FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und Westfalens

Conchostraken und leperditicopide Ostracoden aus der mitteldevonischen Brandenberg-Formation des Bergischen Landes

Gosny, Olaf

2010

Decheniana (Bonn) 163, 159–167 (2010)

Conchostraken und leperditicopide Ostracoden aus der mitteldevonischen Brandenberg-Formation des Bergischen Landes

Conchostracans and Leperditicopid Ostracodes from the Middle Devonian Brandenberg-Formation (Bergisches Land, Germany)

Olaf Gosny

(Manuskripteingang: 31. Dezember 2009)

Kurzfassung: Aus der mitteldevonischen Brandenberg-Formation von Wuppertal-Elberfeld wird eine Fossilvergesellschaftung von Conchostraken der Gattung *Asmussia* Pacht, 1849 und leperditicopiden Ostracoden beschrieben. Sedimentologische und taphonomische Beobachtungen am Fundort sowie Untersuchungen zur Paläoökologie der aufgefundenen Fossilien lassen den Schluss zu, dass es sich bei der Vergesellschaftung um eine autochthon überlieferte fossile Lebensgemeinschaft handelt. Als Lebensraum wird ein sehr flacher, brackischer Lagunenbereich angenommen. Somit dokumentiert dieses Vorkommen einmal mehr die Bildung der Brandenberg-Formation unter randmarinen, zeitweise brackischen Bedingungen im landnahen Schelfbereich des Old-Red-Kontinents. Sowohl leperditicopide Ostracoden und Conchostraken der Gattung *Asmussia* Pacht 1849 sind neu für die Invertebratenfauna der Brandenberg-Formation; für letztere stellt das Vorkommen den Erstnachweis für das Devon des Rheinischen Schiefergebirges insgesamt dar.

Schlagworte: Devon, Wuppertal, Brandenberg-Formation, *Asmussia*, Conchostraken, Ostracoden

Abstract: A mass-occurrence of conchostracans assigned to the genus *Asmussia* Pacht, 1849 and of leperditicopid ostracodes is described from the Middle Devonian Brandenberg-Formation near Wuppertal-Elberfeld (Bergisches Land, Rhenish Slate Mountains, Germany). Based on sedimentological and taphonomic observations on the fossil site and including palaeoecological aspects, the fauna is interpretated as an authochtonously preserved palaeocommunity. Probably, the conchostracans and ostracodes occupied a very shallow, brackisch lagoon. Once more, the described fossils suggest that the sediments of the Brandenberg-Formation were deposited under nearshore marine and sometimes brackish conditions on the inner shelf of the Old-Red-Continent. Leperditicopid ostracodes were previously unknown from the Brandenberg-Formation and *Asmussia* is reported for the first time from the Devonian of the Rhenish Slate Mountains.

Keywords: Devonian, Wuppertal, Brandenberg-Formation, *Asmussia*, conchostracans, ostracodes

1. Einleitung

Das Mitteldevon im nordwestlichen rechtsrheinischen Schiefergebirge (Bergisches Land und nordwestliches Sauerland) ist in weiten Teilen in der nahezu rein klastischen Fazies der "Lenneschiefer" entwickelt, die als Produkt einer lang andauernden, regional verstärkten Einschüttung klastischen Materials vom nördlich gelegen Old-Red-Kontinent in den mitteldevonischen Schelfbereich angesehen werden. Die Einschüttung des klastischen Materials erfolgte wahrscheinlich über ein einzelnes größeres Deltasystem (Jux 1971; Walliser & Michels 1983).

Das Faziesspektrum innerhalb der Lenneschiefer reicht von stärker fluviatil-deltaisch beeinflussten, unter brackisch bis möglicherweise limnischen Bedingungen gebildeten Serien des landnahen "inneren Schelfes" bis zu stärker marinen Ablagerungen des landferneren, "äußeren Schelfes" (May 1993:12).

Zu denjenigen Schichtfolgen mit einer deutlichen kontinentalen Beeinflussung gehört auch die im vorliegenden Artikel berücksichtigte, stark sandige und an Rotsedimenten reiche Brandenberg-Formation.

Sie wird zumeist als randmarine, teils unter brackischen Bedingungen entstandene Ablagerung gedeutet (Paeckelmann 1979; Pfeiffer 1938; Langenstrassen et al. 1979, Otto 1999); Mustafa (1975) nimmt darüber hinaus eine Beteiligung von limnisch-fluviatilen Sedimenten am Aufbau der Brandenberg-Formation an. Die Fossilführung ist mit Ausnahme von allgemein verbreiteten und teils gut erhaltenen Florenresten sehr spärlich. Die bisher bekannt gewordene Fauna setzt sich vorwiegend aus Mollusken (La-

mellibranchiaten, Gastropoden), Ostracoden, wenigen Brachiopoden und disartikulierten Vertebratenresten zusammen (LANGENSTRASSEN et al. 1979: Tab.1; OTTO 1998/1999) und zeigt zum Teil paläobiogeographische Bezüge zum Old Red-Faziesbereich (BEUSHAUSEN 1890; LANGENSTRASSEN et al. 1979; OTTO 1999). Stratigraphisch repräsentiert die Brandenberg-Formation in ihrem Verbreitungsgebiet, dem Remscheid Altenaer Sattel, das gesamte obere Eifelium (LANGENSTRASSEN et al. 1979; MUSTAFA 1975).

Im Gebiet von Wuppertal-Elberfeld reicht sie nach KARRENBERG (1965) unter fazieller Vertretung der im Hangenden folgenden Honsel-Formation lokal noch weit bis in das Givetium herauf.

