

Ann. Naturhist. Mus. Wien	89	A	95–202	Wien, Dezember 1987
---------------------------	----	---	--------	---------------------

Taxonomische Neugruppierung der Überfamilie Xiphoidea (Pisces, Osteichthyes)

Von ORTWIN SCHULTZ *)

(Mit 2 Tabellen, 8 Abbildungen und 11 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 18. Mai 1987

Zusammenfassung	95
Summary	96
Einleitung	96
Dank	97
Stachel- und rostrumförmige Teile bei Chondrichthyes und Osteichthyes.	98
Neugruppierung der Überfamilie Xiphoidea	102
Familie Blochiidae: <i>Cylindracanthus</i> , <i>Congorhynchus</i> , <i>Blochius</i>	110
Familie indet.: <i>Acestrus</i>	126
Familie Xiphiidae: <i>Xiphias</i>	126
Familie Palaeorhynchidae: <i>Enniskillenus</i> , <i>Homorhynchus</i> , <i>Palaeorhynchus</i> , <i>Pseudotrap- turus</i>	129
Familie Tetrapturidae: <i>Hemirhabdorhynchus</i> , <i>Aglyptorhynchus</i> , <i>Pseudohistiophorus</i> , <i>Tetrap- turus</i>	133
Familie Xiphiorhynchidae: <i>Xiphiorhynchus</i> , <i>Thalattorhynchus</i> nov. gen.	145
Familie Istiophoridae: <i>Makaira</i> , <i>Marlina</i> , <i>Istiophorus</i>	153
Verzeichnis: Die fossilen und rezenten Formen der Überfamilie Xiphoidea (Tabelle 2)	170
Literatur	188
Tafelerklärungen	200

Zusammenfassung

Untersuchungen an Xiphoidea-Rostren – u. a. unterstützt durch Röntgenaufnahmen und Computertomographien – ergaben eine Reihe von verwertbaren Merkmalen. Diese Rostrenmerkmale, aber auch die im Allgemeinen in der Rezent-Ichthyologie verwendeten Merkmale, fordern die Neugruppierung der rezenten Xiphoidea-Arten und -Gattungen:

Familie Tetrapturidae:	<i>Tetrapturus</i> (<i>belone</i> ; <i>pfluegeri</i> , ? <i>georgei</i>), <i>Pseudohistiophorus</i> (<i>angustirostris</i>)
Familie Istiophoridae:	<i>Makaira</i> (<i>nigricans</i> ; <i>indica</i> , <i>mazara</i>), <i>Marlina</i> (<i>audax</i> ; <i>albidus</i>) <i>Istiophorus</i> (<i>platypterus</i> ; <i>albicans</i>)
Familie Xiphiidae:	<i>Xiphias</i> (<i>gladius</i>).

*) Anschrift des Verfassers: Dr. Ortwin SCHULTZ, Geologisch-Paläontologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, Postfach 417, A-1014 Wien. – Österreich.

Thalattorhynchus austriacus nov. gen. nov. spec. – aus dem Mittel-Miozän Österreichs – reihe ich in die Familie Xiphiorhynchidae.

Hemirhabdorhynchus, verbreitet vom Unter- bis Mittel-Eozän, wird als Vorläufergattung der Tetrapturidae angesehen, die Eozän-Gattung *Xiphiorhynchus* für die der Istiophoridae.

Die Entstehung der Überfamilie Xiphoidea wird in der Unter-Kreide vermutet, weil die älteste und primitivste Xiphoidea-Gattung, *Cylindracanthus*, von der Basis der Ober-Kreide (Unter-Cenomanien) an nachweisbar ist. Auch auf die verwandtschaftliche Stellung von *Congorhynchus*, *Blochius*, *Aglyptorhynchus*, *Xiphiorhynchus* und der Palaeorhynchidae wird eingegangen.

Summary

The investigation of Xiphoidea rostrums, using a variety of methods including X-ray photography and computer tomography, yielded a number of useful characters. Both these rostrum characters as well as those generally used in the ichthyology of Recent fishes justify a rearrangement of Recent Xiphoidea-species and -genera:

Family Tetrapturidae:	<i>Tetrapturus</i> (<i>belone</i> ; <i>pfluegeri</i> , ? <i>georgei</i>), <i>Pseudohistiophorus</i> (<i>angustirostris</i>)
Family Istiophoridae:	<i>Makaira</i> (<i>nigricans</i> ; <i>indica</i> , <i>mazara</i>), <i>Marlina</i> (<i>audax</i> ; <i>albida</i>) <i>Istiophorus</i> (<i>platypterus</i> ; <i>albicans</i>)
Family Xiphiidae:	<i>Xiphias</i> (<i>gladius</i>).

In my opinion, *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen. nov. spec., from the Middle Miocene of Austria, belongs in the family Xiphiorhynchidae.

Hemirhabdorhynchus (Lower to Middle Eocene) is regarded as the progenitor genus of the Tetrapturidae, the Eocene *Xiphiorhynchus* as the progenitor genus of the Istiophoridae.

The superfamily Xiphoidea apparently originated in the Lower Cretaceous because the oldest and most primitive Xiphoidea-genus, *Cylindracanthus*, has already been documented at the base of the Upper Cretaceous (Lower Cenomanian). The phylogenetic position of *Congorhynchus*, *Blochius*, *Aglyptorhynchus*, *Xiphiorhynchus*, and the Palaeorhynchidae is discussed.

