missouriensis* (SHUMARD, 1858) zugeordnet.

### *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934

- pt 1863 *Crania vesiculosa* MCCOY, 1844. – DAVIDSON, British Carboniferous Brachiopods: 242, 274, Taf. 48, hier nur Fig. 17, 17a.
- \* 1934 *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, Brachiopods Dinantien Belgique: 24–26, 104, 110, Abb. 6, Taf. 1, Fig. 14–17 (cum syn.).
- 1934 *Roemerella maillieuxi* DEMANET, Brachiopods Dinantien Belgique: 27–28, 105, 114, Abb. 8, Taf. 1, Fig. 19–19a.
- ? 1958 *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934. – DEMANET, Etude Dinantien Belgique: 120, 130, 134, 137.
- ? 1966 *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934. – BOJKOWSKI, Faunistyczna Lubelskiego: 57, Tab. 1.
- 1972 *Orbiculoidea* cf. *elongata* WILLIAMS, 1943. – GRAHAM, *Orbiculoidea* Carboniferous: 52–53, Abb. 1, Taf. 5, Fig. 4–6.
- ? 1972 *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934. – GRAHAM, *Orbiculoidea* Carboniferous: 50.
- pt 2019 *Oehlertella?* sp. – MOTTEQUIN et al., Brachiopods Thuringia: 12, Abb. 7, Fig. 1–3, 5.

**Diagnose** (nach DEMANET 1934: 24): „*Valve dorsale* : Rétrécie vers l'arrière, étalée vers l'avant, de longueur sensiblement égale à la largeur, la hauteur du sommet du cône atteignant la moitié des autres dimensions, ce sommet très voisin du bord postérieur. Convexité régulière.“

**Zeitliche und räumliche Verbreitung:** Im älteren Unterkarbon (Mississippium: Dinantium, Tournaisium, Tn3 bzw. älteres Tournaisium) von West-Europa [Tournais (Belgien), Thüringen (Deutschland)], vom jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Dinantium) bis ins ältere Oberkarbon (Pennsylvanium: Namurium, E<sub>2</sub>) von West-Europa [Schottland

(Großbritannien)], wahrscheinlich auch vom älteren bis zum jüngeren Unterkarbon (Mississippium: jüngeres Tournaisium bis älteres Viséum) von Ost-Europa [Lubliner Becken (Polen)] und nun möglicherweise auch im jüngeren Unterkarbon (Mississippium: Serpukhovium ~ Namurium A) von Süd-Europa [Nötsch/Kärnten (Österreich)].

**Bemerkungen, Diskussion:** Siehe bei DEMANET (1934: 25–26). Von GRAHAM (1972: 49) wird diese Form, wie auch die von DEMANET (1934) zu *Orbiculoidea nitida* (PHILLIPS, 1836) gestellte und die von ihm neu errichtete *Orbiculoidea tornacensis* DEMANET, 1934 als Synonyme von *Orbiculoidea cincta* (PORTLOCK, 1843) aufgefasst. Aufgrund der deutlich trapezförmigen und nicht runden Form in Aufsicht schließe ich mich dieser Ansicht nicht an (vgl. hierzu GRAHAM 1972: Taf. 3, Fig. 1–3) und belasse *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934 als eigenständige Art.

*Orbiculoidea* cf. *portlockiana* DEMANET, 1934 (Abb. 8, 12–14, Tab. 3)

**Material:** Zwei Exemplare, eine Armklappe (Slg. SCHRAUT, Nr. 20072013-193581), ein Abdruck einer Stielklappe (Slg. SCHRAUT, Nr. 20072013-193582).

**Maße:**

Exemplar	max. Länge	max. Breite	Verhältnis Länge/Breite	Abbildung(en)
20072013-193581	4,4	3,5	1,3 : 1	12, 13
20072013-193582	4,2	3,4	1,2 : 1	14

**Beschreibung** (siehe Abb. 12–14)

**Dorsal-Ansicht:** Armklappe in Aufsicht länglich-trapezförmig, Verhältnis max. Länge/max. Breite ~ 1,3 : 1, größte Breite im vorderen Drittel der Schale, nach hinten deutlich schmaler werdend, Vorderende breit-gerundet, Hinterende fast gerade, Apex deutlich nach hinten verschoben, im hinteren Drittel der Schale liegend. Skulptur (Wachstumslinien) deutlich entwickelt, weit stehend, terminal an Abstand zunehmend, dazwischen z. T. feinere Wachstumslinien vorhanden, Radialskulptur fehlend.

Stielklappe (vgl. Abb. 14) nur schwach trapezförmig, eher länglich-elliptisch geformt, Apikalbereich deutlich nach hinten hin verschoben, Stieleindruck deutlich entwickelt, breit, von vorne nach hinten gleichmäßig gerade und an Breite zunehmend, im Apikalbereich am schmalsten, nur etwa halb so breit wie am Vorderende, weiter nach hinten hin wieder leicht an Breite zunehmend, insgesamt deutlich schmaler als vorne bleibend. Oberfläche mit deutlichen Wachstumslinien, welche von außen nach innen hin an Dichte zunehmen, zwischen den Hauptwachstumslinien vereinzelt feinere Wachstumslinien (Filae), im Bereich des Stieleindrucks feiner und enger stehend.