2. Lokalität, Lithologie und Taphonomie

Die im Folgenden vorgestellte Fauna fand sich im höheren Teil der Brandenberg-Formation, ca. 500 m nordwestlich der im Südwesten von Wuppertal-Elberfeld gelegenen Kläranlage "Buchenhofen" in einem Weganschnitt oberhalb des westlichen Wupperufers (TK 25 4708 Wuppertal-Elberfeld; R: 2576 850, H: 5677 600). Die Fossilien stammen aus einer hier aufgeschlossenen, mehrere Meter mächtigen Serie olivgrüner bis grüngrauer Ton- und Siltsteine, die im Liegenden und Hangenden von Sandsteinfolgen begrenzt wird. Die Faunenführung konzentriert sich auf einen feingeschichteten Tonsteinhorizont von ca. 10 cm Mächtigkeit, in dem die Fossilien in fast schichtflächenbedeckender Häufigkeit auftreten. Die Fossilien liegen regellos auf den Schichtflächen verteilt vor, Hinweise auf Strömungssortierung finden sich nicht. Innerhalb des faunenführenden Horizontes sowie in dessen unmittelbarem Liegenden und Hangenden konnten trockenrissartige Strukturen sowie als Durchwurzelungsspuren interpretierte Sedimentstrukturen festgestellt werden.

Die auftretende Fauna setzt sich zu etwa gleichen Teilen aus Conchostraken und Ostrakoden zusammen, als akzessorische Fossilien kommen isolierte Fischreste (s. Tafel 2, Fig. F) und vereinzelt Fragmente von Landpflanzen vor. Sämtliche Fossilien sind in Steinkernerhaltung bzw. als Abdruck überliefert und überwiegend schlecht erhalten. Neben zahlreichen Einzelklappen liegen sowohl von Conchostraken wie Ostracoden Exemplare in doppelklappig-geschlossener Erhaltung vor; selten liegt auch eine klaffend-doppelklappige Erhaltung, bei welcher sich beide Klappen auf der Schichtfläche mit dem Dorsalrand gegenüber liegen, vor (s. Tafel 2, Fig. D). Insbesondere die letztere Einbettungsform kann nach HINZ-SCHALLREUTER & SCHALLREUTER (1999: 81, hier als Einbettung in „Schmetterlingsstellung" bzw. „Juxtaposition" bezeichnet) bei Ostracoden als Hinweis auf ruhige Ablagerungsbedingungen gewertet werden.

Sowohl unter den Ostracoden wie auch unter den Conchostraken ist eine sehr hohe Zahl larvaler bzw. juveniler Klappen in verschiedenen Größenstadien zu bemerken, welche sich eindeutig der Bestimmung der daneben auftretenden adulten Exemplaren zuordnen lassen.

3. Systematischer Teil

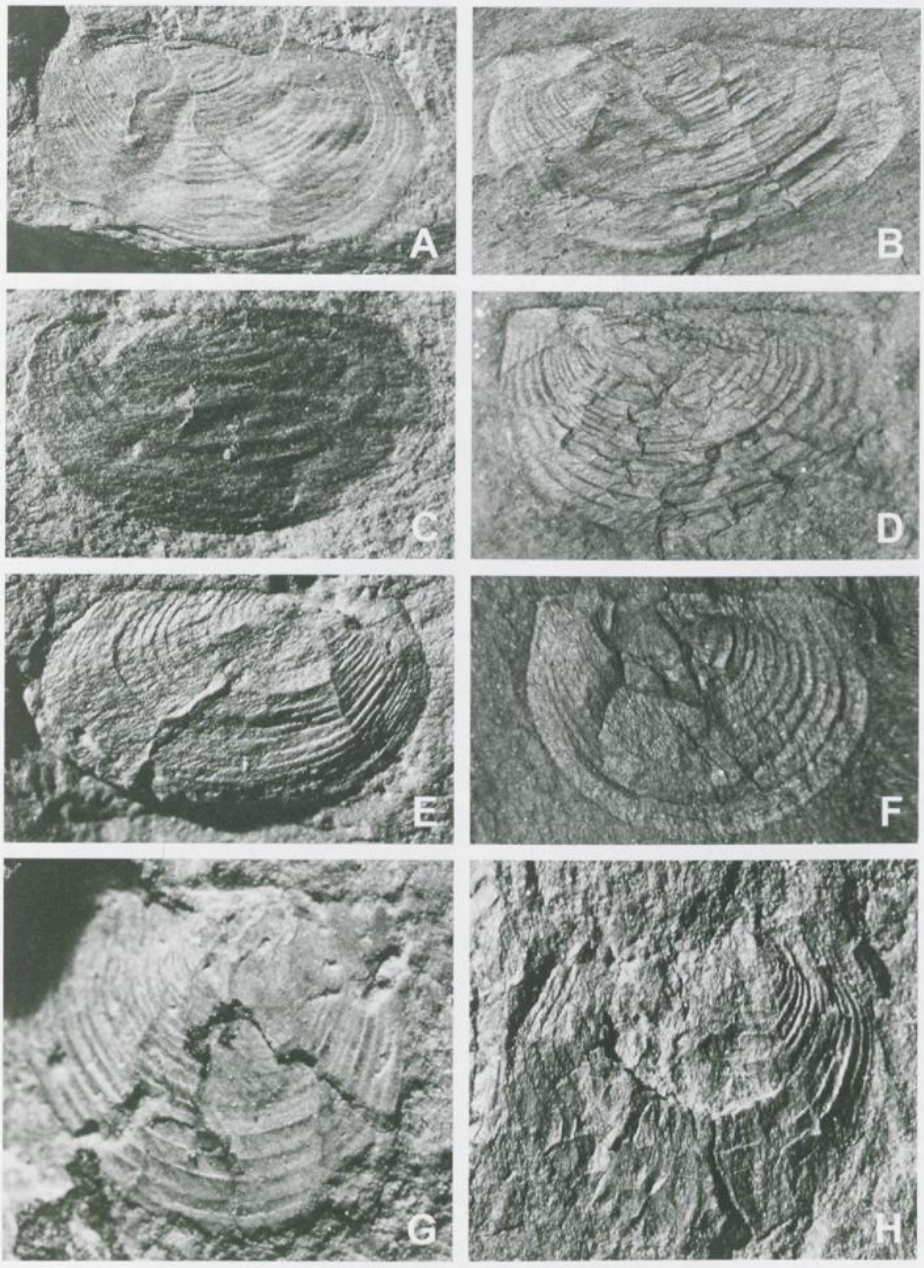
3.1. Conchostraken

Klasse Crustacea PENNANT, 1777
Unterklasse Branchiopoda LATREILLE, 1817
Ordnung Conchostraca SARS, 1867
Familie Asmussiidae KOBAYASHI, 1954
Gattung *Asmussia* PACHT, 1849
Asmussia membranacea PACHT, 1849 (Taf. 1, Fig. A–H)