Einleitung

Ein Einzelfund, ein ca. 8 cm langes, auf dem einen Ende spitz zulaufendes Rostrumfragment mit teilweiser flächiger Bezahnung, aus dem Badenien (Miozän, Neogen) Österreichs, initiierte die hier vorgelegte weltweite Neugruppierung der Überfamilie Xiphoidea. Der Umstand, daß keine zufriedenstellende Gattungszuordnung des Neufunds möglich war, erforderte den Vergleich mit allen vergleichbaren fossilen und rezenten Fischen. Der glückliche Umstand, daß mir von fast allen rezenten Fächer- und Segelfischen Rostren zur Verfügung standen, veranlaßte mich, die anfangs kaum unterscheidbaren Rostren auf Unterscheidungsmerkmale zu untersuchen. Das zur Zeit in der Rezent-Ichthyologie verwendete System (NAKAMURA 1985) erwies sich mehrmals als Hemmnis; zudem wird – wie so oft in der Rezent-Systematik – auch bei der Gliederung der Xiphoidea kaum auf auch paläontologisch verwertbaren Hartteilen aufgebaut: Rostren werden bei der Gattungszuordnung so gut wie nicht berücksichtigt. Meine Untersuchungen an den Rostren der verschiedenen rezenten Arten ergaben hingegen Unterschiede, die aber zunächst wegen der Rezent-Systematik keine Zusammenhänge zeigten. Röntgenuntersuchungen, meines Wissens zum ersten Mal bei rezenten Segel- und Fächerfischen angewandt, führten einen Schritt weiter. Aber eindeutige Beweise

ließen weiter auf sich warten, zumal diese Längsschnitte in der Regel einen ganz einheitlichen Bauplan vortäuschten. Erst der – erstmalige – Einsatz der Computertomographie brachte den Durchbruch: der Innenbau mitsamt der Lage und der Anzahl der Kanäle wie auch der Verlauf von Nähten konnte dokumentiert werden, sodaß – zusammen mit den äußerlichen Merkmalen – nun eine Reihe von Unterscheidungsmerkmalen bei den Rostren der verschiedenen Arten zur Verfügung standen. Neben den Merkmalen am Rostrum, wie Querschnitt, Verteilung der Zähnchen, Lage, Form, Anzahl und Größe der Kanäle und der Länge des Rostrums, können auch das Schädelprofil, die Größe und die Form der 1. Dorsalis, der Wirbeltyp, der Schuppentyp und auch die Larven- wie Juvenil-Entwicklung zur Beurteilung herangezogen werden: In der Zusammenschau mit den fossilen Belegen erwies es sich schließlich als notwendig, die rezenten Vertreter neu zu gruppieren. Es ergab sich ein System, für das es zur Zeit keine eigentlichen Widersprüche gibt. Freilich wird es noch notwendig sein, weiteres Material zu untersuchen, wie z. B. von *Blochius* und von *Tetrapturus georgei*. Besonders muß auch weiterhin versucht werden, neues und noch nicht publiziertes Fossilmaterial einer Untersuchung zuzuführen.

Durch die verstärkte Sammeltätigkeit seitens privater Sammler in den letzten Jahren ist es möglich geworden, einen wesentlich besseren Schutz vor Vernichtung von fossilen Objekten zu erreichen als es bisher möglich war. Da die allermeisten privaten Fossilensammler ein reges Interesse an einer wissenschaftlichen Bestimmung und Auswertung haben, besteht zwischen ihnen und den verschiedenen erdwissenschaftlichen Fachinstitutionen ein guter Kontakt. Im Zuge der Vorlage aller dieser Funde tauchen immer wieder hochinteressante Objekte auf, die – wie im vorliegenden Fall – bisher gänzlich unbekannt waren oder für eine Region einen Neunachweis darstellen, usw.

Das die vorliegende Publikation initiierende Stück – das Endstück eines Rostrums bzw. eines speerartig verlängerten Oberkiefers eines Fächerfischverwandten – ist ein gutes Beispiel für die oben geschilderte Situation des verbesserten Schutzes vor Vernichtung von Fossilien. Der Fundort des hochinteressanten Stückes, erst 1977/78 aufgeschlossen, hat ursprünglich so gut wie keine Makrofossilien erbracht. Nur das oftmalige Absuchen erbrachte im Laufe der Zeit u. a. eine Reihe von Mollusken (siehe bei Behandlung von *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen. et nov., spec., S. 152). Gemessen an der Mengenausbeute ähnlicher Fundplätze muß der Fundort des Rostrums aber trotzdem als eher fossilarm bezeichnet werden. Die Betreuung eines eher unbedeutenden Fundplatzes kann durch einen Fachpaläontologen aus Zeit- und Kostengründen nicht bewältigt werden. Die Unterstützung durch private Sammler führt somit zu einer erfolgversprechenden Zusammenarbeit.

Dank: Es ist Herrn cand. techn. Johann PINGITZER, Eisenstadt, für seine – oben geschilderte – vorbildliche Sammeltätigkeit zu danken, ebenso aber auch für die großzügige Schenkung des Fundes an das Naturhistorische Museum in Wien.

Weiters ist es mir eine angenehme Pflicht, Kollegen Dr. F. RÖGL (Naturhist. Museum Wien) für die Untersuchung der Mikroproben und deren stratigraphische Auswertung zu danken. Für die

Möglichkeit, das im Saal 26 des Naturhistorischen Museums in Wien ausgestellte Präparat eines Segelfisches aus dem Atlantik – *Istiophorus albicans* (LATREILLE) –, zwei Schädelpräparate des Mittelmeer-Speerfisches – *Tetrapturus belone* RAFINESQUE – und zwei Alkoholpräparate von juvenilen Schwertfischen – *Xiphias gladius* LINNE – studieren zu können, danke ich Frau Dr. B. HERZIG und Herrn A. AHNELT (Fischsammlung des NHM Wien). Für die problemlose Entlehnung von Typenmaterial aus dem Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique in Brüssel danke ich Frau Dr. A. V. DHONDT und Herrn Dr. P. BULTYNCK, für dessen sicheren Transport Herrn Dkfm. K. SKOUMAL (Wien).

