Ber. Naturwiss. Verein für Bielefeld u. Umgegend **41** (2001), S. 31-44

Ein Pectoralflossenrest von *Protosphyraena* sp. (Pachycormidae, Actinopterygii) aus dem Ober-Cenoman von Halle/Westf. (NW-Deutschland)

Cajus DIEDRICH, Münster

Mit 5 Abbildungen

Kurzfassung

Ein Pectoralflossenrest von *Protosphyraena* wurde im mittleren Teutoburger Wald (NW-Deutschland) im obersten Ober-Cenoman (*Metoicoceras geslinianum*-Zone) entdeckt. Die systematischen Vergleiche mit anderen Pectoralflossenfunden erlauben eine Zuordnung zur Gattung *Protosphyraena*, die vom Cenoman bis Campan weltweit mit verschiedenen Species auftritt.

Abstract

A pectoral fin ray of *Protosphyraena* was discovered in the Teutoburger Wald of NW-Germany in the uppermost Upper Cenomanian (*Metoicoceras geslinianum* zone). By systematical comparison of the pectoral ray of the specimen it is referred to the genus *Protosphyraena* which occurs with different species from Cenomanian to Campanian worldwide.

Verfasser:
Dr. Cajus Diedrich, Nansenstr. 8, D-33790 Halle/Westf.
Email: cdiedri@uni-muenster.de
Website: http://www.geocities.com/CapeCanaveral/Lab/1654

1. Einleitung

Erstmals wurden Reste des Fisches *Protosphyraena* in NW-Deutschland im Teutoburger Wald in Halle/Westf. (Abb. 1) bei Ausgrabungen des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster entdeckt. Auf der Topographischen Karte 1 : 25 000, Blatt 3916 Halle/Westf. ist die Fundstelle im Hesseltal (Steinbruch der Dieckmann KG) unter den Koordinaten R 3454,70 und H 5771,80 zu finden.

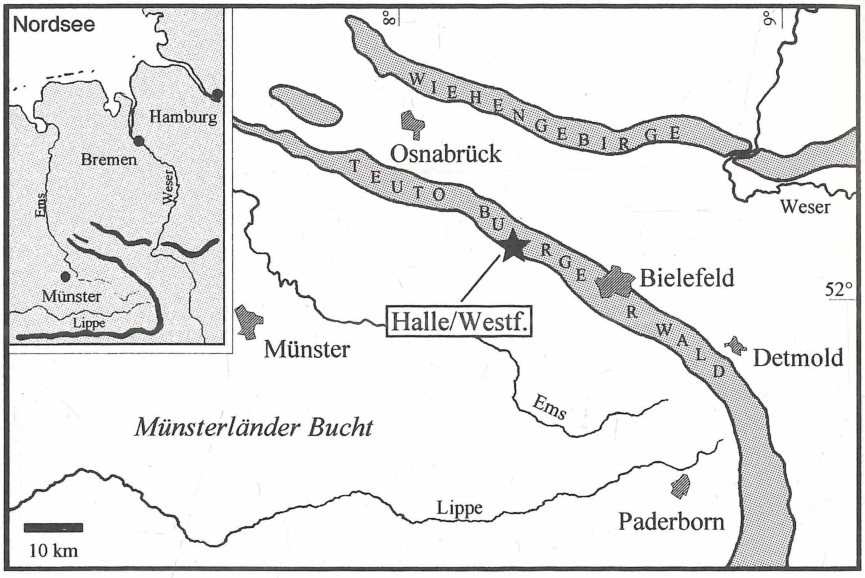


Abb. 1. Geographische Lage des Fundplatzes Halle/Westf. im mittleren Teutoburger Wald (NW-Deutschland).

Fig. 1. Geographical position of the locality Halle/Westph. in the middle Teutoburger Wald (NW Germany).

2. Geologie

Die oberkreidezeitlichen Schichten des Cenoman und Turon bilden die südlichen Höhenzüge des mittleren Teutoburger Waldes und gehören strukturell dem südlichen Bereich der Osning-Überschiebung, der sogenannten Südscholle an. Die Oberkreidesedimente streichen WNW-ESE und fallen gegen NE überkippt ein.

2.1. Stratigraphie

Der Flossenrest von *Protosphyraena* wurde im Bereich der Schwarzbunten Wechselfolge (= Cenoman/Turon-Grenzbereich, Oceanic Anoxic Event II) des obersten Ober-Cenoman (Abb. 2) angetroffen. Die Schichten der Schwarzbunten Wechselfolge bestehen aus Wechsellagerungen von Schwarzschiefern, grauen und grünlichen Mergelsteinen, Kalkmergelsteinen und Rotplänern.

Der nur 5-8 cm dünne Fundhorizont, die Grüne Mergellage, befindet sich an der Basis des *Puzosia*-Event I. Die Grüne Mergellage wird von den grauen Mergeln des *Chondrites*-Horizont unterlagert. Eingeschaltet ist die Grüne Mergellage zwischen den Kolkphasen II und III des *Puzosia*-Events I. Im gesamten Event treten Großammoniten-Kolktaphozönosen auf (DIEDRICH 1996, 2000, 2001).

Die Fundschicht befindet sich in der Ammoniten-Zone des *Metoicoceras geslinianum*, der Inoceramen-Zone der *Inoceramus pictus bohemicus* und der Foraminiferen-Zone der *Whiteinella archaeocretacea*.