Sämtliche Conchostraken zeigen einheitlich einen Carapax mit konzentrischen Anwachsstreifen und einem geraden, am Vorderende über den Wirbel hinausreichenden Dorsalrand, ferner ist eine geringfügig supradorsale Lage des Wirbels erkennbar. Diese Merkmale entsprechen den wesentlichen Kennzeichen der aus dem Devon allgemein gut bekannten Gattung *Asmussia* PACHT, 1849, zu welcher sämtliche hier gefundenen Conchostraken gestellt werden. Ein Teil der Exemplare ist durch einen im Umriss kurz-ovalen bis annähernd rundlichen, bis vier Millimeter Länge erreichenden Carapax gekennzeichnet; sie können zweifelsfrei der Typusart der Gattung, *Asmussia membranacea* PACHT, 1849, zugeordnet werden.

Der übrige Teil zeigt einen im Umriss deutlich länglich-ovalen und bis sechs Millimeter Länge erreichenden Carapax. Von LUTKEVITCH (1929) wurden derartige Exemplare als eigenständige Art („*Asmussia pogrebovi*") beschrieben, wobei es sich nach MARTENS (2008, schriftl. Mitt. an den Verfasser) hierbei lediglich um tektonisch deformierte Individuen von *Asmussia membranacea* handeln dürfte. Da deutliche Hinweise für tektonische Beanspruchung auch für die Fossilien des hier beschriebenen Vorkommens von Wuppertal-Elberfeld vorliegen, werden alle dort festgestellten Conchostraken zur Art *Asmussia membranacea* gestellt.

Asmussia membranacea wurde von PACHT (1849) erstmalig aus dem oberen Mitteldevon von Lettland beschrieben. Abgesehen von weiteren Vorkommen im oberen Mitteldevon und Oberdevon anderer Regionen der ehemaligen



Tafel 1. Fig. A–D, F: *Asmussia membranacea* PACHT, 1849, Abdruck linke Klappe; Fig. E, G, H: *Asmussia membranacea* PACHT, 1849, Abdruck rechte Klappe (Originalgrößen, jeweils bezogen auf die Klappenlänge: Fig. A–D ca. 6 mm, Fig. E–H ca. 4 mm).

Table 1. Fig. A–D, F: *Asmussia membranacea* PACHT, 1849, left valve (imprint); Fig. E,G,H: Asmussia membranacea PACHT, 1849, right valve (imprint). Original lengths: Fig. A–D ca. 6 mm, Fig. E–H ca. 4 mm.

Sowjetunion (LUTKEVITCH 1929/1941, weitere Zitate zu russischen Arbeiten bei MARTENS 1996), ist die Art auch aus dem Mitteldevon (Givetium) von Schottland bekannt geworden (JONES 1859/1862). Ferner liegt ein Nachweis aus dem unteren Givetium von Westfrankreich vor (DEFRETIN 1950). In Amerika wurde *Asmussia membranacea* aus dem Oberdevon (Frasnium) von Kanada (MARTENS 1996), aus dem Grenzbereich Mittel-/Oberdevon der Kanadischen Arktis (COPELAND 1962) und aus dem oberen Mitteldevon der Catskill-Formation von New York beschrieben (CLARKE 1902). RAYMOND (1946) trennte die Vorkommen von *Asmussia membranacea* in Schottland und New York als eigenständige Arten ab, wobei er für die schottischen Vorkommen den bereits von JONES (1859) ursprünglich verwendeten Artnamen *murchisoniana* („*Estheria*" *murchisoniana* bei JONES 1859) wieder einführte und für letztere die Art *Asmussia clarkei* neu aufstellte. Diese lange Zeit allgemein akzeptierte Aufteilung wurde von RAYMOND (1946) im wesentlich mit Unterschieden in der Zahl der Anwachsstreifen des Carapax gegenüber den baltischen Vorkommen begründet. MARTENS (1996) stellt sämtliche Vorkommen jedoch wieder zu *Asmussia membranacea*.

Conchostraken sind fossil sicher ab dem Unterdevon bekannt; nach einer nur spärlichen Verbreitung im Unterdevon und unteren Mitteldevon durchlaufen sie an der Grenze vom unteren zum oberen Mitteldevon einen ersten Entwicklungshöhepunkt (ROLFE & EDWARDS 1979).

Aus dem Devon des Rheinischen Schiefergebirges und angrenzender Gebiete sind sie bisher nur selten beschrieben worden. Aus dem Unterdevon (Oberemsium) der Eifel (Klerf-Formation) wurde von GROSS (1934) die Art *Estheria diensti* beschrieben, eine weitere Art, *Euestheria stockmansi*, ist durch MAILLIEUX (1939) aus dem Unteremsium der Ardennen bekannt geworden. MUSTAFA (1975) konnte bereits einen Nachweis von Conchostraken, die er zu *Estheria diensti* GROSS, 1934 stellte, aus der Brandenberg-Formation erbringen. Das hier beschriebene Vorkommen von *Asmussia membranacea* stellt den Erstnachweis der Conchostrakengattung *Asmussia* für das Devon des Rheinischen Schiefergebirges insgesamt dar.

3.2. Ostracoden

Klasse Crustacea PENNANT, 1777
Unterklasse Ostracoda LATREILLE, 1802
Ordnung Leperditicopida SCOTT, 1961
Gattung Hermannina KEGEL, 1934
Gattung *Briartina* KEGEL, 1934
Hermannina sp. (Taf. 2, Fig. A, E, D)
Briartina sp. (Taf. 2, Fig. B, C)

Die Zugehörigkeit der Leperditicopida zu den Ostracoden ist umstritten. Eine Diskussion zur systematischen Stellung der Leperditicopida innerhalb der Arthropoda findet sich z. B. in LANGER (1973) und VANNIER et al. (2001). In der vorliegenden Arbeit werden die Leperditicopida jedoch weiterhin zu den Ostracoden gestellt.