Nur durch die gute Zusammenarbeit mit einem weiteren Privatsammler, Herrn Kurt WEISS (Wien), war es mir möglich, mit Herrn Dipl.-Ing. Helmut RAABER (Gerasdorf) Kontakt aufzunehmen, der mir weitere Literatur und vor allem von fast allen rezenten Segel- und Fächerfischformen Rostren zum Vergleich zur Verfügung stellen konnte; für diese alles entscheidende Hilfe möchte ich meinen ganz besonderen Dank aussprechen.

Sämtliche Längsröntgen verdanke ich dem kooperativen Entgegenkommen von Dr. H. KRITSCHER (Anthropolog. Abteilung NHM Wien). Zu ganz besonderem Dank bin ich weiters meinem Jugendfreund, Herrn Prim. Doz. Dr. L. WICKE (Wien), und seinem Team verpflichtet, denen ich sämtliche Computertomographien verdanke: diese hochmoderne, materialschonende Untersuchungsmöglichkeit eröffnete mir ganz neue Einblicke und nur durch diese ist es mir möglich geworden, eine Neugruppierung der Xiphoidea vorzunehmen.

Abgüsse zum Abnehmen von Rostrumquerschnitten stellte Frau S. ADAM her, sämtliche fotografische Arbeiten lagen in den bewährten Händen von Frau G. OBERLEITNER und A. SCHUMACHER (alle Geol.-Paläont. Abt. NHM Wien), denen ich ebenso meinen herzlichen Dank ausspreche, wie Herrn F. STÜRMER (Wien), der die Reinzeichnung der Abbildungen ausführte. Für die Übersetzung russischer Textstellen danke ich Frau Dr. R. SAFAR-ZEYNI, für spanische Frau Dr. R. CONTRERAS-LICHTENBERG und für französische Texte Frau A. HILGERS (alle NHM Wien).

Nicht zuletzt bedanke ich mich noch bei folgenden Institutionen und bei deren Mitarbeitern für die wertvolle Hilfe beim Zusammentragen der Literatur: British Museum (Natural History), London (Dr. P. L. FOREY), Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/Main (Dr. R. JANSSEN), Geologische Bundesanstalt, Wien (Dr. T. CERNAJSEK und I. RIEDL), Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel (Dr. D. NOLF), Naturhistor. Museum Wien (H. AHNELT, E. BRUNHÖLZL, Dr. A. CABELA, Dr. B. HERZIG, CH. PRENNER, Dr. E. HANAK-RUTTKAY, Dr. R. SAFAR-ZEYNI, H. SCHMITZ, E. WAWRA), Österr. Akademie der Wissenschaften, Wien, Österr. Geologische Gesellschaft, Wien, Paläontologisches Institut der Universität Wien (Dr. H. KRÖLL und K. RAUSCHER) und Zoologisches Institut der Universität Wien. Schließlich danke ich I. NAKAMURA (Kyoto University, Kyoto) für die Zurverfügungstellung von Sonderdrucken seiner wissenschaftlichen Publikationen.

Die Drucklegung wurde von den „Freunden des Naturhistorischen Museums in Wien“ subventioniert.

Stachel- und rostrumförmige Teile bei Chondrichthyes und Osteichthyes

Bei Vorliegen fragmentärer Fischreste erhebt sich die Frage, um welche Teile des Fischskelettes es sich handelt. Zum Beispiel im vorliegenden Fall (Taf. 1, Fig. 1) – dem unmittelbaren Anlaß für die hier vorgelegten Untersuchungsergebnisse – handelt es sich um ein

schlankes, fingerlanges (8 cm), knöchernes Fragment, das gegen das eine Ende zu gleichmäßig zu einer Spitze zuläuft, und das auf dem anderen Ende, einer Bruchstelle, einen rundelliptischen Querschnitt aufweist (1,8 cm breit und 1,5 cm hoch). Eine der beiden abgeplatteten Abschnitte und daran anschließend nicht ganz die Hälften der Seitenflächen sind mit vielen, mehr

oder weniger dicht stehenden, etwa 1 mm hohen, leicht gekrümmten, haplodonten Zähnen besetzt. Das ganze Gebilde ist vollkommen gerade, also in keiner Weise irgendwie gekrümmt oder gebogen. Auf der Querbruchstelle am dicken Ende findet sich – etwas aus dem Zentrum gegen die ganz bezahnte Fläche gerückt – ein Loch (Taf. 1, Fig. 1d). Röntgenlängsbilder (Taf. 11, Fig. 17 a, c) belegen, daß dieses Loch den Endpunkt eines geradlinig verlaufenden Kanals bildet. Dieser Kanal durchzieht beinahe das ganze Fundstück; nur eine dünne Knochenschicht bedeckt das andere Kanalende. Computertomographische Untersuchungen (Taf. 11, Fig. 17b) bestätigen, daß nur ein einziger Kanal vorliegt und auch, daß keine Knochennähte ausgebildet bzw. feststellbar sind.