**Seiten-Ansicht:** Armklappe in Seitenansicht mäßig hoch gewölbt, Verhältnis max. Länge/max. Höhe ~ 3,1 : 1, von vorne nach hinten hin zuerst sehr kurz und steil (~ 50°), anschließend sanft, in einem Winkel

**Tab. 3.**  
Maße der vorliegenden Exemplare von *Orbiculoidea* cf. *portlockiana* DEMANET, 1934 in mm.

von  $\sim 30^\circ$  schwach konvex ansteigend, etwas vor der Mitte leicht konkav eingemuldet, anschließend schwach konkav im hinteren Drittel die maximale Höhe erreichend. Apex nicht hervortretend, dahinter deutlich, in einem Winkel von  $\sim 45^\circ$  nur schwach konvex, fast gerade nach hinten bis zum Rand hin abfallend. Wachstumslinien nur schwach entwickelt, in Seitenansicht etwas deutlicher als in Aufsicht erkennbar, nach oben zum Apex hin an Dichte abnehmend. Im Bereich des hinteren zentralen Drittels hornig-phospatische (schwarz) Schalenreste erkennbar.

Stielklappe in Seitenansicht flach, Bereich des Stieleindrucks deutlich hervortretend.

**Bemerkungen:** Auch wenn die Arm- und Stielklappe in Aufsicht nicht in idealer Weise übereinstimmen, werden sie aufgrund übereinstimmender Größe und der Art der Wachstumslinien einander zugeordnet.

Die vorliegende Art lässt sich hinsichtlich der Stielklappe durch ihre länglich-trapezartige Form, der mäßig hoch gewölbten Schale in Seitenansicht, den deutlich nach hinten hin verschobenen Apex und den weit stehenden Wachstumslinien gut gegen die am gleichen Fundpunkt auftretende *Orbiculoidea* cf. *missouriensis* (SHUMARD, 1858) mit ihrer fast kreisrunden Form,

der hochgewölbten, fast symmetrischen Schale und dem fast zentral gelegenen und deutlich entwickelten Apex unterscheiden (vgl. hierzu Abb. 9–10 mit 12–13).

Sie stimmt sowohl in ihrer länglich-trapezartigen Form in Dorsal-Ansicht, als auch besonders in ihrem Verhältnis Länge/Höhe (3,1 : 1 versus 3,0 : 1 bei der englischen Form) und dem nach hinten hin verschobenen Apex auffallend gut mit einem der Exemplare von *Crania vesiculosa* MCCOY, 1844 aus dem Karbon von Castleton bei Derbyshire (England) überein (vgl. DAVIDSON 1863: Taf. 48, Fig. 17 und 17a). Dieses Exemplar wird als Synonym *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934 zugeordnet. Das Typus-Exemplar von *Crania vesiculosa* MCCOY, 1844 aus dem Unterkarbon (Mississippium) von Irland ist in Aufsicht allerdings deutlich breiter als lang (Verhältnis Länge/Breite  $\sim 0,8 : 1$  versus  $\sim 1,3 : 1$  bei der Nötscher Form), in Seitenansicht deutlich höher gebaut (Verhältnis Länge/Höhe  $\sim 1,3 : 1$  versus  $\sim 3,1 : 1$  bei der Kärntner Form) und besitzt eine deutliche Radialskulptur (vgl. MCCOY 1862: 105 und Taf. 20, Fig. 3), stimmt folglich nur unzureichend mit dem vorliegenden Exemplar überein.

Auch *Roemerella maillieuxi* DEMANET, 1934 aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: Tournaisium, Tn3) von Tournais (Belgien) stimmt sowohl in Aufsicht, als auch in der Seitenansicht (Lage des Apex im hinteren Drittel) sowie in der einfachen Skulptur (nur schwache, relativ weit stehende Wachstumslinien, ohne Radialstreifen) z. T. gut (vgl.



**Abb. 12:**  
*Orbiculoidea* cf.  
*portlockiana*  
DEMANET, 1934. Dorsal-Ansicht einer Armklappe. Exemplar Slg. SCHRAUT, Nr. 20072013-193581. Originaloberfläche. Foto: G. Schraut 2018



**Abb. 13:**  
*Orbiculoidea cf. portlockiana*  
DEMANET, 1934.  
Seiten-Ansicht  
einer Armklappe.  
Exemplar Slg.  
SCHRAUT, Nr.  
20072013-193581.  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018

DEMANET 1934: 27–28, Abb. 8a–b), z. T. weniger gut (vgl. die schlechten Tafelabbildungen bei DEMANET 1934: Taf. 1, Fig. 19 und 19a) mit dem vorliegenden Exemplar aus Nötsch überein. *Roemerella maillieuxi* DEMANET, 1934 wird auch bei GRAHAM (1972: 53) in Zusammenhang mit *Orbiculoidea cf. elongata* WILLIAMS, 1943 diskutiert und als ein juveniler Vertreter von *Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 aufgefasst.