Die aufgefundenen Formen erreichen eine Carapaxlänge von bis zu fünf Millimeter, sie sind glattschalig und zeigen einen ampleten bis postpleten Klappenumriss. Eine Zuordnung des vorliegenden Materials zu den beiden aus dem Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges bekannten leperditicopiden Ostracodengattungen *Hermannina* KEGEL, 1934 und *Briartina* KEGEL, 1934 (vgl. KEGEL 1934) scheint wahrscheinlich.

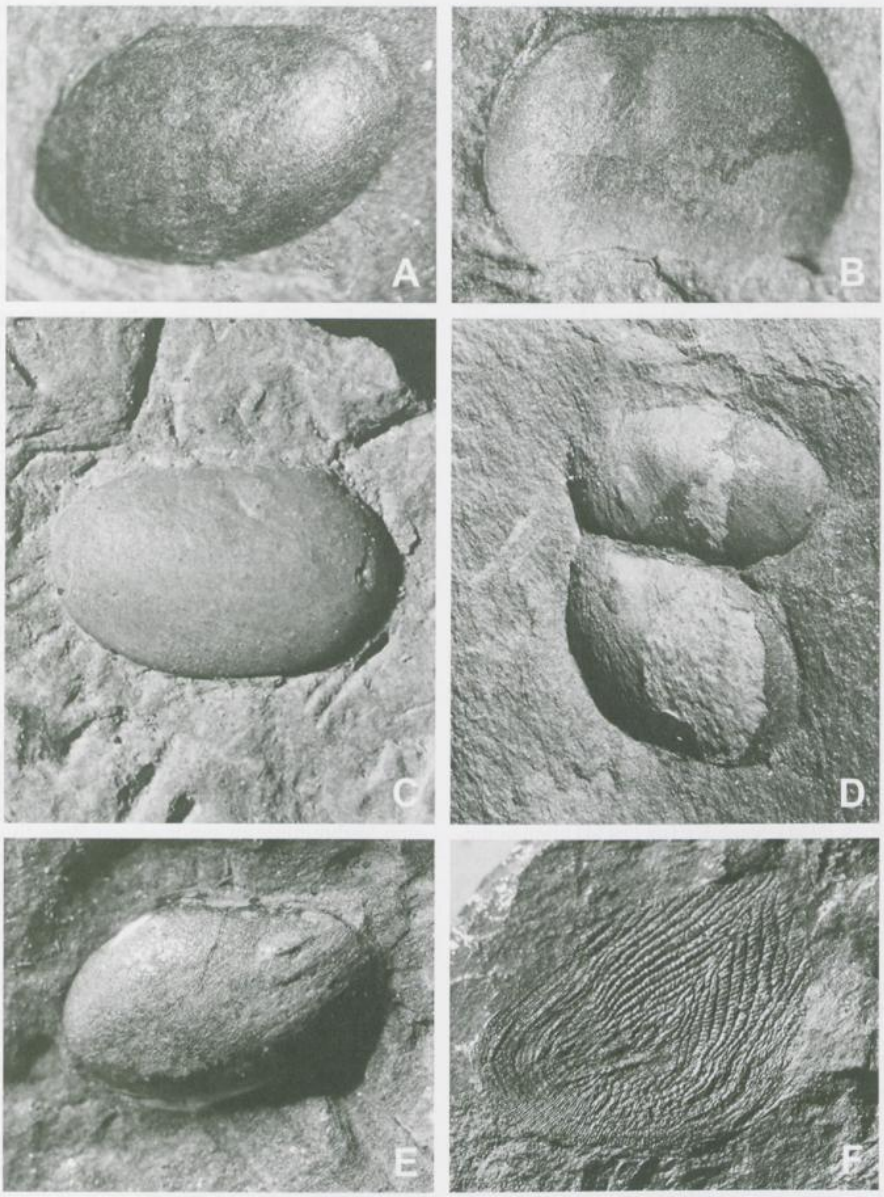
Deutliche morphologische Unterschiede innerhalb des der jeweiligen Gattung zugeordneten Materials legen das Vorhandensein jeweils mehrerer Arten nahe, jedoch ist eine artliche Bestimmung erhaltungsbedingt nicht zweifelsfrei möglich. Alle auftretenden Formen lassen bei ausreichend guter Erhaltung deutlich einen Augenhöcker mit dem darunter liegenden v-förmigen Muskelnarbenfeld erkennen (s. Tafel 2, Fig. A, B, D, E).

Mit Ausnahme eines Vorkommens aus der in ihrer Lithologie zum Teil mit der Brandenberg-Formation vergleichbaren unteren Honsel-Formation (unteres Givetium) werden leperditicopide Ostracoden für den Bereich des rechtsrheinischen Mitteldevons von KEGEL (1934) ausschließlich aus dem in weiten Teilen karbonatisch entwickelten, höheren Givetium beschrieben. Leperditicopida (u. a. *Hermannina* sp.) aus karbonatischen Sedimenten der tiefen Givet-Stufe des Bergischen Landes wurden darüber hinaus von LANGER (1973) untersucht und über leperditienreiche Lagen aus Karbonaten des Steinbruchs PACK bei Linde (Givetium) wird unter anderem in GROOS (1969) berichtet. Im linksrheinischen Mitteldevon sind leperditicopide Ostracoden aus den feinkörnigen „Fettkalken" des unteren Givetium der Eifel bekannt (Literaturangaben hierzu siehe SCHRÖDER & SALERNO 2001). Für die nicht karbonatische Brandenberg-Formation liegt hiermit erstmals der Nachweis leperditicopider Ostracoden vor.