2.2. Sedimentologie

Die Grüne Mergellage fällt durch ihren geringen Kalkgehalt von nur 68 % auf. Die Foraminiferen-Wackestones der Grünen Mergellage sind als Turbidite zu deuten, die im Bereich der Rampe südwestlich der Nordwestfälisch-Lippischen Schwelle sedimentiert wurden und als Resedimente des Hanges anzusehen (DIEDRICH 1996). Die Grüne Mergellage ist mehrphasig von verschiedenen Endobenthonten Erzeugern durchwühlt worden, die die Ichnofossilien *Zoophycos*, *Planolites*, *Chondrites* und *Thalassinoides* hinterließen. Die Bauten der *Zoophycos*-Ichnofazies sind mit einer Glaukonittapete ausgekleidet, die dem Sediment seine typische Grünfärbung verleiht (DIEDRICH 1996). Der Glaukonit in der Grünen Mergellage tritt in Form von Pigmentglaukonit als feinstkörniger Überzug entlang der Grenzen Sediment/Ichnofossil oder Sediment/Fossil (Aragonitschaler) auf und ist ein spätdiagenetisch gebildetes Mineral (DIEDRICH 1996). Die scharf abgegrenzten kontrastreichen Bautensysteme von *Thalassinoides* in der grünen Mergellage zeugen von einem "Soft- bis Firmground". Es treten massenhaft kleine, sparitisch verfüllte planktonische Foraminiferen insbesondere *Hedbergella brittonense* auf (DIEDRICH 1996). An benthischer Makrofauna werden nur selten doppelklappig erhaltene Inoceramen mit *Inoceramus pictus bohemicus* auf der Schichtunterseite angetroffen.

Abb. 2. *Protosphyraena*-Fundhorizont (Grüne Mergellage) im Steinbruch der DIECKMANN KG in Halle/Westf.

Fig. 2. *Protosphyraena* horizon (Grüne Mergellage) of the quarry DIECKMANN KG in Halle/Westph.

3. Paläontologie

3.1. Taphonomie

Fische sind nur durch sehr seltene Teleostei-Skelette sowie Selachier-Reste in Form von isolierten Zähnen oder Wirbeln von *Isurus denticulatus* belegt. Es handelt sich bei den zwei angetroffenen schwerttragenden Fischen (Actinopterygii) um die Gattungen *Protosphyraena* (Pachycormidae) und *Cylindracanthus* sp. (Xiphiidae). Der kleinere bis 1 m lange *Cylindracanthus* sp. dominiert die Fischfauna der Grünen Mergellage während *Protosphyraena* sp. erstmals nachgewiesen werden konnte.

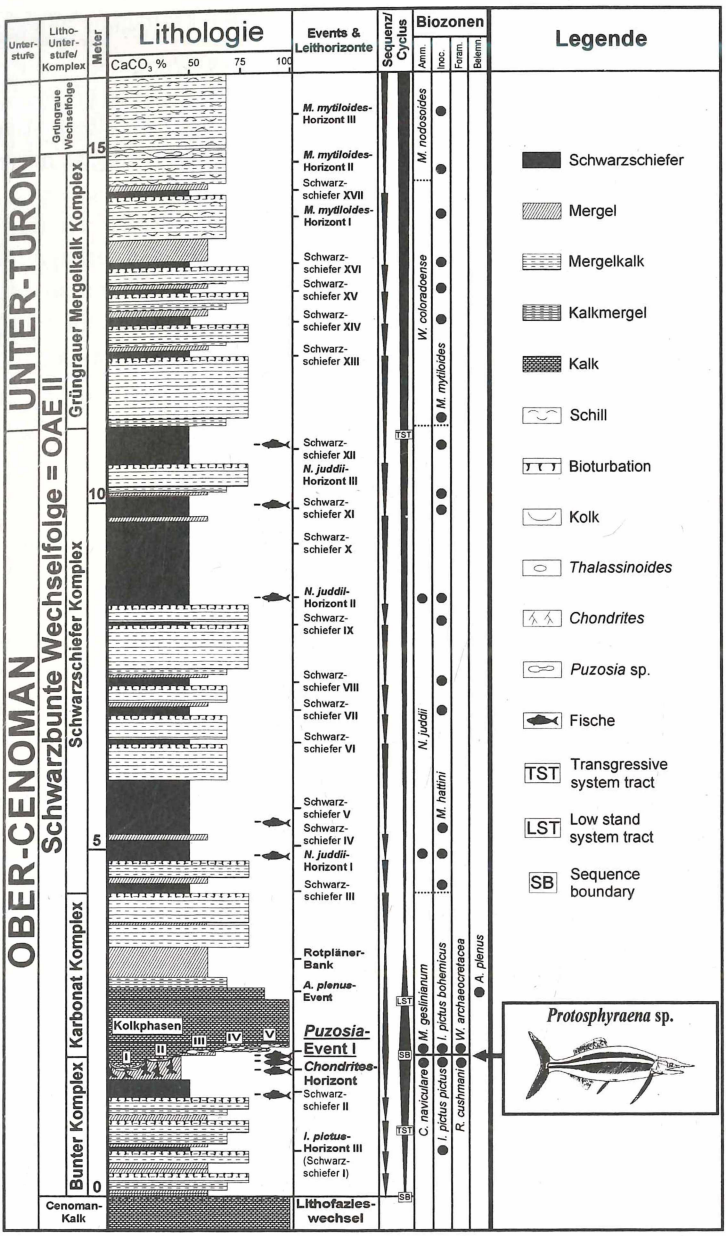
Der Fischflossenrest wurde auf der Grünen Mergellage ohne weitere Reste des Fisches isoliert angetroffen. Die Flosse weist an beiden Enden Bruchflächen auf und war von *Thalassinoides*-Gängen umgeben, bzw. an mehreren Stellen durch die Aktivitäten der calianassiden Krebse zerstört worden. Diese haben zwei Stellen im unteren und oberen Drittel der Flossenvorderkante angeschnitten und sich an einer Stelle durch den hinteren Flossenrest durchgegraben.