Auf Grund der Form dieses Fragments und der Verteilung der Zähne ist kein Zusammenwirken mit einem Gegenstück (z. B. Oberkiefer mit Unterkiefer) vorstellbar. Der vorliegende fossile Rest muß also allein funktionsfähig gewesen sein und es können somit nur isoliert stehende, verlängerte, symmetrische Teile des Oberkiefers (Rostrum, Prämaxillare), der verlängerte Unterkiefer (Dentale, Prädentale) und Körper-, Flossen- und Schwanzstacheln näher in Betracht gezogen werden. Die stumpfen, knorpeligen Rostren der Haie und Rochen können dabei übergangen werden und es bleiben nur die Pristiophoridae bei den Haien und die Pristidae bei den Rochen zu berücksichtigen. Soweit bei den Rochen überhaupt verlängerte Rostren ausgebildet sind (Rhinobatidae, Rajidae, usw.), sind diese in den Schädel (Neurocranium) integriert und knorpelig, sodaß eine Fossilhaltung weitgehend ausgeschlossen werden kann. Außerdem können die vorderen Abschnitte der Brustflossen je nach Spezies sogar bis über die Rostrumspitze hinausreichen (z. B. *Cyclobatis*), sodaß das Rostrum seitlich keineswegs den Außenrand des Individuums bildet, wie es aber der Belag aus Zähnen am vorliegenden Fundstück voraussetzen würde. Schließlich brauchen auf Grund des stratigraphischen Alters sämtliche paläozoischen Fischartigen und Fische nicht näher berücksichtigt werden. Nach äußeren Kennzeichen lassen sich folgende Typenmöglichkeiten von Großstacheln und Rostren bei den Pisces s. l. feststellen:

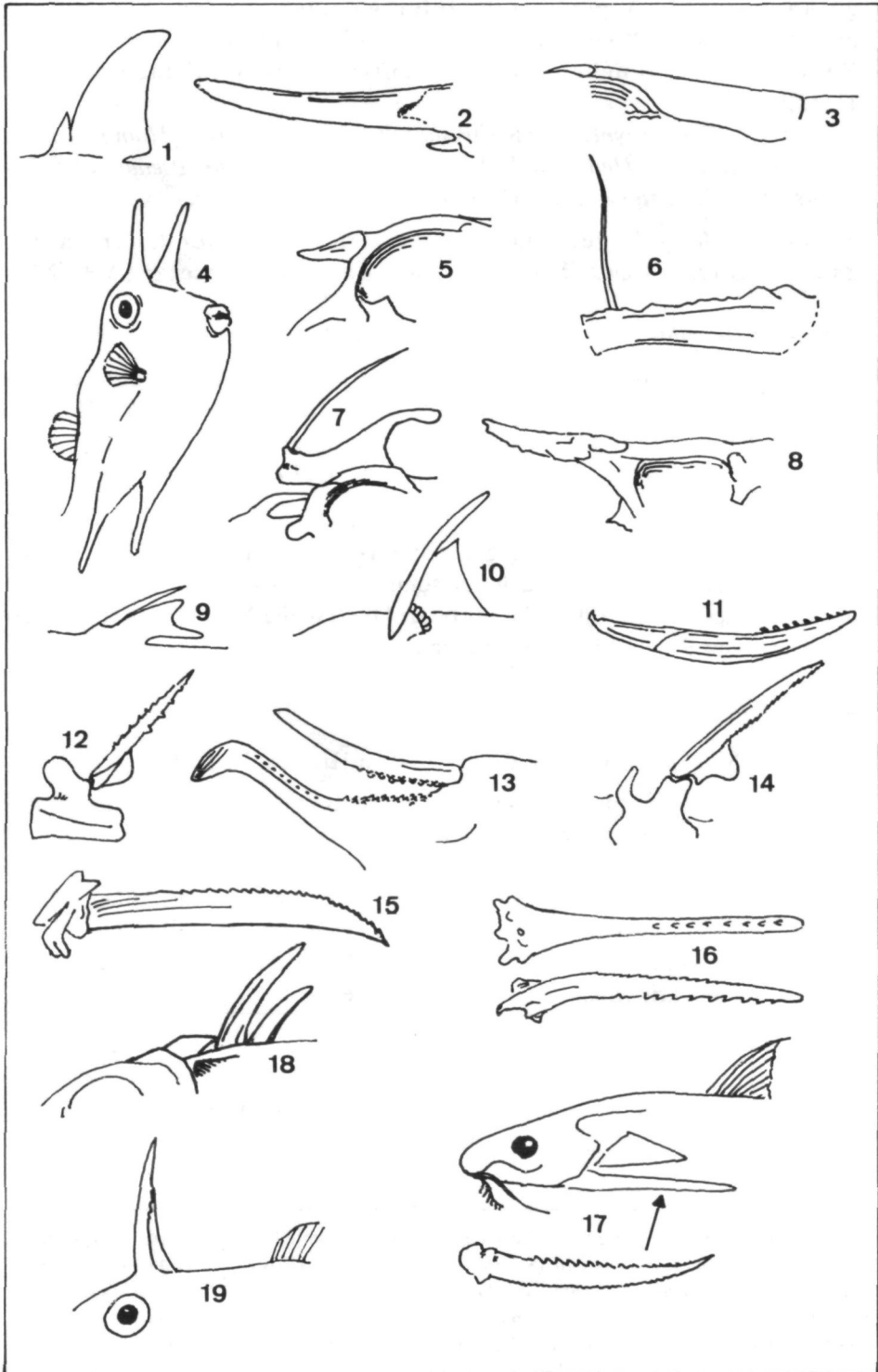
1. (leicht) gebogene Form, mehr oder weniger runder Querschnitt, ohne Dornen und ohne Zähne (Abb. 1/1–8):
 Selachii: *Heterodontus* (Stachel bzw. Dorn vor den beiden Dorsalflossen);
 Chimaerae: *Acanthorhina* (Rostrum), *Rhinochimaera* (Rostralfortsatz);
 Holostei: *Protosphyraena* (Rostrum);
 Teleostei: *Aeoliscus* (Rückenstachel), *Lactoria*¹⁾, *Lactophrys* („Stirn“- und Körperhörner), *Lophius*, *Antennarius* (Illicium), *Ogocephalus* („Stirn“fortsatz).