4. Paläoökologie

4.1. Conchostraken

Rezente Conchostraken bewohnen in weit überwiegender Mehrheit rein limnische, stehende und zumeist weniger als einen Meter tiefe Klein-



Tafel 2. Fig. A: *Hermannina sp.*, Steinkern rechte Klappe; Fig. E : *Hermannina sp.*, Steinkern; rechte Klappe; Fig. D: *Hermannina sp.*, Steinkern eines Gehäuses mit Klappen in Juxtaposition; Fig. B: *Briartina* sp., Steinkern linke Klappe; Fig. C: *Briartina* sp., Steinkern linke Klappe; (Originalgrößen, jeweils bezogen auf die Klappenlänge: Fig. A–C, E ca. 5 mm, Fig. D ca. 4 mm); Fig. F: isolierte Fischschuppe, Abdruck (Originalgröße, bezogen auf den größten Durchmesser: ca. 6 mm).

Table 2. Fig. A: *Hermannina* sp., right valve (Steinkern); Fig. E: *Hermannina* sp., right valve (Steinkern); Fig. D: *Hermannina* sp., complete carapace with valves in juxtaposition (Steinkern); Fig. B: *Briartina* sp., left valve (Steinkern); Fig. C: *Briartina* sp., left valve (Steinkern). Original lengths: Fig. A–C, E ca. 5 mm, Fig. D ca. 4 mm. Fig. F: isolated fish scale (imprint). Original length: ca. 6 mm.

gewässer mit nur temporärer Wasserführung wie Überflutungstümpel, Straßengräben und vergleichbare Wasseransammlungen, wo sie eine vorwiegend benthische Lebensweise als Suspensionsfiltrierer führen (WEBB 1979).

Nur wenige Arten sind aus größeren, dauerhaft wasserführenden Gewässern, wie etwa aus Stillwasserbuchten im Bereich von Flussläufen oder dem Litoralbereich von Süßwasserseen bekannt (REIBLE 1962; WEBB 1979). Fließgewässer werden von Conchostraken gänzlich gemieden (WARTH 1963).

Einige rezente Arten tolerieren leicht brackische Verhältnisse (WARTH 1963; WEBB 1979). Fossile Conchostraken scheinen nach WEBB (1979) gegenüber ihren rezenten Vertretern häufiger in brackischen und gelegentlich möglicherweise auch in randmarinen Biotopen gelebt zu haben.

Die Betrachtung bisheriger Vorkommen der hier beschriebenen *Asmussia*-Art lässt ebenfalls eher auf eine Anpassung an größere, teils brackische Gewässer schließen. So tritt *Asmussia membranacea* im Mitteldevon des Baltikums an der Basis des mittleren Old-Red auf, welches vorwiegend von dolomitischen, teilweise auch evaporitischen Sedimenten aufgebaut wird (KRAUS 1934: Abb.1). Bei dem Conchostraken führenden Gestein handelt es sich um einen bis sechs Meter mächtigen, grauen, dolomitischen Mergel, welcher neben *Asmussia membranacea* Fischreste und inarticulate Brachiopoden enthält (RÜGER 1934). Nach KRAUS (1934) können diese Mergel als Ablagerungen ausgedehnter, seichter Lagunen mit „anormaler Salzkonzentration" angesehen werden. PACHT (1849) hebt in seiner Originalbeschreibung von *Asmussia membranacea* das häufige Vorkommen der Art und ebenfalls die Vergesellschaftung mit Fischresten hervor.

Die von COPELAND (1962) aus der Kanadischen Arktis beschriebenen Vorkommen von *Asmussia membranacea* entstammen einer Schichtenfolge, die in Teilbereichen dünne Kohlenflöze aber auch einzelne Horizonte mit marinen Faunen enthält. Auch hier ist somit ein Vorkommen der Conchostraken in einem marin beeinflussten Umfeld nicht ausgeschlossen.

In Schottland tritt *Asmussia membranacea* hingegen in den intramontanen, limnischen Sedimenten des Orkadischen Beckens auf. Die entsprechenden Ablagerungen werden als Sedimente sehr ausgedehnter, insgesamt jedoch relativ flacher und einer zyklischen Verlandung unterliegenden Seen interpretiert (ASTIN 1990; MYKURA 1991). *Asmussia membranacea* ist in ihrer Verbreitung hierbei offensichtlich auf die transgressive Phase dieser Zyklen beschränkt (ANDERSON et al. 2000). Insgesamt wird ein Vorkommen von *Asmussia membranacea* in den flachen Randbereichen des entsprechenden Seebeckens angenommen (ANDERSON et al. 2000; DONOVAN, 1980; TREWIN, 1986). Von JONES (1862) wird auch hier eine Vergesellschaftung von *Asmussia membranacea* mit z. T. zahlreichen Fischresten angegeben.

Ein Vorkommen von *Asmussia membranacea* mit artikulierten Fischen, Landpflanzenresten und anderen Arthropoden wird von MARTENS (1996) aus der oberdevonischen Escuminac-Formation Kanadas beschrieben. PRICHONNET et al. (1996) nehmen eine Bildung der Schichtenfolge in einem estuarinen Umfeld an.

Über eine Faunengemeinschaft von Conchostraken und leperditicopiden Ostracoden aus der Catskill-Formation von New York, zu welcher wiederum Fischreste und Muscheln der ebenfalls aus der Brandenberg-Formation bekannten Gattung *Archanodon* treten, berichten KNOX & GORDON (1999). Dieses Vorkommen ist bis hin zu einigen sedimentologisch-taphonomischen Details ausgesprochen gut mit der hier beschriebenen Lokalität vergleichbar. KNOX & GORDON (1999) nehmen für die von ihnen beschriebene Faunengemeinschaft einen brackisch-lagunären Lebensraum an.

4.2. Ostracoden

Für leperditicopide Ostracoden wird allgemein eine Verbreitung im randmarinen Bereich, zumeist innerhalb von Marsch- und Gezeitenflächen oder in lagunären Biotopen angenommen (BERDAN 1969, 1984; SIVETER 1984, VANNIER et al. 2001).