Die Einsteuerung des Flossenrestes ergibt eine NE-SW Orientierung. Nach einer Drehung der überkippten Fundschicht in die ursprüngliche Lage, ergibt sich eine Einregelung der Flosse in Richtung NW-SE, parallel zur Nordwestfälisch-Lippischen Schwelle.

3.2. Systematik

Klasse **Osteichthyes** HUXLEY 1880
Unterklasse **Actinopterygii** KLEIN 1885
Ordnung **Pachycormiformes** BERG 1940
Familie **Pachycormidae** WOODWARD 1895
Gattung ***Protosphyraena*** LEIDY 1856

Protosphyraena sp.
Taf. I, Fig. 1


Unter-stufe
Litho-Unter-stufe/Komplex
Meter
Lithologie
CaCO3 %
50
75
100
Events & Leithorizonte
Sequenz/Cyclus
Biozonen
Amm.
Inoc.
Foram.
Belemn.
Legende
OBER-CENOMAN
UNTER-TURON
Schwarzbunte Wechselfolge = OAE II
Grüngraue Wechselfolge
Grüngrauer Mergelkalk Komplex
Schwarzschiefer Komplex
Karbonat Komplex
Bunter Komplex
Cenoman-Kalk
15
10
5
0
M. mytiloides-Horizont III
M. mytiloides-Horizont II
Schwarzschiefer XVII
M. mytiloides-Horizont I
Schwarzschiefer XVI
Schwarzschiefer XV
Schwarzschiefer XIV
Schwarzschiefer XIII
Schwarzschiefer XII
N. juddii-Horizont III
Schwarzschiefer XI
Schwarzschiefer X
N. juddii-Horizont II
Schwarzschiefer IX
Schwarzschiefer VIII
Schwarzschiefer VII
Schwarzschiefer VI
Schwarzschiefer V
Schwarzschiefer IV
N. juddii-Horizont I
Schwarzschiefer III
Rotpläner-Bank
A. plenus-Event
Kolkphasen
I
II
III
IV
V
Puzosia-Event I
Chondrites-Horizont
Schwarzschiefer II
I. pictus-Horizont III
(Schwarzschiefer I)
Lithofaziswechsel
TST
LST
SB
M. nodosoides
W. coloradoense
M. mytiloides
N. juddii
M. hattini
C. navicularе
M. geslinianum
I. pictus bohemicus
I. pictus pictus
R. cushmani
W. archaeocretacea
A. plenus
Schwarzschiefer
Mergel
Mergelkalk
Kalkmergel
Kalk
Schill
Bioturbation
Kolk
Thalassinoides
Chondrites
Puzosia sp.
Fische
TST Transgressive system tract
LST Low stand system tract
SB Sequence boundary
Protosphyraena sp.

Material: Ein proximaler Pectoralflossenrest, Westfälisches Museum für Naturkunde Münster, Nr.: P - 22036.

Beschreibung: Der Flossenrest besitzt eine Länge von 20 cm und eine maximale Breite von 5 cm. Die ungeteilten Strahlen liegen aneinander und enden in einer markanten scharfen Frontkante. Diese Kante ist an der Flossenbasis noch glatt, nimmt zur Mitte an Welligkeit zu und endet schließlich in einem sägezahnartigen Rand. Die Vorsprünge sind in Richtung Flossenbasis orientiert. Die Abstände dieser kleinen Fortsätze nehmen von 1,3 cm auf 1,1 cm ab. Der Rand besitzt eine für *Protosphyraena* charakteristische granulare Oberfläche, die sich zu den Flossenstrahlen hin nach ca. 1 cm verliert.

3.3. Diskussion

Die ersten Zahnfunde von *Protosphyraena* stellte AGASSIZ (1835) zur Gattung *Saurocephalus*. Die systematische Zuordnung der Zähne wurde erstmals durch LEIDY (1856) revidiert, der Rostrum und Zähne aus dem "Upper Chalk" zu *P. ferox* LEIDY rechnete.

In dieser Arbeit soll auf den Vergleich und die Beschreibung der Pectoralflossen eingegangen werden. Typisch ist das Vorkommen von isolierten Pectoralflossen von *Protosphyraena* in der gesamten Oberkreide von Nordamerika und Europa. Erstmals wurden diese von MANTELL (1822) aus dem "Upper Chalk" (Coniac-Maastricht) von Lewes (England) als "Flossenstacheln von *Balistes*" beschrieben. AGASSIZ (1834a) stellte mehrere Pectoralflossenreste von *Protosphyraena* aus dem "Upper Chalk" von Lewes zum Selachier *Ptychodus* und erwähnte die vier Arten *P. spectabilis*, *P. gibberulus*, *P. arcuatus* und *P. articulatus*. COPE (1872) benannte mit Vernachlässigung der von LEIDY (1856) aufgestellten Gattung *Protosphyraena* die Flossen als *Pelecopterus* und die Kieferreste als *Erisichthe*. Im Jahre 1888 stellte COPE und später CROOK (1892) die Flossenreste dann zu *Protosphyraena*.