¹⁾ WILLIAMSON 1849 bzw. 1851 (668, Taf. 43/35–37) hielt „*Coelorhynchus* AGASSIZ“ (recte *Cylindracanthus* LEIDY, 1856; siehe S. 110, 116) für einen „Ostraciont fish“. Erst vollständigere Rostren (vgl. z. B. COPE 1871 b, WOODWARD 1916, CARTER 1927) wiesen auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zu *Blochius* bzw. zu den Blochiidae hin.

2. (leicht) gebogene Form, lateral komprimiert, ohne Dornen und ohne Zähne (Abb. 1/9, 10):
 Selachii: *Squalus* (Stachel vor den beiden Dorsalflossen);
 Chimaerae: *Acanthorhina*, *Ischyodus* (Dorsalstachel).
3. (leicht) gebogene Form, meist lateral komprimiert, mit Zähnen, Dornen, Zacken und Stacheln (auf dem Stachel, Rostrum, etc.) in 1 oder 2 oder 3 oder mehr Reihen (Abb. 1/11–19):
 Selachii: *Hybodus*, *Acrodus*, *Asteracanthus* (Dorsalstachel);
 Chimaerae: *Myriacanthus*, *Metopacanthus* und Chimaeridae (Dorsalstachel),
Metopacanthus (Rostrum);
 Holostei: *Protosphyraena* (Brustflosse);
 Teleostei: *Arius*, *Synodontis* und weitere Siluriformes (Flossenstachel), *Centris-
 cus*, *Ramphosus* (Rückenpanzerstachel), *Neocybium*, *Balistes*, *Odonus* und
 Monacanthidae (z. B. *Cantherines*) (Dorsalstachel).
4. gerade (nicht gebogen), stark vertikal komprimiert, seitlich ge-
 kielt, seitlich ohne Zähne (Abb. 2/1):
 Holostei: *Polyodon* (Oberkiefer, Seitenränder dünn und biegsam);
 Teleostei: *Xiphias* (Rostrum).
5. gerade (nicht gebogen), z. T. vertikal stark komprimiert, seitlich
 mit Zähnen bzw. Stacheln (Abb. 2/2–4):
 Selachii: Pristiophoridae (*Pristiophorus*, *Pliotrema*, *Ikamauius*), Sclerorhynchi-
 dae, Pristidae (Rostrum), Dasyatidae, Urolophidae, Gymnuridae, Mylioba-
 tidae, Mobulidae (Schwanzstachel).
 Chimaerae: *Squaloraja* (Rostralknorpel).
6. gerade (nicht gebogen), mehr oder weniger runder Querschnitt,
 ohne oder mit 2 Reihen mit Zähnen auf der Oralfläche (Abb. 2/6–
 11):
 Holostei: *Aspidorhynchus* (Rostrum), *Belonostomus* (Prämaxillaria);
 Teleostei: *Rhinellus*, *Nessorhamphus* (Rostrum), *Belone*, *Scomberesox* (Kie-
 ferknochen), *Hemirhamphus* (verlängerter Unterkiefer), *Cylindracanthus*
 (Rostrum), *Congorhynchus* (Rostrum), ?*Palaeorhynchus*, ?*Homorhynchus*
 (Kieferknochen), *Brachyrhynchus*²⁾ (Rostrum).

²⁾ Das Fehlen von Zähnchen ist fossilbedingt; wie unten noch näher erläutert werden wird (S. 146, 156, 161), ist die Gattung *Brachyrhynchus* gänzlich zu streichen: teils ein Synonym von *Xiphiorhynchus*, teils eines von *Makaira*.

Abb. 1. Großstacheln und Rostren der Pisces s. l. – Gekrümmte Formen: 1 *Heterodontus* (Flossensta-
 chel); 2 *Protosphyraena* (Rostrum); 3 *Aeoliscus* (Rückenstachel), 4 *Lactoria* („Stirn“- und Körperhör-
 ner); 5 *Lactophrys* („Stirn“-horn); 6 *Lophius* (Illicium bzw. Dorsalflossenstachel); 7 *Antennarius* (Illi-
 cium); 8 *Ogcocephalus* („Stirn“-fortsatz); 9 *Squalus* (je ein Stachel vor den beiden Dorsalflossen); 10
Ischyodus (Dorsalstachel); 11 *Hybodus* (Dorsalstachel); 12 *Myriacanthus* (Dorsalstachel); 13 *Metopa-
 canthus* (Rostralfortsatz); 14 Chimaeridae (Dorsalstachel); 15 *Protosphyraena* (Brustflosse); 16 *Arius*
 (Dorsalstachel); 17 *Synodontis* (Brustflossenstachel); 18 *Balistes* (Dorsalstachel); 19 *Monacanthus*
 (Dorsalstachel).



7. gerade (nicht gebogen), mehr oder weniger runder Querschnitt, mit mehr als 2 „Alveolen“- bzw. Trabekelreihen oder mit breiten Bändern mit Zähnchen auf der Ventral- bzw. Oralfläche (Abb. 2/11–12):

Teleostei: ?*Congorhynchus* (Rostrum), ?*Palaeorhynchus*, ?*Homorhynchus* (Kieferknochen), *Hemirhabdorhynchus*, *Aglyptorhynchus*, *Pseudohistiophorus*³⁾ und *Tetrapturus* s. s.³⁾ (Rostrum).