BERDAN (1984:17) bezeichnet leperditicopide Ostracoden als offensichtlich euryhaline Organismen. Sie sind sowohl aus unter leicht hypersalinen wie brackischen Bedingungen gebildeten Ablagerungen beschrieben worden (SIVETER 1984; VANNIER et al. 2001).

Für ein Vorkommen in fluviatilen Ablagerungen des oberen Mitteldevon von New York diskutieren FRIEDMAN & LUNDIN (1998) eine Existenz leperditicopider Ostracoden unter limnischen Bedingungen.

BECKER (1969) stellt die leperditicopiden Ostracoden im Mitteldevon der Eifel in den durch geringe Wassertiefe, Stillwasserverhältnisse und möglicherweise zeitweilig wechselnde Salinität gekennzeichneten lagunären Rückriffbereich.

Von STOLTIDIS (1971) wird für *Hermannina* im Unterdevon des Bergischen Landes (Bensberg-Formation) ein küstennaher, brackisch-lagunärer Lebensraum mit geringer Wassertiefe und

verhältnismäßig guter Durchlüftung angenommen.

In der unterdevonischen Klerf-Formation der Eifel kennzeichnen die leperditicopiden Ostracoden, u. a. gemeinsam mit den dort auftretenden, auch hier bereits erwähnten Conchostraken, ebenfalls den brackischen Faziesbereich (ANDERSON et al. 1998: 326).

REBSKE et al. (1985) nehmen für ein Vorkommen von *Hermannina* aus dieser Schichtenfolge einen brackischen Wattbereich als Lebensraum an. Nach BERDAN (1969) könnten leperditicopide Ostracoden eine benthische, im Sediment wühlende Lebensweise gehabt haben und können möglicherweise als Algen- oder Detritusfresser interpretiert werden (VANNIER et al. 2001).

5. Schlussfolgerungen

5.1. Paläoökologie, Paläogeographie

Die am Fundort gemeinsam mit den Fossilien beobachteten, als Trockenrisse und Durchwurzelungsspuren interpretierten Sedimentstrukturen legen grundsätzlich eine Bildung der Sedimente in einem Gewässer mit geringer bis sehr geringer Wassertiefe und temporärer Wasserführung nahe.

Aus dem Fehlen einer strömungsbedingten Sortierung der Fossilien und den beobachteten Einbettungs- und Erhaltungsformen kann auf ruhige, strömungsarme Ablagerungsbedingungen geschlossen werden.

Für die beschriebenen Ostracoden und Conchostraken ist nach den obigen Ausführungen eine Anpassung an brackische, größere und im weiteren Sinne lagunäre Gewässer wahrscheinlich.

Zusammenfassend wird daher ein brackisch-lagunärer, flacher und möglicherweise strandseeartiger Stillwasserbereich, wie er auch von ZYGOJANNIS & PIERINI (1974) aus dem Unterdevon des Bergischen Landes beschrieben wird, als Lebens- und Ablagerungsraum angenommen.

Das gemeinsame Auftreten juveniler bzw. larvaler und adulter Individuen sowohl von Conchostraken als auch Ostracoden legt nahe, dass die hier beschriebene Fossilvergesellschaftung tatsächlich eine autochthon überlieferte Paläobiozönose darstellt. Da Conchostraken der Gattung *Asmussia* der Literatur zufolge regelmäßig zusammen mit z. T. zahlreichen Fischresten bzw. zusammen mit vollständig erhaltenen Fischen auftreten, dürften auch die im vorliegenden Fall nur spärlich aufgefundenen Fischreste dieser Paläobiozönose zuzurechnen sein.

Für Conchostraken wie auch für leperditicopide Ostracoden kann eine vorwiegend benthische Lebensweise angenommen werden, wobei beide Gruppen in Hinblick auf ihre Ernährungsweisen (Conchostraken als Filtrierer und leperditicopide Ostracoden als mutmaßliche Detritus- bzw. Algenfresser) unterschiedliche ökologische Nischen gebildet haben dürften. Wie ein von MARTENS (1996: Abb.3) aus einem Fischkoprolithen geborgener Carapax von *Asmussia membranacea* belegt, könnten die Conchostraken ihrerseits eine mögliche Nahrungsgrundlage für die mit ihnen assoziierten Fische dargestellt haben. Kleinere, im ufernahen Bereich lebende Arthropoden, unter ihnen *Asmussia membranacea*, werden auch von TREWIN (1986) als ein wesentlicher Bestandteil der Nahrungsgrundlage für die artenreiche Fischfauna im lakustrinen Mitteldevon des schottischen Old-Red angenommen.

Für die paläogeographische Einordnung der Brandenberg-Formation insgesamt unterstreichen die gewonnenen Ergebnisse erneut den randmarinen Charakter der Schichtenfolge sowie ihre zumindest partielle Bildung unter brackischen Verhältnissen.

In Bezug auf den insgesamt deltaisch beeinflussten Bildungsraum der Brandenberg-Formation ergibt sich für einen strandseeartigen Ablagerungsraum eine Einordnung in den Bereich der Deltafront.

5.2. Paläobiogeographie, Stratigraphie

Asmussia membranacea ist aus dem oberen Mitteldevon und Oberdevon vergleichsweise zahlreicher Fundorte innerhalb des Old-Red-Faziesbereiches bekannt geworden und tritt lokal mit großer Individuenzahl auf, so dass man die Art wohl zu Recht als einen charakteristischen Bestandteil lakustriner und randmariner Old-Red-Faunen bezeichnen kann.

Mit ihrem Nachweis aus der Brandenberg-Formation liegt somit erneut ein Beispiel für die paläobiogeographischen Bezüge der Fauna der Brandenberg-Formation zum Old Red-Kontinent vor, auf dessen südlich vorgelagertem Schelfbereich sie zur Ablagerung gekommen ist.