Die Zugehörigkeit von Pectoralflossen zu den in den gleichen Schichten auftretenden Rostren von Schwertfischen ist durch neue Funde von EVERHARD (www.oceansofkansas.com) gesichert. Die meisten Arten basieren auf isolierten Rostren (LOOMIS 1900, WOODWARD 1895, 1902-12, 1912).

Eine Skelettrekonstruktion von *P. nitida* COPE wurde von LOOMIS (1900) versucht, welche auf einer Zusammenstellung verschiedener, isoliert aufgefundener Skelettelemente beruht (Abb. 3) und nicht gesichert

ist. Der Schädel wurde als *P. nitida* COPE, die Pectoralflosse als *P. perniciosa* COPE, die Schwanzflosse als *P. gladius* COPE beschrieben (COPE 1872, 1875, 1877, 1888). Der Rumpf, die Dorsal- und Ventralflossen wurden von *Hypsocormus* übernommen.

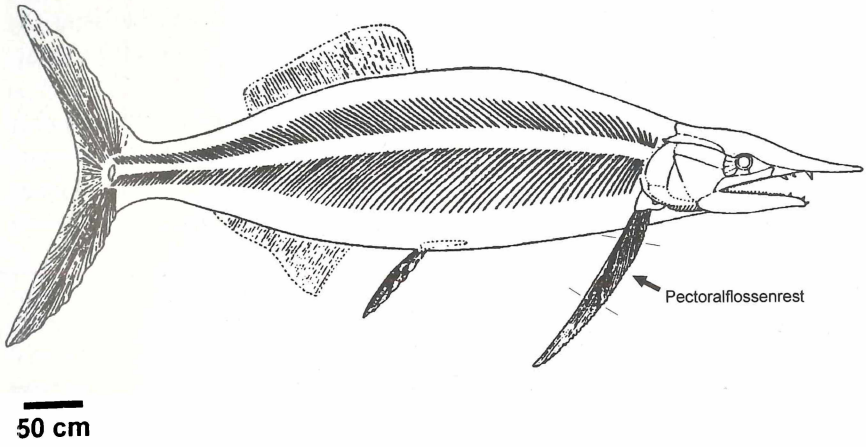


Abb. 3. Hypothetische aber nicht korrekte Rekonstruktion des Skelettes von *Protosphyraena* (aus LOOMIS 1900). Die Schwanzflosse scheint eine Pectoralflosse einer anderen Species zu sein.

Fig. 3. Hypothetical but incorrect reconstruction of the *Protosphyraena* skeleton (after LOOMIS 1900). The caudal fin seems to be a pectoral fin of another species.

Verglichen wurde der neue Flossenrest zunächst mit einer von WOODWARD (1902-1912) abgebildeten, vollständigen Pectoralflosse von *Protosphyraena perniciosa* (COPE) aus der "Niobrara Group" (Unter-Coniac bis Unter-Campan nach FREY 1972, KAUFFMAN et al. 1993) von Nordamerika. Aktuelle Funde aus Kansas (USA) wurden kürzlich im Internet abgebildet (www.oceansofkansas.com). Die Pectoralflossengröße von *Protosphyraena* wurde mit ca. 80 cm Länge und einer Breite von 6 cm an der Basis bei *P. perniciosa* (COPE) angegeben (WOODWARD 1902-1912) und wird ähnliche Dimensionen bei dem vorliegenden Bruchstück besessen haben. Anhand des sägezahnartigen Frontalrandes des hier beschriebenen Flossenrestes handelt es sich um einen Rest aus dem proximalen Flossenabschnitt.

Protosphyraena ist eine kosmopolitische Gattung, die in Nordamerika, England, Deutschland und den GUS in der Oberkreide während des Cenomans bis Maastrichts lediglich durch disartikulierte Skelettreste nachgewiesen werden konnte (MÜLLER 1985, LEHMANN 1966).

Wie man dem Literaturverzeichnis entnehmen kann, sind Funde und Beschreibungen der Skelettreste von *Protosphyraena* fast ausschließlich zwischen 1822 und 1912 erfolgt. Die Taxonomie beruht nur auf den isoliert aufgefundenen Rostren, Zähnen oder Flossenresten und wird in einigen Fällen zu revidieren sein. So ist z.B. das kleine Rostrum von "*Protosphyraena minor* WOODWARD" eindeutig der Gattung *Cylindracanthus* zuzuordnen. Dieses konnte mit ersten Skelettfunden des ca. 1 m langen Fächerfisches aus Halle/Westf. verglichen werden. *Protosphyraena ferox* LEIDY ist eine Sammelbezeichnung für gattungs- aber nicht artdiagnostische Pectoralflossenreste aus der gesamten Oberkreide Europas.