8. gerade (nicht gebogen), mehr oder weniger runder Querschnitt, ganze Ventral- bzw. Oralfläche mit Zähnchen besetzt (Abb. 2/13–14):

Teleostei: *Blochius*,³⁾ *Xiphias* juv.³⁾ (Kieferknochen).

9. gerade (nicht gebogen), runder bis ovaler Querschnitt, ganze Ventralfläche und zumindest basale Abschnitte der Lateralflächen mehr oder weniger dicht mit Zähnchen besetzt (Abb. 2/15):

Teleostei: *Xiphiorhynchus*, *Makaira*, *Marlina*³⁾ und *Istiophorus* (Rostrum).

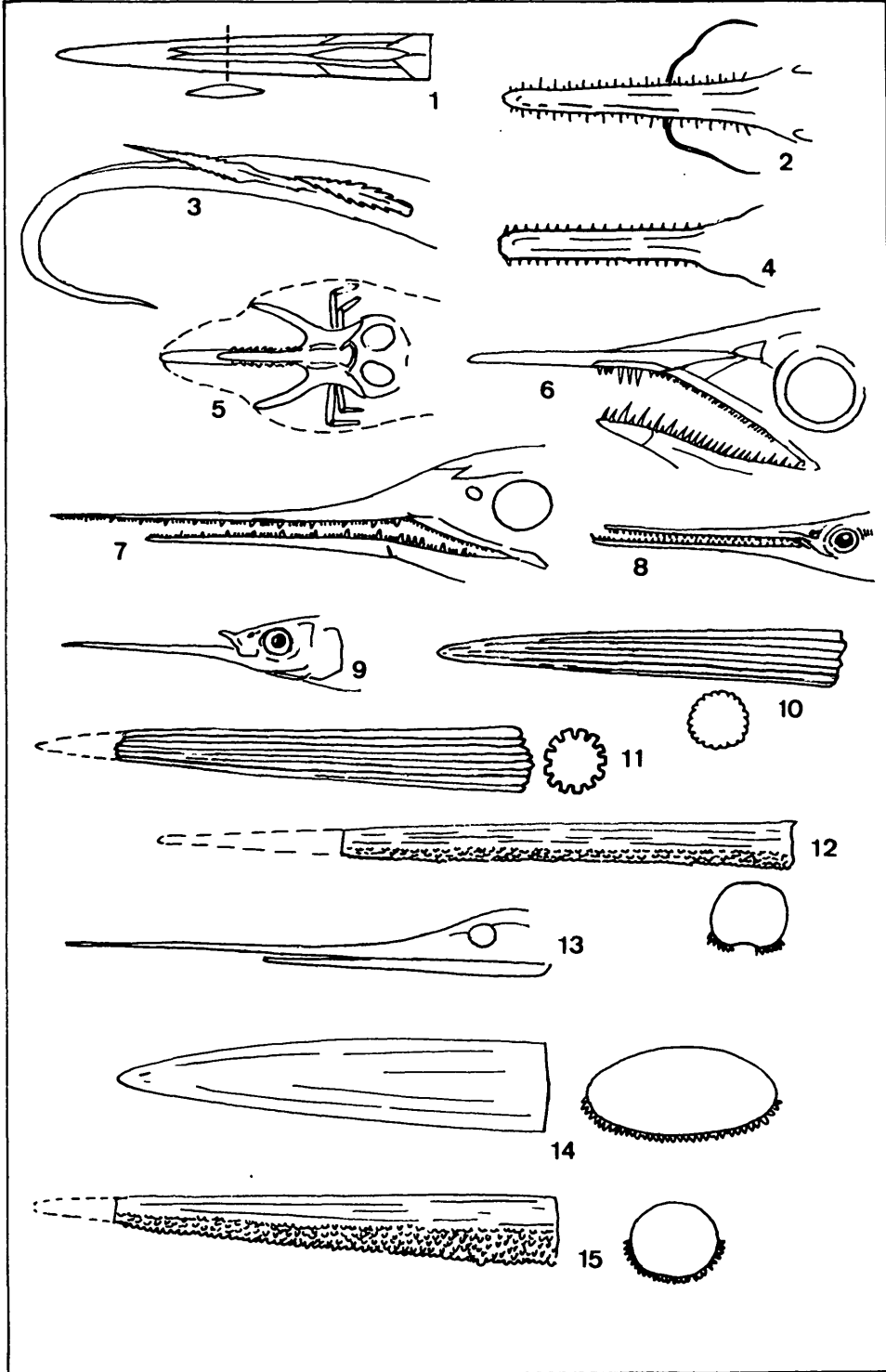
Wie aus dieser Übersicht hervorgeht, ist das oben beschriebene Fragment nur bei Typ 9 unterzubringen: es handelt sich somit um ein Rostrum eines Xiphiorhynchidae oder eines Istiophoridae, die beide zur Überfamilie Xiphoidea (etwa in der Verwendung von BERG 1958: 266) zu rechnen sind.

Neugruppierung der Überfamilie Xiphoidea
















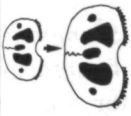
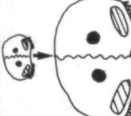

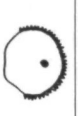















Zum Gesamtverständnis der Rostren ist es notwendig, möglichst alle Formen der Überfamilie Xiphoidea zu studieren bzw. nach Möglichkeit neue Untersuchungsmethoden anzuwenden. Die Zusammenschau der einzelnen Ergebnisse ist vielversprechend und zeigt neue phylogenetische Zusammenhänge auf. Ich habe versucht, die einzelnen Gattungen – soweit Rostren von diesen bekannt sind – kritisch zu beurteilen; auch die verschiedenen Arten konnten – Einzelfälle ausgenommen – einer kritischen Untersuchung unterzogen werden (vgl. Tab. 2, S. 170).