Der Holotypus (Monotypus) von *Orbiculoidea elongata* WILLIAMS, 1943 aus dem ältesten Unterkarbon (älteres Mississippium: Louisiana-Kalke) von Louisiana (USA) kommt der Kärntner Art bei in etwa gleicher Größe bezüglich des Habitus (Verhältnis Länge/Breite 1,3 : 1, Verhältnis Länge/Höhe 2,5 : 1, Apex deutlich hinter der Mitte liegend) recht nahe. Unterschiede bestehen lediglich darin, dass der Apex bei der amerikanischen Form nach hinten hin leicht überhängt und die Form in Aufsicht länglich-elliptisch und nicht trapezförmig gestaltet ist (vgl. WILLIAMS 1943: 69 und Taf. 6, Fig. 42).

Ähnlichkeiten bezüglich des Habitus bestehen auch mit *Orbicula nitida* PHILLIPS, 1836 aus dem Karbon von Coalbrookdale (Großbritannien). Unterschiede bestehen zum einen in der gleichmäßiger gerundeten Form in Aufsicht, dem in Seitenansicht weiter ans Hinterende gerückten Apex, welcher am Hinterende fast überhängt, sowie die dichtere und höhere Anzahl von Wachstumslinien bei der britischen Form (vgl. hierzu PHILLIPS 1836: 221 und Taf. 11, Fig. 10–11).

Die größten Übereinstimmungen bezüglich Habitus (Form breit-gerundet trapezartig, Ver-

**Abb. 14:**  
*Orbiculoidea cf. portlockiana*  
DEMANET, 1934.  
Dorsal-Ansicht  
einer Stielklappe.  
Exemplar Slg.  
SCHRAUT, Nr.  
20072013-193582.  
Originaloberfläche.  
Foto:  
G. Schraut 2018



hältnis Länge/Breite) besitzt die Form aber mit *Orbiculoidea portlockiana* DEMANET, 1934 aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: Dinantium, Tournaisium, Tn3) von Tournais (Belgien) [vgl. DEMANET 1934: Taf. 1, Fig. 14–17, besonders mit Fig. 15 und Abb. 6]. Die belgische Form besitzt etwas enger stehende und deutlicher entwickelte Wachstumslinien sowie eine, wenn auch relativ undeutliche Radialstreifung (vgl. DEMANET 1934: Taf. 1, Fig. 14, hier wohl ein zum Teil beschaltes Exemplar!) und wurde leider nicht in Seitenansicht dargestellt. Weitere Unterschiede könnten aufgrund unterschiedlicher Größe und den sich daraus verändernden Proportionen zustande kommen. Bei einer Länge von 20 mm, einer Breite von 20 mm und einer Höhe von 10 mm hat sie ein Verhältnis von Länge/Breite von 1 : 1 (versus 1,3 : 1 bei der Nötscher Form) und ein Verhältnis von Länge/Höhe von ~ 2 : 1 (versus 3,1 : 1 bei der Kärntner Art), dürfte aber dem Nötscher Exemplar diesbezüglich entsprechen. So wird das vorliegende Exemplar unter offener Nomenklatur als *Orbiculoidea* cf. *portlockiana* DEMANET, 1934 bezeichnet.

Hierher dürften auch die bei MOTTEQUIN et al. (2019: Abb. 7, Fig. 1–3, 5) abgebildeten Exemplare, welche aus dem älteren Unterkarbon (Mississippium: älteres Tournaisium) von Thüringen (Deutschland) stammen, gehören.

## LITERATUR

- AMLER M. R. W. & HERBIG H.-G. (2006): 7. Regionale Stratigraphie des Unterkarbons in Deutschland. 7.2. Die Plattform-Fazies in West- und Norddeutschland. 7.2.2. Nord- und Nordwest-Deutschland: 441–477. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.) (2006): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). – Schriftenreihe der deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 41, Hannover, 510 S.
- AMLER M. R. W. & HUWE S. I. (2012): Fauna, Biofazies und Paläoökologie der unterkarbonischen Vegamián-Formation (Kantabrisches Gebirge, Spanien). – Landesamt für Denkmalpflege, Fundberichte aus Hessen, 50: 2–55, Wiesbaden.
- ANONYMOUS (2019): Fossilworks: †*Orbiculoidea* D'ORBIGNY, 1847 (lamp shell). – Internet: 1–2, [http://fossilworks.org/bridge.pl?a=taxonInfo&taxon\\_no=26527](http://fossilworks.org/bridge.pl?a=taxonInfo&taxon_no=26527).
- BIERNAT G. & EMIG C. C. (1993): Anatomical distinctions of the Mesozoic lingulide brachiopods. – Acta Palaeontologica Polonica, 38 (1/2): 1–20, Warszawa.
- BITTNER M. A. & EMIG C. C. (2016): On the type species of *Lingularia*, and description of *Eolingularia* n. gen. – Carnet de Géologie, 16 (22): 543–555, Madrid.
- BOJKOWSKI K. (1960): Die Stratigraphie der Ostrauer Schichten im Lichte der makrofaunistischen Untersuchung. – 4. Congres Avance Etudes Stratigraphie Geologie. Carbonifere, Heerlen 1958, Comptes Rendu, 1: 59–64, Maastricht.
- BOJKOWSKI K. (1966): Charakterystyka faunistyczna Osadow Karbonu Lubelskiego. – Instytut Geologiczny, Prace, 44: 55–82, Warszawa.
- BOJKOWSKI K. (1972): Charakterystyka faunistyczna karbonu górnego Gornoslaskiego zaglebia weglowego. – Instytutu Geologicznego, 59: 89–134, Warszawa.
- BOLTON H. (1907): On a Marine Fauna in the Basement-Beds of the Bristol Coalfield. – The Quarterly Journal of the Geological Society of London, 63 (4): 445–469, London.