3.4. Biostratigraphie

Abb. 4 zeigt die bisherige zeitliche Einordnung der Funde, die während der Jahrhundertwende gesammelt wurden, wobei STEWART (1979) das biostratigraphische Auftreten von *Protosphyraena* in der amerikanischen Oberkreide anhand von Neufunden diskutierte. Das gleichzeitige Auftreten vieler Arten deutet nicht auf ein Aufblühen dieser Gattung sondern ist ein Resultat des Bearbeitungsstandes dieser Fische, wobei nach Einsicht der Originale von LOOMIS (1900) einige Arten nur ontogenetische Stadien darstellen oder verschiedene Körperteile (Rostren, Flossen) als eigene Arten beschrieben wurden. Eine ausführliche Revision dieser Gattung müßte durchgeführt werden, welches jedoch nur an bisher fehlenden Skelettfunden erarbeitet werden könnte.

Isolierte Schädel, Rostren, Pectoralgürtelreste sowie Pectoral- und Schwanzflossen sind aus der amerikanischen Oberkreide von Kansas durch COPE (1875, 1877), CROOK (1892), FELIX (1890), HAY (1902, 1903, 1929), LEIDY (1856), LOOMIS (1900), NEWTON (1878) und STEWARD (1900) sowie STEWART (1979) beschrieben worden (Abb. 4). Neuste Funde wurden im Internet von EVERHART abgebildet (www.oceansofkansas.com). Nach den erwähnten Autoren finden sich die Arten *P. bentoniana* STEWARD im Cenoman und Turon (?) (Abb. 4). Im Coniac bis Maastricht ("Niobrara Chalk Formation") treten die Arten *P. recurvirostris* STEWARD, *P. penetrans* COPE, *P. tenuis* LOOMIS, *P. nitida* COPE, *P. chirurgus* (COPE), *P. dimidiata* COPE, *P. gladius* (COPE),

P. perniciosa (COPE) und *P. ziphioides* (COPE) auf. Die Art *P. angulata* COPE wurde lediglich der Oberkreide zugeordnet. Nach STEWART (1979) treten die vier Arten *P. nitida* COPE (= *P. obliquidens* LOOMIS), *P. tenuis* LOOMIS, *P. gladius* (COPE) (= *P. gigas* STEWART) und *P. perniciosa* (COPE) im Coniac bis Campan vor Nordamerika auf (Abb. 4). *P. perniciosa* ist demnach im Mittel- bis Ober-Coniac, *P. nitida* im Ober-Coniac bis Unter-Campan, *P. tenuis* im Ober-Coniac bis Unter-Campan und *P. gladius* im Ober-Coniac bis Mittel-Campan vertreten (Abb. 4).

Mit den Funden aus der Kreide von England beschäftigten sich AGASSIZ (1833-43a, b), DAVIES (1878), DIXON (1850), MANTELL (1822) und WOODWARD (1888a, 1888b, 1889, 1894, 1895, 1902-12, 1912). Danach verteilen sich neun Arten auf die Oberkreide von England (Abb. 4). *P. brevirostris* WOODWARD, *P. tenuirostris* WOODWARD, *P. keepingi* WOODWARD, *P. depressa* WOODWARD und *P. ornata* WOODWARD kommen im Unter-Cenoman vor. *P. ferox* LEIDY wurde einerseits aus dem Mittel- bis Ober-Cenoman aber auch dem "Upper Chalk" (Coniac-Maastricht) beschrieben. *P. stebbingi* WOODWARD stammt aus dem Mittel- bis Ober-Cenoman. *P. minor* (AGASSIZ), dessen Rostren nach Vergleichen mit den Skelettfunden von *Tetrapturus* sp. aus Halle/Westf. synonym sind, wurde aus dem Cenoman bisTuron erwähnt. Die Form des "Upper Chalk" (Coniac bis Maastricht) bezeichnete WOODWARD (1902-12) als *P. compressirostris* WOODWARD. Die wenigen französischen Rostren-, Kiefer- und Zahnfunde aus dem Ober-Cenoman und Campan bearbeiteten LÉRICHE (1902, 1906) und PFRIEM (1896). Sie sind teilweise zu *P. ferox* LEIDY gestellt worden (Abb. 4). Aus der Kreide von "Russland" wurden nur zwei Rostren von KIPPRIJANOFF (1860) abgebildet, die möglicherweise cenomanes Alter besitzen (Abb. 4). Die ersten deutschen Pectoralflossenreste und Zähne von *Protosphyraena* sp. fand GEINITZ (1850, 1871-75, 1872-1875) im Elbtalgebirge von Sachsen mit Cenoman bis Turon-Alter (Abb. 4). Einen Zahn von *Protosphyraena ferox* LEIDY aus dem oberschlesischen Turon bildete LEONHARD (1897) ab. Ein italienischer, senonzeitlicher Pectoralflossenrest wurde dann durch ERASMO (1922) bekannt. Die letzten Funde wurden von SORBINI (1976) aus Italien mit einem Pectoralflossenrest aus dem Ober-Cenoman als *P. ferox* LEIDY beschrieben (Abb. 4).