Stratigraphisch ist *Asmussia membranacea* bisher ausschließlich ab dem Givetium nachgewiesen; das Vorkommen der Art im höheren Teil der Brandenberg-Formation von Wuppertal-Elberfeld könnte demnach eine biostratigraphische Bestätigung der Annahme von KARRENBERG (1965) bedeuten, nach welcher sich die Brandenberg-Formation im Bereich von Wuppertal-Elberfeld unter fazieller Vertretung der im Hangenden folgenden Honsel-Formation bis in das Givetium hinein fortsetzt.

Literatur

ANDERSON, L. I., POSCHMANN, M. & BRAUCKMANN, C. (1998): On the Emsian (Lower Devonian) arthropods of the Rhenish Slate Mountains: 2. The synziphosurine *Willwerathia*. – Paläontologische Zeitschrift (Stuttgart) **72** (3/4), 325–336

ANDERSON, L. I., DUNLOP, J. A. & TREWIN, N. H. (2000): A Middle Devonian chasmataspid arthropod from Achanarras Quarry, Caithness, Scotland. – Scottish Journal of Geology (London) **36** (2), 151–158

ASTIN, T. R. (1990): The Devonian lacustrine sediments of Orkney, Scotland; implications for climate cyclicity, basin structure and maturation history. – Journal of the Geological Society (London) **147**, 141–151

BECKER, G. (1969): Zur Paläoökologie der Ostracoden. – Natur und Museum (Frankfurt a. M.) **99** (5), 198–208

BERDAN, J. M. (1969): Possible paleoecologic significance of leperditiid ostracodes [abs.]. – Geological Society of America Special Papers (Boulder/Colorado) **121**, 337

BERDAN, J. M. (1984): Leperditicopid ostracodes from Ordovician rocks of Kentucky and nearby states and characteristic features of the order Leperditicopida. – U. S. Geological Survey Professional Paper (Washington) **1066 J**, 1–40

BEUSHAUSEN, L. (1890): *Amnigenia rhenana* n. sp., ein *Anodonta* ähnlicher Zweischaler aus dem rheinischen Mitteldevon. – Jahrbuch der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie (Berlin) **11**, 1–10

CLARKE, J. M. (1902): The occurrence of the phyllopod crustacean *Estheria membranacea* of the Old Red Sandstone of Scotland and northwestern Russia in the Oneonta-Catskill sediments of eastern New York. – Annual Report of the New York State Museum (for 1900) (New York) **54** (1), 103–110

COPELAND, M .I. (1962): Devonian Conchostraca from Melville Island, Canadian Arctic. – Bulletin Geological Survey of Canada (Ottawa) **91**, 12–21

DEFRETIN, S. (1950): Crustacés fossiles du Dévonien de l'Artois et du Boulonnais. – Annales Société Géologique du Nord (Lille) **70**, 55–66

DONOVAN, R. N. (1980): Lacustrine cycles, fish ecology and stratigraphic zonation in the Middle Devonian of Caithness. – Scottish Journal of Geology (London) **16**, 35–50

FRIEDMAN, G. M. & LUNDIN, R. F. (1998): Freshwater ostracodes from upper Middle Devonian fluvial facies, Catskill Mountains, New York. – Journal of Paleontology (Tulsa/Oklahoma) **72** (3), 485–490

GROOS, H. (1969): Mitteldevonische Ostracoden zwischen Ruhr und Sieg (Rechtsrheinisches Schiefergebirge). – Göttinger Arbeiten zur Geologie und Paläontologie (Göttingen) **1**, 1–110

GROSS, W. (1934): Eine *Estheria* aus dem rheinischen Unterdevon. – Senckenbergiana (Frankfurt a. M.) **16**, 309–313

HINZ -SCHALLREUTER, I. & SCHALLREUTER, R. (1999): Ostracoden. Haeckel-Bücherei, Band 4. 1. Aufl. – Stuttgart (Ferdinand Enke Verlag), 168 S.

JONES, T. R. (1859): Description of a small bivalve crustacean from Caithness. – Quarterly Journal of the Geological Society (London) **14**, 404–406

JONES, T. R. (1862): A monograph of the fossil Estheriae. 1.Aufl. – London (Palaeontographical Society), 134 S.

JUX, U. (1971): Rheinische Magnafazies im devonischen Weltbild. – Kölner Geographische Arbeiten (Köln), Sonderband K. KAYSER-Festschrift, 141–157

KARRENBERG, H. (1965): Das Alter der Massenkalke im Bergischen Land und ihre fazielle Vertretung. – Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen (Krefeld) **9**, 695–722

KEGEL, W. (1934): Zur Kenntnis paläozoischer Ostrakoden 3.: Leperditiidae aus dem Mitteldevon des Rheinischen Schiefergebirges. – Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt (Berlin) **53**, 907–935

KNOX, L. & GORDON, E. A. (1999): Ostracodes as indicators of brackish water environments in the Catskill Magnafacies (Devonian) of New York State. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology (Amsterdam) **148**, 9–22

KRAUS, E. (1934): Zur Gliederung des baltisch-russischen Altrotsandsteins. – Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft (Berlin) **86**, 213–234

LANGENSTRASSEN, F., BECKER, G. & GROOS-UFFENORDE, H. (1979): Zur Fazies und Fauna der Brandenberg-Schichten bei Lasbeck (Eifel-Stufe, Rechtsrheinisches Schiefergebirge). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen (Stuttgart) **158** (1), 64–99

LANGER, W. (1973): Zur Ultrastruktur, Mikromorphologie und Taphonomie des Ostracoda-Carapax. – Palaeontographica, Reihe A (Stuttgart) **144**, 1–54

LUTKEVITCH, E. M. (1929): Phyllopoda from the Middle Devonian of the North-West Province. – Bulletin du Comité géologique (Leningrad) **48**, 125–144

LUTKEVITCH, E. M. (1941): Phyllopoda from the Devonian of the European part of the U.S.S.R., in: BATALINA, M. A. (Herausg.): Fauna of the Main Devonian Field I., 1. Auflage Moskau/Leningrad (U.S.S.R. Academy of Sciences, Palaeontological Institute), 265–286