- BRANDON A. (1972): The Upper Visean and Namurian Shales of the Doagh Outlier, County Fermanagh, Northern Ireland. – *Irish Naturalists Journal*, 17 (5): 159–170, Belfast.
- BRUGUIÈRE J. G. (1797): Tableau Encyclopédique et Méthodique des trois Règnes de la Nature: vers, coquilles, mollusques et polypes divers. – Panckoucke, T. 2: Taf. 190–286, Paris.
- BUCH L. VON (1824): Ueber die Karnischen Alpen. – Leonhard's Mineralogisches Taschenbuch für die gesamte Mineralogie, 18: 396–437, Frankfurt am Main.
- CARTER J. L. & CARTER R. C. (1970): Bibliography and Index of North American Carboniferous Brachiopoda (1898–1968). – *The Geological Society of America, Memoir*, 128: 1–130, Boulder (Colorado).
- DALL W. H. (1870): A revision of the Terebratulidae and Lingulidae, with remarks on and descriptions of some recent forms. – *American Journal of Conchology*, 6 (2): 88–168, Philadelphia.
- DAVIDSON T. (1848): Sur les brachiopodes du système silurien supérieur de l'Angleterre. – *Société Géologique du France, Bulletin*, ser. 2, v. 5: 309–338, 370–374, Paris.
- DAVIDSON T. (1861): A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. The Carboniferous Brachiopoda. Part. V, Fourth Portion. – *The Palaeontographical Society*: 121–210, London.
- DAVIDSON T. (1863): A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. The Carboniferous Brachiopoda. Part. 5. – *The Palaeontographical Society, Monographs*, 14 (1857–1862): 211–280, London.
- DAVIDSON T. (1877): Notes on four species of Scottish Lower Silurian Brachiopoda. – *Geological Magazine*, 4: 13–17, London.
- DELEERS C. & PASTIELS A. (1952): Contribution à l'étude biométrique de *Lingula Mytilloides* SOWERBY du Westphalien de la Belgique. – *Publication Association pour l'Étude de la Paléontologie et de la Stratigraphie Houillères*, 24: 1–67, Bruxelles.
- DEMANET F. (1934): Les Brachiopodes du Dinantien de la Belgique. Premier Volume Atremata, Neotremata, Protremata (pars). – *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 6: 1–116, Bruxelles.
- DEMANET F. (1938): La Faune des Couches de passage du Dinantien au Namurien dans le synclinorium de Dinant. – *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 84: 1–201, Bruxelles.
- DEMANET F. (1941): Faune et Stratigraphie de l'Étage Namurien de la Belgique. – *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 97, Bruxelles, 327 S.
- DEMANET F. (1943): Les Horizons marins du Westphalien de la Belgique et leurs Faunes. – *Mémoires du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*, 101, Bruxelles, 166 S.
- DEMANET F. (1958): Contribution a L'Étude du Dinantien de la Belgique. Première Partie. – *Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Mémoires*, 141, Bruxelles, 152 S.
- DEMANET F. & STRAELEN VAN V. (1938): Troisième Partie. Faune houillère de la Belgique (Invertébrés): 114–213. In: RENIER A., STOCKMANS F., DEMANET F. & VAN STRAELEN V. (Hrsg.) (1938): Flore et Faune houillères de la Belgique, 3. Partie. – *Patrimoine du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, Bruxelles*, 317 S.
- DROZDZEWSKI G. (2005): 4. Regionaler Teil. 4.1 Paralischer Bereich (Variscische Außen-senke). 4.1.4 Zur sedimentären Entwicklung des Subvariscikums im Namurium und Westfalium Nordwestdeutschlands. – *Courier Forschungs-Institut Senckenberg*, 254: 271–323, Frankfurt am Main.
- DUMÉRIL A. M. C. (1806): Zoologie analytique ou méthode naturelle de classification des animaux. – *Allais*: I–XXIV, Paris, 344 S.