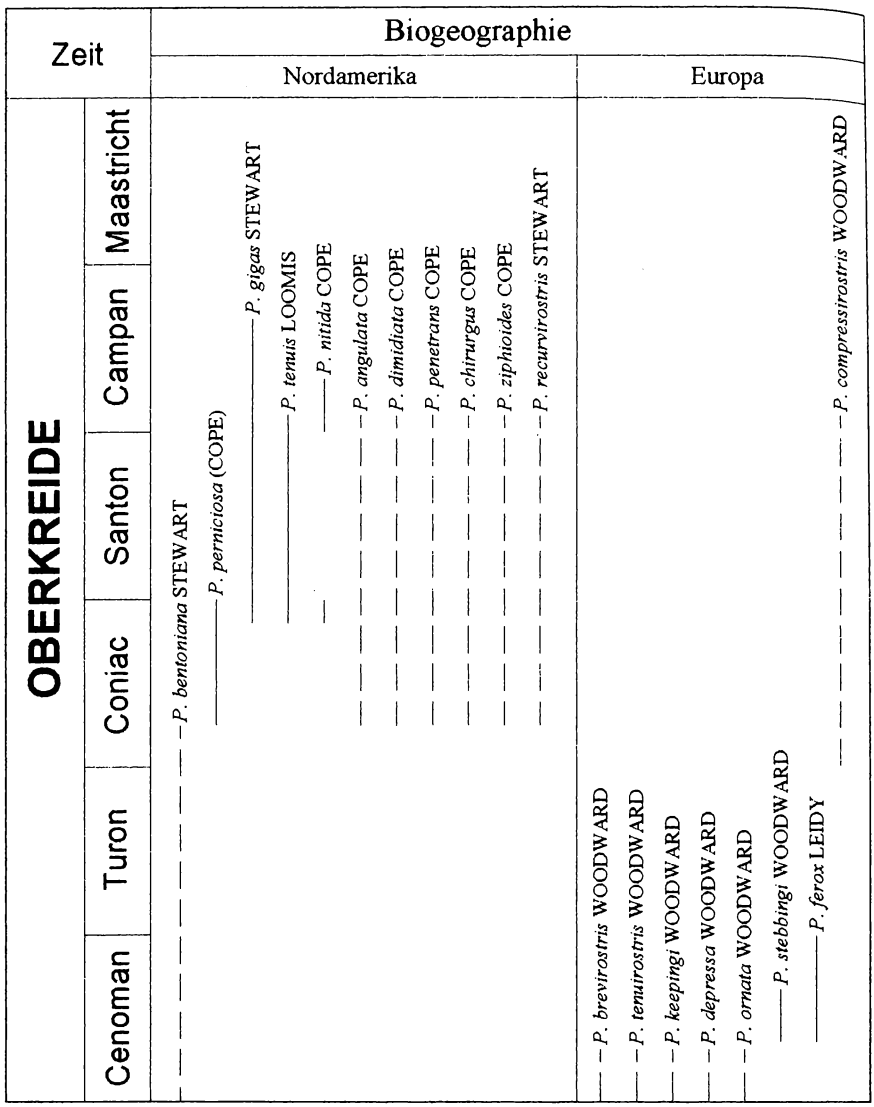


Abb. 4. Auftreten der "Arten" von *Protosphyraena.*
Fig. 4. Vertical distribution of the "species" of *Protosphyraena.*

- - - - - - vermutetes Auftreten
———— gesichertes Auftreten

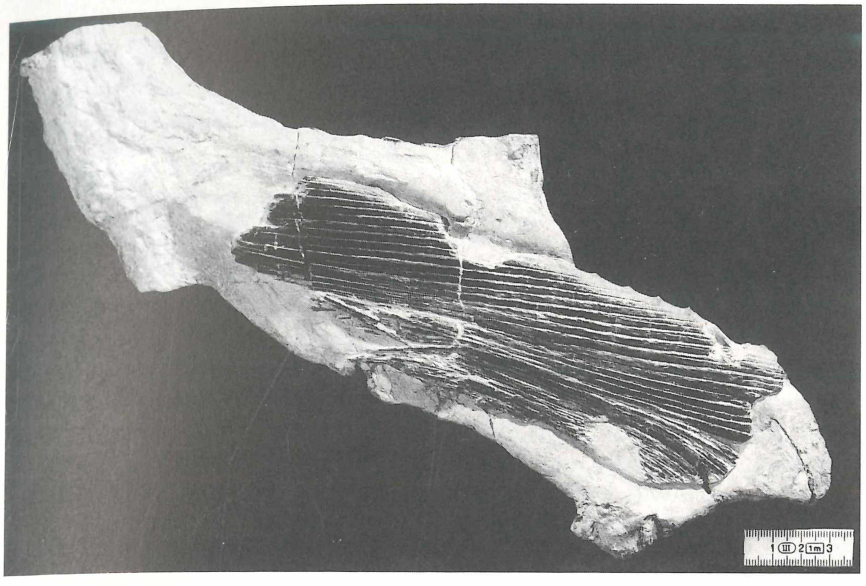


Abb. 5. *Protosphyraena* sp. Proximaler Pectoralflossenrest aus der Grünen Mergellage (*M. geslinianum*-Zone) des obersten Ober-Cenoman von Halle/Westf. (Teutoburger Wald, NW-Deutschland), umgeben von *Thalassinoides*. Westfälisches Museum für Naturkunde Münster, Nr.: P - 22036.

Fig. 5. *Protosphyraena* sp. Proximal part of a pectoral ray from the Grüne Mergellage (*M. geslinianum* zone) of the uppermost Upper Cenomanian from Halle/Westph. (Teutoburger Wald, NW-Germany), surrounded by *Thalassinoides*. Westfälisches Museum für Naturkunde Münster, No.: P - 22036.