³⁾ Es handelt sich hier um vorweggenommene Untersuchungsergebnisse, auf die noch näher eingegangen werden wird.

Abb. 2. Großstacheln und Rostren der Pisces s. l. – Nicht gekrümmte Formen: 1 *Xiphias* (Rostrum); 2 *Pristiophorus* (Rostrum); 3 *Gymnura* (Schwanzstachel); 4 *Pristis* (Rostrum); 5 *Squaloraja* (Rostralknorpel); 6 *Aspidorhynchus* (Rostrum); 7 *Belonostomus* (Kieferknochen); 8 *Belone* (Kieferknochen); 9 *Hemirhamphus* (verlängertes Unterkiefer); 10 *Cylindracanthus* (Rostrum); 11 *Congorhynchus* (Rostrum); 12 *Aglyptorhynchus* (Rostrum); 13 *Blochius* (Rostrum); 14 u. 15 *Xiphiorhynchus*, *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus* (Rostrum).



Gattung stratigraphische Verbreitung	Wirbel Anzahl (abdomi- nal + caudal) Form	Rostrum		Form und Größe der 1. Dorsalis (u.a. nach NAKAMURA 1985) Gesamtlänge in Zentimeter	Prädentale + hypotheisch - fehlt	Schuppen (Adult- stadium) (NAKAMURA 1985)	Larvenstadien, Jungtiere (in Millimeter) (nach MATHER 1976)
		Beziehung auf der Ventral- fläche	Querschnitt: Skulptur und Dimensionen, Anzahl, Größe und Position der Kanäle				
<i>Cylindracanthus</i> Genoman - Ob.-Eozän					+		
<i>Congorhynchus</i> Maastricht, U.-Eozän, Eozän i.allig.					+		
<i>Blochius</i> U.-Eozän, Eozän i. allig.	24 (12 + 12) 	Juvenil 			-		
<i>Xiphias</i> ? Eozän i.allig., M.-Oligozän - Rezent	26 (15/16 + 10/11) 				-		
<i>Homorhynchus</i> M.-Eozän - U.-Oligozän, ? M.-Oligozän	50 - 55 				-		
<i>Palaeorhynchus</i> ? Ob.-Eozän, Oligozän, basales Miozän	50 - 60 				-		
<i>Pseudotetrapturus</i> O.-Oligozän/U.-Miozän	45 - 50 				-		
<i>Hemirhabdorrhynchus</i> U.- und M.-Eozän					+*		
<i>Aglyptomynchus</i> U.-Eozän - M.-Oligo- zän					+*		

						
						
+	+	*+	*+	+	+	+
						
						
						
24 (12 + 12) 	24 (12 + 12) 			24 (11 + 13) 	24 (12 + 12) 	24 (12 + 12) 
Pseudhistiophorus M.-Oligozän, Miozän - rezent	Tetrapturus Miozän - rezent	Xiphiorhynchus U.- bis O.-Eozän	Thalattorhynchus M.-Miozän	Makaira M.-Miozän - rezent	Marlina rezent	Istiophorus ? M.-Miozän, rezent

Überklasse Gnathostomata
 Klasse Osteichthyes
 Unterklasse Actinopterygii
 Infraklasse Teleostei
 Überordnung Acanthopterygii
 Ordnung Perciformes
 Unterordnung Scombroidei
 Überfamilie Xiphoidea

Phylogenie: Auf Grund des gegenwärtigen Kenntnisstands ist das Eozän, besonders das Unter-Eozän, als die Blütezeit der Xiphoidea anzusehen: im Eozän existierten die meisten Gattungen, nämlich: *Cylindracanthus*, ? *Xiphias*, *Congorhynchus*, *Blochius*, *Homorhynchus*, *Hemirhabdorhynchus*, *Aglyptorhynchus* und *Xiphiorhynchus*, eventuell auch noch *Acestrus* und *Enniskillenus* (vgl. Abb. 5). Die beiden zuletzt aufgezählten Gattungen beruhen nur auf Grund hinterer Crania und es ist daher nicht auszuschließen, daß bei Vorliegen vollständiger Schädel samt Rostrum eine oder beide dieser Gattungen in die Synonymie einer Rostrum-Gattung fallen bzw. – je nach Priorität – eine Rostrum-Gattung in die Synonymie von *Acestrus* fällt.

In der gesamten neueren Literatur werden *Xiphias*, die Istiophoridae (sensu NAKAMURA 1985) und auch die anderen hier im Folgenden behandelten Xiphoidea-Gattungen u. a. zusammen mit den Scombridae in die Unterordnung Scombroidei gestellt (vgl. ROMER 1966: 360–361). GREGORY 1933 (316–317) bemerkt diesbezüglich: . . . “the skull of the sailfish *Istiophorus* (Fig. 196, 197) is likewise derivable from a primitive scombroid type. The outstanding feature is the great development of the rostrum from the premaxillae and maxillae.” . . . “Tate REGAN (1909b) has traced the evolution of the rostrum in Histiophoridae, Xiphiidae and related families from the beaklike premaxillae of *Acanthocybium* of the Scombridae, while STARKS (1910, p. 81) states that it was long ago pointed out that *Acanthocybium* shows an apparent divergence toward the swordfishes. *Scomberomorus* shows the initial step. *Cybium chinese* of the Scombridae as figured by KISHINOUE would indeed appear to form an ideal structural ancestor for the marlins and sailfishes both in external characters and skull structure (Plate I).”