- EDWARDS W. & STUBBLEFIELD C. J. (1948): Marine bands and other faunal marker-horizons in relation to the sedimentary cycles of the Middle Coal Measures of Nottinghamshire and Derbyshire. – The Quarterly Journal of the Geological Society of London, 103: 209–260, London.
- EMIG C. C. (2003): Proof that *Lingula* (Brachiopoda) is not a living-fossil, and emended diagnoses of the Family Lingulidae. – Carnets de Géologie, Notebooks on Geology – Letter 2003, CG2003 (L01): 1–8, Internet.
- EMIG C. C. (2008): On the history of the names *Lingula*, *anatina*, and on the confusion of the forms assigned them among the Brachiopoda. – Carnets de Géologie, Notebooks on Geology, Article 2008/08: 1–13, Brest.
- ETHERIDGE jr. R. (1878): On our Present Knowledge of the Invertebrate Fauna of the Lower Carboniferous or Calciferous Sandstone Series of the Edinburgh Neighbourhood, especially of that Division known as the Wardie Shales; and on the First Appearance of certain Species in these Beds. – The quarterly journal of the Geological Society of London, 34: 1–26, London.
- GORJANSKY V. Y. & POPOV L. E. (1985): Morfologiya, sistematicheskoe polozhenie i proiskhozhdenie bezzamkovykh brachiopod s karbonatnoj rakovinoj. [The morphology, systematic position, and origin of inarticulate brachiopods with carbonate shells.]. – Paleontologicheskii Zhurnal, 1985 (3): 3–13, Moskva.
- GRAHAM D. K. (1970): Scottish Carboniferous Lingulacea. – Bulletin of the Geological Survey of Great Britain, 31: 139–184, London.
- GRAHAM D. K. (1972): A review of the brachiopod genera *Orbiculoidea* in the Scottish Carboniferous. – Bulletin of the Geological Survey of Great Britain, 38: 43–58, London.
- GRAY J. E. (1840): Synopsis of the contents of the British Museum. – 42<sup>nd</sup> Auflage, London, 370 S.
- GRIMM M. C. (1998): Frasnian inarticulate Brachiopoda of the Büdesheim Syncline (Eifel/Germany), of the Saxony Vogtland (Germany) and the Ardennes (Belgium and Northern France). – Senckenbergiana lethaea, 77 (1/2): 73–85, Frankfurt am Main.
- HOARE R. D. (1961): Desmoinesian Brachiopoda and Mollusca from Southwest Missouri. – University of Missouri Studies Volume 36, University of Missouri Press and Missouri Geological Survey: I–XIII, Missouri, 262 S.
- HOLMER L. E. & BENGTSON P. (2009): The first occurrence of a lingulid brachiopod from the Cretaceous of Sergipe, Brazil, with a restudy of „*Lingula*“ *bagualensis* WILCKENS, 1905 from southern Patagonia. – Paläontologische Zeitschrift, 83: 255–266, Berlin – Heidelberg.
- HOLMER L. E. & POPOV L. E. (2000): Lingulida: 32–146. In: KAESLER R. L. (Hrsg.) (2000): Treatise on Invertebrate Paleontology Part H Brachiopoda Revised, Volume 2: Linguliformea, Craniiformea, and Rhynchonelliformea (part). – The Geological Society of America, Inc. & The University of Kansas Press, Boulder (Colorado), Lawrence (Kansas), 423 S.
- JACK R. L. & ETHERIDGE R. (1892): The geology and palaeontology of Queensland and New Guinea. – Beal, Brisbane, 768 S.
- KONINCK DE L. G. (1873): Recherches sur les animaux fossiles, 2. Monographie des Fossiles Carbonifères de Carinthie. – Bruxelles, 116 S.
- KOREJWO K. (1969): Stratigraphy and paleogeography of the Namurian in the Polish Lowland. – Acta Geologica Polonica, 19 (4): 609–709, Warszawa.
- KOREJWO K. (1979): Biostratigraphy of the Carboniferous sediments from the Wierzychowo area (Western Pomerania). – Acta Geologica Polonica, 29 (4): 457–473, Warszawa.

- KÖWING K. & RABITZ A. (2005): 4. Regionaler Teil. 4.1 Paralischer Bereich (Variscische Außensenke). 4.1.3 Osnabrücker Karbon. – Courier Forschungs-Institut Senckenberg, 254: 255–270, Frankfurt am Main.
- KRAINER K. & VACHARD D. (2002): Late Serpukhovian (Namurian A) microfacies and carbonate microfossils from the Carboniferous of Nötsch (Austria). – *Fazies*, 46: 1–8, Erlangen.
- KUHN O. (1949): *Lehrbuch der Paläozoologie*. – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Erwin Nägele), Stuttgart, 326 S.
- LAMARCK J. B. (1801): *Système des animaux sans vertèbres, ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux; Présentant leurs caractères essentiels et leur distribution, d'après la considération de leurs rapports naturels et de leur organisation, et suivant l'arrangement établi dans les galeries du Muséum d'Histoire Naturelle, parmi leurs dépouilles conservées; Précédé du discours d'ouverture du Cours de Zoologie, donné dans le Muséum National d'Histoire Naturelle l'an 8 de la République*. – Publiert von LAMARCK J. B. & DETERVILLE A.: Paris, 432 S.
- MCCOY F. (1844): *A Synopsis of the Characters of the Carboniferous Limestone Fossils of Ireland*. – Williams & Norgate (1. Auflage), Dublin – Edinburgh – Paris – Leipzig, 207 S.
- MCCOY F. (1852): On some new Brachiopoda from the Carboniferous Limestone. *Contributions to British Palaeontology*. – *The Annals and Magazine of Natural History*, (2), 10: 421–429, London.
- MCCOY F. (1862): *A Synopsis of the Characters of the Carboniferous Limestone Fossils of Ireland*. – Williams & Norgate (2. Auflage), Dublin – Edinburgh – Paris – Leipzig, 274 S.
- MENKE C. T. (1828): *Synopsis methodica molluscorum generum omnium et specierum earum, quae in Museo Menkeano adservantur; cum synonymia critica et novarum specierum diagnosis*. – Uslar G., Pymonti, Uslar: I–XII, 1–91.
- MERGL M. (2006): A review of Silurian discinoid brachiopods from historical British localities. – *Bulletin of Geosciences*, 81: 215–236, Prague.
- MERGL M. & MASSA D. (2005): A new giant discinoid brachiopod from the Lower Devonian of Algeria. – *Acta Palaeontologica Polonica*, 50 (2): 397–402, Warszawa.
- MOHS F. (1807): Die Villacher Alpe und die dieselbe zunächst umgebenden Gegenden, eine geognostische Skizze. – *Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde* (Hrsg. Freiherr von MOLL C. E.), 3: 161–228, Nürnberg.
- MOTTEQUIN B., BARTZSCH K., SIMON E. & WEYER D. (2019): Brachiopod faunas from the basal facies of southeastern Thuringia (Germany) before and after the Hangenberg Crisis (Devonian-Carboniferous boundary). – *Palaeontologia Electronica* 22.1.16A: 1–53, <https://doi.org/10.26879/833>.
- MUDGE M. R. & YOCHELSON E. L. (1962): *Stratigraphy and Paleontology of the Uppermost Pennsylvanian and Lowermost Permian Rocks in Kansas*. – Geological Survey Professional Paper, 323, Washington, D.C., 213 S.
- NICOLAUS H.-J. (1963): Zur Stratigraphie und Fauna der *crenistria*-Zone im Kulm des Rheinischen Schiefergebirges. – Beihefte zum geologischen Jahrbuch, 53, Heidelberg, 246 S.
- NYST P.-H. (1843): *Description des Coquilles et des Polypiers Belgique*. – M. Hayez, Imprimeur de L'Académie Royale de Belgique, Bruxelles, 675 S.
- ORBIGNY A. D' (1847): *Considérations zoologiques et géologiques sur les brachiopods ou palliobranches*. – Academie des Sciences, Comptes Rendus, Vol. 25: 193–195, 266–269, Paris.
- PAPROTH E. & STREEL M. (1982): Devonian – Carboniferous transitional beds of the northern „Rheinisches Schiefergebirge“. – *International Union of Geological*