3.5. Biogeographie

Protosphyraena ist in Europa im Ober-Cenoman aus SE-England (MANTELL 1822, DIXON 1850, WOODWARD 1888a, 1894, 1902-12, 1912) bekannt geworden. Aus Mittel-Deutschland wurden aus dieser Zeit erste Pectoralflossenreste und Zähne aus Strehlen und Weinböhla durch GEINITZ (1850, 1871-75, 1872-1875) beschrieben. Weiterhin ist *Protosphyraena* aus dem Ober-Cenoman von Cinto Euganeo (Nord-Italien) durch einen Pectoralflossenrest vertreten, den SORBINI (1976) zu *P. ferox*

LEIDY stellte. Wenige französische ober-cenomane Reste von *Protosphyraena* stammen aus NE-Frankreich (LÉRICHE 1902, 1906, PFRIEM 1896) und sind teilweise zu *P. ferox* LEIDY gestellt worden.Von Nordamerika wurden die Arten *P. gigas* und *P. bentoniana* beschrieben, die vom Cenoman bis Coniac auftreten sollen (STEWARD 1900).

Danksagung: Für die Durchsicht des Manuskriptes bin ich Herrn Prof. Dr. F. STRAUCH und Herrn Prof. Dr. M. KAEVER vom Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster dankbar. Herrn Dr. T. MÖRS vom Institut für Paläontologie der Universität Bonn danke ich für fachliche Informationen und Skriptdurchsicht. Die Materialeinsicht der *Protosphyraena*-Funde (Originale von LOOMIS 1900) in der Bayrischen Staatssammlung des Paläontologischen Institutes München ermöglichte mir dankenswerter Weise Herr Dr. P. WELLNHOFER. Fotos aktueller Funde aus der Niobrara Formation von Kansas wurden freundlicherweise per Email von M. & P. EVERHART (Sternberg Museum of Natural History, Fort Hays State University, Hays, Kansas) zugesandt. Das Projekt "Großammoniten-Kolke aus dem Ober-Cenoman von Halle/Westf." wurde dankenswerterweise von der DFG gefördert (Aktenzeichen: Str 98/32-1). Für die finanzielle Unterstützung der Ausgrabungen in Halle/Westf. jeweils im Sommer 1994-1998 danke ich dem Westfälischen Museum für Naturkunde, Amt für paläontologische Denkmalpflege, für die Grabungserlaubnis schließlich dem Steinbruchbesitzer Herrn DIECKMANN.

Literatur

AGASSIZ, L. (1833-43a): Récherches sur les poissons fossiles. Bd. **3**: 1-122; Neuchâtel.

- (1833-43b): Récherches sur les poissons fossiles. Bd. **5**: 160 S.; Neuchâtel.

COPE, E.D. (1875): The vertebrata of the Cretaceous formations of the West. - Rep. U.S. Geol. Surv. Territ., **II**: 302 S.; Washington.

- (1877): On the genus *Erisichthe*. - Bull. U.S. Geol. Geograph. Surv. Territ., **III**: 821-823; Washington.

CROOK, A.R. (1892): Über einige fossile Knochenfische aus der mittleren Kreide von Kansas. - Palaeontographica, **XXXIX**: 107-124; Stuttgart.

DAVIES, W. (1878): On the nomenclature of *Saurocephalus lanciformis* of the British Cretaceous deposits: with a description of a new species (*S. WOODWARDI*). - Geol. Mag., NS, **V** (2): 254-261; London.

DIEDRICH, C. (1996): Großammoniten-Kolke in der Schwarzbunten Wechselfolge (Ober-Cenoman) aus Halle/Westf. (NW-Deutschland) und ihre Bedeutung zur Paläoumweltrekonstruktion. Feinstratigraphie, Sedimentologie und Faziesräume. - Diplomarb. Univ. Münster: - 96 S.; Münster (unveröff.).

DIEDRICH, C. (2000): Big ammonite scour troughs in the Upper Cenomanian (Upper Cretaceous) of Halle/Westph. (NW-Germany). - www.geocities.com/ Cape Canaveral/Lab/1654/html. scourtroughs.

- (2001): Die Großammoniten-Kolktaphozönosen des *Puzosia*-Event I (Ober-Cenoman) von Halle/Westf. (NW-Deutschland). - Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, **90**: 1-275; Münster (im Druck).

DIXON, F. (1850): Descriptions of the chalk formation-pisces. - In: DIXON, F. (Hrsg.): The geology and fossils of the Tertiary and Cretaceous formations of Sussex.: 360-378; London.

ERASMO, G.D. (1922): Catalogo dei Pesci fossili delle Tre Venezie. - Mem. Ist. geol. Univ. Padova, **6** (7): 181 S.; Padua.

EVERHART, M. (1999): www.oceansofkansas.com

FELIX, J. (1890): Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Protosphyraena* LEIDY. - Z. dt. Geol. Ges., **XLII**: 278-302; Berlin.

FREY, R.W. (1972): Paleoecology and depositional environment of Fort Hays limestone member, Niobrara Chalk (Upper Cretaceous), West-Central Kansas. - Univ. Kans. Paleont. Contrib., **58** (Cret. 3): 72 S.; Topeka.

GEINITZ, H.B. (1850): Charakteristik der Schichten und Petrefakten des sächsisch-böhmischen Kreidegebirges sowie der Versteinerungen von Kieslingswalda. - VII + 116 S.; Arnoldische Buchhandlung, Leipzig.

- (1871-75): Das Elbthalgebirge in Sachsen. Erster Theil. Der untere Quader. - Palaeontographica, **XX** (I): 319 S.; Cassel.