MAILLIEUX, E. (1939): Un Conchostracé nouveau de l'Assise des Grès et Schistes de Wépion (Emsien inférieur). – Bulletin du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique (Bruxelles) **15** (10), 1–7

MARTENS, T. (1996): Conchostraca (Phyllopoda, Crustacea) from the Escuminac-Formation, in: SCHULTZE, H.-P. & CLOUTIER, R. (Herausg.): Devonian fishes and plants of Miguasha, Quebec, Canada. 1. Auflage München (Verlag Dr. Friedrich Pfeil), 112–113

MAY, A. (1993): Stratigraphie, Stromatoporen-Fauna und Paläoökologie von Korallenkalken aus dem Ober-Eifelium und Unter-Givetium (Devon) des nordwestlichen Sauerlandes (Rheinisches Schiefergebirge). – Geologie und Paläontologie in Westfalen (Münster) **24**, 1–93

MUSTAFA, H. (1975): Flora und Fazies der Brandenberg-Schichten (oberes Eifelium) im Bereich des

Remscheid-Altenaer Sattels zwischen Ennepe- und Lennetal. – Dissert. (Universität Münster), 248 S.

MYKURA, W. (1991): Old Red Sandstone, in: CRAIG, G. Y. (Herausg.): Geology of Scotland, 1. Auflage London (The Geological Society), 472 S.

OTTO, M. (1998): New finds of vertebrates in the Middle Devonian Brandenberg-Group (Sauerland, Northwest Germany), Part 1. – Paläontologische Zeitschrift (Stuttgart) **72** (1/2), 117–134

OTTO, M. (1999): New finds of vertebrates in the Middle Devonian Brandenberg-Group (Sauerland, Northwest Germany), Part 2. – Paläontologische Zeitschrift (Stuttgart) **73** (1/2), 113–131

PACHT, R. (1849): Der devonische Kalk in Livland - Ein Beitrag zur Geognosie der Ostseeprovinzen. – Dissertation (Universität Dorpat), Druck Schürmann's Wittwe und C. Mattiesen, 52 S.

PAECKELMANN, W. (1979): Erläuterungen zu Blatt 4708 Wuppertal-Elberfeld. – Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen (Krefeld), 90 S.

PFEIFFER, A. (1938): Die Brandenberg-Schichten im bergisch-sauerländischen Mitteldevon. – Dissertation (Universität Göttingen), 60 S.

PRICHONNET, G., DI VERGILIO, M. & CHIDIAC, Y. (1996): Stratigraphical, sedimentological and paleontological context of the Escuminac Formation: paleoenvironmental hypotheses, in: SCHULTZE, H.-P. & CLOUTIER, R. (Herausg.): Devonian fishes and plants of Miguasha, Quebec, Canada. 1. Auflage München (Verlag Dr. Friedrich Pfeil), 23–36

RAYMOND, P. E. (1946): The genera of fossil Conchostraca - an order of bivalved Crustacea. – Bulletin of the Museum of Comparative Zoology (Cambridge, Mass.) **96** (3), 218–276

REBSKE, W. & C., BLESS, M. J. M., PAPROTH, E. & STEEMANS, P. (1985): Over enkele Fossielien uit de Klerf-Schichten (Onder-Emsien) bij Waxweiler (Eifel, BRD) en hun Leefmilieu. – Grondboor en Hamer (Enschede) **5**, 142–155

REIBLE, P. (1962): Die Conchostraken (Branchiopoda, Crustacea) der Germanischen Trias. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen (Stuttgart) **114**, 169–241

ROLFE, W. D. I. & EDWARDS, V. A. (1979): Devonian Arthropoda (Trilobita and Ostracoda excluded). – Special Papers in Palaeontology (London) **23**, 326–329

RÜGER, L. (1934): Die baltischen Länder: Estland, Lettland und Litauen. Handbuch der regionalen Geologie, Band 4. 1.Auflage – Heidelberg (Universitätsbuchhandlung Carl Winter), 77 S.

SCHRÖDER, S. & SALERNO, C. (2001): Zur Korallenfauna und Fazies untergivetischer (Cürten-/Dreimühlen-Formation) Kalksteinabfolgen der Dollendorfer Mulde (Rheinisches Schiefergebirge/Eifel). – Senckenbergiana lethaea (Frankfurt a. M.) **81** (1), 111–133

SIVETER, D. J. (1984): Habitats and modes of life of Silurian ostracodes. – Special Papers in Palaeontology (London) **32**, 71–85

STOLTIDIS, I. (1971): Ostrakoden aus dem Unterdevon des Bergischen Landes (Rheinisches Schiefergebirge). – Decheniana (Bonn) **124** (1), 1–38

TREWIN, N. H. (1986): Palaeoecology and sedimentology of the Achanarras fish bed of the Middle Old-Red-Sandstone, Scotland. – Transactions of the Royal Society of Edinburgh, Earth Sciences (Edinburgh) **77**, 21–46

VANNIER, J., SHANG, Q. W. & COEN, M. (2001): Leperditicopid arthropods (Ordovician - late Devonian): functional morphology and ecological range. – Journal of Paleontology (Tulsa/Oklahoma) **75** (1), 75–95

WALLISER, O. H. & MICHELS, D. (1983): Der Ursprung des Rheinischen Schelfes im Devon. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen (Stuttgart) **166** (1), 3–18

WARTH, M. (1963): Conchostraken (Crustacea, Phyllopoda) und Ostracoden des saarländischen Stefans. – Dissertation (Universität Tübingen), 121 S.

WEBB, J. A. (1979): A reappraisal of the palaeoecology of conchostracans (Crustacea: Branchiopoda). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen (Stuttgart) **158**, 259–275

ZYGOJANNIS, N. & PIERINI, U. (1974): Brackisch-marine Ablagerungen im Oberems (Remscheider Schichten) des Bergischen Landes (Rheinisches Schiefergebirge). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte (Stuttgart) **Jhg. 1974** (12), 724–746

Anschrift des Autors:
Dipl.-Geol. OLAF GOSNY, Tiefstraße 24, D-47906 Kempen; E-Mail: o.gosny@gmx.de.