- Sciences, Commission on Stratigraphy. Working Group on the Devonian/Carboniferous Boundary: 1–63, Liège.
- PAUL H. (1937): Die Transgression der Viséstufe am Nordrand des Rheinischen Schiefergebirges. – Abhandlungen der Preußischen Geologischen Landes-Anstalt, N. F., 179: 1–117, Berlin.
- PENG Y., SH G. R., GAO Y., HE W. & SHEN S. (2007): How and why did the Lingulidae (Brachiopoda) not only survive the end-Permian mass extinction but also thrive in its aftermath? – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 252: 118–131, Amsterdam.
- PHILLIPS J. (1836): Illustrations of the geology of Yorkshire; or, a description of the strata and organic remains: accompanied by a geological map, sections, and plates of the fossil plants and animals. Part II. The Mountain Limestone District. – John Murray (2. Auflage), London, 253 S.
- PORTLOCK J. E. (1843): Report on the geology of the county of Londonderry, and of parts of Tyrone and Fermanagh. – Dublin – London, 784 S.
- POSENATO R., HOLMER L. & PRINOTH H. (2014): Adaptive strategies and environmental significance of lingulid brachiopods across the late Permian extinction. – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 399: 373–384, Amsterdam.
- RABITZ A. (1966): Der marine Katharina-Horizont (Basis des Westfal B) im Ruhrrevier und seine Fauna. – Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen, 13 (1): 125–194, Krefeld.
- RAMSBOTTOM W. H. C. (1952): The fauna of the Cefn Coed Marine Band in the Coal Measures at Aberbaiden, near Tondy, Glamorgan. – Bulletin of the Geological Survey of Great Britain, 4: 8–30, London.
- ROEMER F. A. (1863): 2. Ueber eine marine Conchylien-Fauna im produktiven Steinkohlengebirge Oberschlesiens. – Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 15: 567–606, Berlin.
- ROWELL A. J. (1965): Inarticulata. H260–H296. In: MOORE R. C. (Hrsg.) (1965): Treatise on Invertebrate Paleontology Part H Brachiopoda Volume 1. – The Geological Society of America, Ing. & The University of Kansas Press, Kansas, 521 S.
- ROWELL A. J. & WILLIAMS A. (1965): Morphology. H57–H155. In: MOORE R. C. (Hrsg.) (1965): Treatise on Invertebrate Paleontology Part H Brachiopoda Volume 1. – The Geological Society of America, Ing. & The University of Kansas Press, Kansas, 521 S.
- SARYCHEVA T. T. (1968): Brakhiopody verkhnego paleozoya Vostochnigo Kaz (Brachiopods from the Upper Palaeozoic of Eastern Kazakhstan). – Trudy Paleozoologiceskogo Instituta Nauk, S.S.S.R., 121, Moskau, 212 S.
- SARYCHEVA T. G. & SOKOLSKAYA A. N. (1952): Opredelitel paleozoyskikh brachiopod kovnoy kotloviny. (Guide de détermination des brachiopodes paléozoïques de la dépression de Moscow). – Trudy Paleozoologiceskogo Instituta Akademija Nauk SSSR, 38, Leningrad, 322 S.
- SCHMIDT C. (1924): Stratigraphisch-faunistische Untersuchungen im älteren Produktiven Carbon des Gebietes von Witten (Westfalen). – Jahrbuch der preußischen geologischen Landes-Anstalt (für 1923), 44: 343–395, Berlin.
- SCHRAM F. R. (1983): Lower Carboniferous biota of Glencartholm, Eskdale, Dumfriesshire. – Scottish Journal of Geology, 19: 1–15, Edinburgh.
- SCHRAUT G. (1996): Die Arthropoden aus dem Unterkarbon von Nötsch (Kärnten/Österreich). – Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt, 51: 1–193, Wien.
- 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.