- (1872-75): Das Elbthalgebirge in Sachsen. Zweiter Theil. Der mittlere und obere Quader. - Palaeontographica, **XX** (II): VII + 245 S.; Cassel.

HAY, O..P. (1902): Bibliography and catalogue of the fossil vertebrata of North America. - U.S. Geol. Surv., **1902**: 868 S.; Washington

- (1903): On certain genera and species of North America Cretaceous actinopterous fishes. - Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **XIX**: 2-26; New York.

- (1929): Second bibliography and catalogue of the fossil vertebrata of North America. I. - 916 S.; Washington.

KAUFFMAN, E.G., SAGEMANN, B.B., KIRKLAND, J.I., ELDER, W.P., HARRIES, P.J. & VILLAMIL, T. (1993): Molluscan biostratigraphy of the Cretaceous Western Interior Basin, North America. - In: CALDWELL, W.G.E. & KAUFFMAN, E.G. (Hrsg.): Evolution of the Western Interior Basin. - Geol. Ass. Canada Spec. Pap., **39**: 397-434; Ontario.

KIPPRIJANOFF, V. (1860): Fischreste im Kurskischen eisenhaltigen Sandsteine. - Bull. Soc. Imp. Nat. Moscov, **XXXIII** (1859-1860): 70 S.; Moskau.

LEHMAN, J.P. (1966): Actinopterygii. - In: PIVETEAU, J. (Hrsg.): Traité de Paléontologie. **IV** (3) Actinoptérygiens, Crossoptérygiens, Dipneustes. - 1-242; Paris.

LEIDY, J. (1856): Remarks on *Saurocephalus* and its allies. - Trans. Amer. Phil. Soc., 2d Ser., N.S., **XI** (1860): 91-95; Philadelphia.

LEONHARD, R. (1897): Fauna der Kreideformation in Oberschlesien. - Palaeontographica, **44** (1): 11-70; Stuttgart.

LÉRICHE, M. (1902): Revision de la faune ichtyologique des terrains crétacés du nord de la France. - Ann. Soc. Geol. Nord, (**1901-1902**): 87-154; Lille.

- (1906): Poissons fossiles du nord de la France. - Mem. Soc. Geol. Nord, **V**: 430 S.; Lille.

LOOMIS, F.B. (1900): Die Anatomie und die Verwandtschaft der Ganoid- und Knochen-Fische aus der Kreide-Formation von Kansas. USA. - Palaeontographica, **XLVI** (1899-1900) (5/6): 213-284; Stuttgart.

MANTELL, G.A. (1822): The fossils of the South Downs; or illustrations of the geology of Sussex. - 327 S.; Thomas Davison, London.

MÜLLER, A.H. (1985): Lehrbuch der Paläozoologie. - Bd. III Vertebraten, Teil 1. Fische im weiteren Sinne und Amphibien. - 2 Aufl., 655 S.; VEB G. Fischer Verl., Jena.

NEWTON, E.T. (1878): Remarks on *Saurocephalus* and on the species which have been referred to this genus. - Quart. J. Geol. Soc., **XXXIV**: 786-796; London.

PFRIEM, F. (1896): Sur les poissons de la craie phosphatée des environs de Péronne. - B.S.G.F., **XXIV** (1): 9-23; Paris.

SORBINI, L. (1976): L' ittiofauna cretacea di Cinto Eugeneo (Padova-Nord Italia). - Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona, **3**: 479-567; Verona.

STEWART, J.D. (1979): Biostratigraphic distribution of species of *Protosphyraena*, Osteichtyes; Actinopterygii; in the Niobrara and Pierre Formations of Kansas. - Proc. Nebraska Acad. Sci., **89**: 51-52; Lincoln.

STEWARD, A. (1900): Teleosts of the upper Cretaceous. *Pachycormidae*. - Univ. Geol. Surv. Kansas., Palaeont., **VI** (II): 362-371; Topeka.

WOODWARD, A.S. (1888a): On the fossil fish-spines named *Coelorhynchus*, AGASSIZ. - Ann. Mag. Nat. Hist., **1888**: 223-226; London.

- (1888b): A comparison of the Cretaceous fish-fauna of Mount Lebanon with that of the English Chalk. - Ann. Mag. Nat. Hist., **1888**: 1-2; London.

- (1889): A synopsis of the vertebrate fossils of the English Chalk. - Proc. Geol. Ass., **X**: 273-338; London.

- (1894): On the affinities of the Cretaceous fish *Protosphyraena*. - Ann. Mag. Nat. Hist., **6** (XIII): 510-512; London.

- (1895): Catalogue of the fossil fishes in the British Museum (Nat. Hist). **III**, (1895): 544 S.; London.

- (1902-1912): The fossil fishes of the English Chalk. - Monogr. Paleont. Soc. (**1902-1912**): 264 S.; London.

- (1912): On the snouth of a pachycormid fish (*Protosphyraena stebbingi*) from the Lower Chalk of S. Ferriby, Lincolnshire. - Proc. Geol. Assoc., **1912**: 329-330; London.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 2001

Band/Volume: 41

Autor(en)/Author(s): Diedrich Cajus G.

Artikel/Article: Ein Pectoralflossenrest von Protosphyraena sp. (Pachycormidae, Actinopterygii) aus dem Ober-Cenoman von Halle/Westf. (NW-Deutschland) 31-44