- SCHWARZBACH M. (1949): Karbon-Studien. 14. Die Fauna des Bug-Karbons, ihre stratigraphische und paläogeographische Bedeutung. – *Palaeontographica*, 97 A (1–3): 1–74, Stuttgart.
- SHEN S.-Z., ZHANG H., LI W.-Z., MU L. & XIE J.-F. (2006): Brachiopod diversity pattern from Carboniferous to Triassic in South China. – *Geological Journal*, 41: 345–361, New York.
- SHIMER H. W. & SHROCK R. R. (1944): Index Fossils of North America. A new work based on the complete revision and reillustration of Grabau and Shimer's „North American Index Fossils“. – The Technology Press Massachusetts Institute of Technology, New York – London, 837 S.
- SHUMARD B. F. (1858): *Discina Missouriensis*, SHUMARD: 198–227. In: SHUMARD B. F. & SWALLOW G. C. (1858): Descriptions of new fossils from the Coal Measures of Missouri and Kansas. – The Transactions of the Academie of Sciences of St. Louis, 1 (2), St. Louis (USA), 221 S.
- SIEBER R. (1978): Verzeichnis der Typus- und Abbildungsstücke sowie wissenschaftlich wichtiger Belegexemplare der Geologischen Bundesanstalt in Wien. Teil: Wirbellose des Paläozoikums (exklusive Mikrofossilien). – Verhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 1978 (1): A193–A229, Wien.
- SOWERBY J. (1812–1815): The Mineral Conchology of Great Britain; or coloured Figures and Descriptions of those remains of Testaceous Animals or Shells, which have been preserved at various Times and Depths in the Earth (Vol. I). – Private published by Benjamin Meredith, London, 244 S.
- STACHE G. (1878): Beiträge zur Fauna der Bellerophonkalke Südtirols. Nr. II. Pelecypoden und Brachiopoden. – Jahrbuch der kaiserlich-königlichen Geologischen Reichsanstalt, 28 (1): 93–168, Wien.
- STUR D. (1871): Geologie der Steiermark – Geognostisch-montaner Verein Steiermark, Graz, 654 S.
- SUN Y. & BALÍNSKÁ A. (2008): Silicified Mississippian brachiopods from Muhua, southern China: Lingulids, craniids, strophomenids, productids, orthotetids, and orthids. – *Acta Palaeontologica Polonica*, 53: 485–524, Warszawa.
- VANGEROW E. F. (1959): Die Fauna des westdeutschen Oberkarbons, I: Die inarticulaten Brachiopoden des westdeutschen flözführenden Oberkarbons. – *Palaeontographica*, Abteilung A, 113: 36–60, Stuttgart.
- WAAGEN W. H. (1885): Salt Range fossils, Part 4 (2) Brachiopoda. – *Palaeontologia Indica*, Memoires, ser 13, V. 1, fasc. 5: 729–770, Calcutta.
- WEEKS F. B. (1900): Bibliography and Index of North American Geology, Paleontology, Petrology and Mineralogy for the Year 1899. – Bulletin of the United States, Geological Survey, 172: 1–141, Washington.
- WEHRLI H. (1931): Die Fauna der westfälischen Stufen A und B der Bochumer Mulde zwischen Dortmund und Kamen (Westfalen). – *Palaeontographica*, Abteilung A, 74: 93–134, Stuttgart.
- WEIGNER S. (1938): Fauna Piskowców z Golonoga (Fauna der Sandsteine von Golonog). – Bulletin Service of Geology of Pologne, 9 (2): 1–79, Warszawa.
- WELLER S. (1898): Part II. Bibliographic List of Genera and Species of North American Carboniferous Invertebrates, arranged alphabetically: 51–653. In: WELLER S. (1898): A Bibliographic Index of North American Carboniferous Invertebrates. – Bulletin of the United States, Geological Survey, No. 570, Washington, 653 S.
- WHIDBORNE G. F. (1898): A Monograph of the Devonian fauna of the South of England. – Volume III. – Part III. The fauna of the Marwood and Pilton Beds of North Devon and Somerset (continued). – *Palaeontographical Society*, 36 (3): 179–236, London.

## Dank

Mein besonderer Dank gilt erneut Herrn Prof. Dr. C. BRAUCKMANN (Clausthal-Zellerfeld), der die vorliegende Publikation kritisch durchgesehen und mich auf verschiedene Verbesserungsmöglichkeiten aufmerksam gemacht hat. Den Herren Prof. Dr. M. R. W. AMLER und Prof. Dr. H.-G. HERBIG (beide am Fachbereich Geologie & Mineralogie der Universität zu Köln) möchte ich für die Möglichkeit, die vorliegenden Photographien an ihrem Institut erstellen zu können, ganz herzlich danken. Dem Paul-Schneider-Gymnasium in Meisenheim am Glan (Rheinland-Pfalz) sei für die Bereitstellung eines Computerarbeitsplatzes gleichfalls herzlich gedankt. Zum Schluss, wie immer, 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 Aufsammlen der Proben im Gelände.

- WILLIAMS A. (1965): Stratigraphic Distribution. H237–H250. In: MOORE R. C. (Hrsg.) (1965): Treatise on Invertebrate Paleontology Part H Brachiopoda Volume 1. – The Geological Society of America, Inc. & The University of Kansas Press, Kansas, 521 S.
- WILLIAMS A., CARLSON S. J., BRUNTON C. H. C., HOLMER L. E. & POPOV L. (1996): A supra-ordinal classification of the Brachiopoda. – Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B, 351: 1171–1193, London.
- WILLIAMS J. S. (1943): Stratigraphy and Fauna of the Louisiana Limestone of Missouri. – U.S. Geological Survey, Professional Papers, 203: 1–118, Washington, D.C.
- WILSON R. B. (1966): A Study of the Neilson Shell Bed, a Scottish Lower Carboniferous Marine Shale. – Bulletin of the Geological Survey of Great Britain, 24: 105–130, London.
- WILSON R. B. (1967): A Study of some Namurian Marine Faunas of Central Scotland. – Transactions of the Royal Society of Edinburgh, 66: 445–490, Edinburgh.
- WILSON R. B. (1972): Palaeontology: 1–40. In: DAVIES A. (1972): Carboniferous rocks of the Muirkirk, Gas Water and Glenmuir areas of Ayrshire. – Bulletin of the Geological Survey of Great Britain, 40, London, 49 S.
- WILSON R. B. (1974): A study of the Dinantian marine faunas of south-east Scotland. – Bulletin of the Geological Survey of Great Britain, 46: 35–65, London.
- WILSON R. B. (1989): A study of the Dinantian marine Macrofossils of Central Scotland. – Transaction of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences, 80 (2): 91–126, Edinburgh.
- WINKLER PRINS C. F. (1968): Carboniferous Productidina and Chonetidina of the Cantabrian Mountains (NW Spain): Systematics, stratigraphy and paleoecology. – Leidse Geologische Mededelingen, 43: 41–155, Leiden.
- WINKLER PRINS C. F. & AMLER M. R. W. (2006): 5.2. Brachiopoden: 89–100. In: Deutsche Stratigraphische Kommission (Hrsg.) (2006): Stratigraphie von Deutschland VI. Unterkarbon (Mississippium). – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, Heft 41, Hannover, 510 S.
- WINKLER PRINS C. F. & MARTÍNEZ CHACÓN M. L. (1999): Brachiopods of the Lower Carboniferous (Vegamián Formation, Cantabrian Mts, Spain): Part I. Introduction, Linguliformea. – Revista Española de Paleontología, n° extr. Homenaje al Prof. J. TUYOLS: 173–183, Madrid.
- WIRTH E. (1931): Eine neue marine Fauna aus den Ostrauer Schichten Oberschlesiens. – Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abteilung B, 1931: 63–77, Stuttgart.
- WREDE V. (2005): 4. Regionaler Teil. 4.1 Paralischer Bereich (Variscische Außensenke). 4.1.2 Das Oberkarbon (Silesium) am Nordrand des rechtsrheinischen Schiefergebirges (Ruhrkarbon). – Courier Forschungs-Institut Senckenberg, 254: 225–254, Frankfurt am Main.
- WREDE V. & ZELLER M. (2005): 4. Regionaler Teil. 4.1 Paralischer Bereich (Variscische Außensenke). 4.1.1 Eifelrand, Aachen – Erkelenz und Untergrund der Niederrheinischen Bucht. – Courier Forschungs-Institut Senckenberg, 254: 199–224, Frankfurt am Main.
- ŻAKOWA H. (1971): Poziom *Goniatites granosus* w Synkline Galezickiej (Góry Swietokrzyskie) (Zone *Goniatites granosus* in the Galezice Syncline (Góry Swietokrzyskie). – Instytut Geologiczny, Prace, 60: 1–136, Warszawa.
- ŻAKOWA H. & JACHOWICZ A. (1963): Dolnokarbonska facja kulmowa w podłożu zaadliska przedkarpackiego. – Kwartalnik Geologiczny, 7 (2): 197–213, Warszawa.
- ZHANG Y., SHI G. R., HE W.-H., ZHANG K.-X & WU H.-T. (2014): A new Changhsingian (Late Permian) brachiopod fauna from the Zhongzhai section (South China), Part 2: Lingulida, Orthida, Orthotidida and Spiriferida. – Alcheringa, 38: 480–503, Adelaide.

### Anschrift des Autors

PD Dipl.-Biol.,  
Dipl.-Geol. Dr. Dr.  
Gunnar Schraut,  
Paul-Schneider-  
Gymnasium,  
Präses-Held-  
Straße 1, 55590  
Meisenheim am  
Glan und Herzog-  
Wolfgang-Straße  
9c, 55590 Meisen-  
heim am Glan,  
E-Mail:  
g.schraut@t-  
online.de

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [209\\_129](#)

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

Artikel/Article: [Paläofaunistische Untersuchungen aus dem jüngeren Unterkarbon \(jüngeres Mississippium, Serpukhovium\) von Nötsch \(Kärnten, Österreich\). Teil 5. Klasse Lingulata Gorjansky & Popov, 1985 587-616](#)