Auf Grund der stratigraphischen Verbreitung von *Cylindracanthus* und auf Grund meiner Rostrenuntersuchungen sowie der Berücksichtigung der anderen mir zugänglichen Merkmale (Abb. 3) bin ich der Auffassung, daß in der Unterkreide (oder sogar noch früher) das Übergangsfeld Scombroidea/Trichiuroidea und Trichiuroidea/Xiphoidea zu erwarten ist. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten GREGORY & CONRAD 1937 (23): “The fact that the structurally primitive family (Scombridae) and its highly specialized offshoots (Xiphiiformes) were living

← Abb. 3. Die Gattungen der Xiphoidea. – Gegenüberstellung einiger wichtiger Merkmale. – (Wirbelform, Gesamthabitus und Schuppen der rezenten Gattungen nach NAKAMURA 1985. Larvenstadien nach MATHER 1976, BINI 1968 und NAKAMURA 1985, Gesamthabitus von *Blochius* und *Palaeorhynchus* nach WOODWARD 1901, Schuppen von *Blochius* nach WOODWARD 1901).

side by side in early Eocene times seems to indicate that the latter stemmed off from scombroids in the Cretaceous.”

Zu den Scombroidei zählen in der geologischen Gegenwart neben den Xiphioidea die – konservativen – Scombridae, Luvaridae, Gempylidae, Trichiuridae und Scombrolabracidae. Die Trichiuridae⁴⁾ scheinen mir u. a. wegen ihrer Gesamtform, der Länge der Dorsalis, der stark rückgebildeten Analis und der Caudalis zu hoch entwickelt, um unmittelbar mit den Xiphioidea verwandt sein zu können (die Verlängerung des Oberkiefers etc. ist eine den Xiphioidea eigene Merkmalsgruppe, über die daher in diesem Zusammenhang nicht weiter zu diskutieren ist). – Zu den Luvaridae und deren verwandtschaftlicher Stellung möchte ich zur Zeit keine Stellungnahme abgeben. Die Zugehörigkeit zu den Scombroidei wird auf Grund der Form und der Größe der Dorsal- und Analflossen im Larven- und Juvenilstadium von *Luvarus* vermutet; andere Vorstellungen diesbezüglich werden von NAKAMURA 1986 (621) angekündigt. – Zu den Gempylidae und Scombrolabracidae werden Formen (*Lepidocybium*, *Neoepinnula*, *Tongaichthys*, *Ruvettus* bzw. *Scombrolabracidae*) gereiht, die in Bezug auf Schädel- und Gesamtform, der Form und Größe der Dorsalflossen usw. den Scombridae sehr ähnlich sind. Diesen Formtyp halte ich zum gegenwärtigen Zeitpunkt für den ursprünglichen Typ der Scombroidei. Die rezenten Gempylidae-Gattungen *Diplospinus*, *Gempylus*, *Paradiplospinus*, *Rexea*, *Thyrsites* und *Thyrstitoides* weisen folgende Elemente auf, die auch für die Vorfahren der Xiphioidea gefordert werden müssen: lange 1. Dorsalis, große Analis, zweilappige homocerke Schwanzflosse, usw. Auf Grund dieser Gegebenheiten bin ich der Meinung, daß folgende phylogenetische Abfolge von den Scombroidei zu den Xiphioidea sich anbietet: Die unmittelbaren Vorfahren von *Cylindracanthus* stehen den Vorfahren der konservativen langgestreckten Gattungen der Gempylidae, nämlich *Diplospinus*, *Gempylus*, *Paradiplospinus*, *Rexea*, *Thyrsites* und *Thyrstitoides* (Mittel-Oligozän – rezent) nahe. Diese Entwicklungsstufe läßt sich wiederum auf Fischformen zurückführen, die dem Scombridae-Typ entspricht; es handelt sich dabei um die Vorfahren gewisser – konservativer – Gattungen der Gempylidae, nämlich z. B. *Lepidocybium*, *Neoepinnula*, *Tongaichthys* und *Ruvettus*, der Scombrolabracidae, nämlich *Scombrolabrax*, und der Scombridae selbst (vgl. Abb. 4). Zu ähnlichen phylogenetischen Vorstellungen gelangte schon GREGORY 1933 (318, Taf. 1), ohne aber fossile Formen zu berücksichtigen.

Rekonstruktion (fossiler Formen): Gewisse bei rezenten Formen – noch – vorkommende Merkmale sind als überlebende Merkmale von Vorläufer-Formen zu betrachten. So z. B. sind im Juvenilstadium von *Makaira mazara* (Abb. 4/20a) Ober- und Unterkiefer gleich lang gestaltet. Da bei *Xiphiorhynchus*, *Congorhynchus* und *Cylindracanthus* – den frühen Vorfahren von *Makaira* – keine Form vorkommt, deren Ober- und Unterkiefer gleich lang gestaltet sind, muß man bei

⁴⁾ Der Zuordnung von *Bathysoma* DAVIS, 1890 (DAVIS 1890: 424; OBRUTSCHEW 1964: 461) zu den Trichiuridae bzw. Gempylidae kann ich nicht zustimmen; bereits WOODWARD 1901 (449) reihte *Bathysoma* DAVIS, 1890 zu den Carangidae.

Berücksichtigung des Biogenetischen „Grundgesetzes“ annehmen, daß dieses Merkmal von einem Vorfahren aller Xiphoidea der Unter-Kreide rekapituliert wird. Sowohl der Scombridae-Typ wie auch der langgestreckte Gempylidae-Typ (siehe oben) erfüllen diese Forderung.

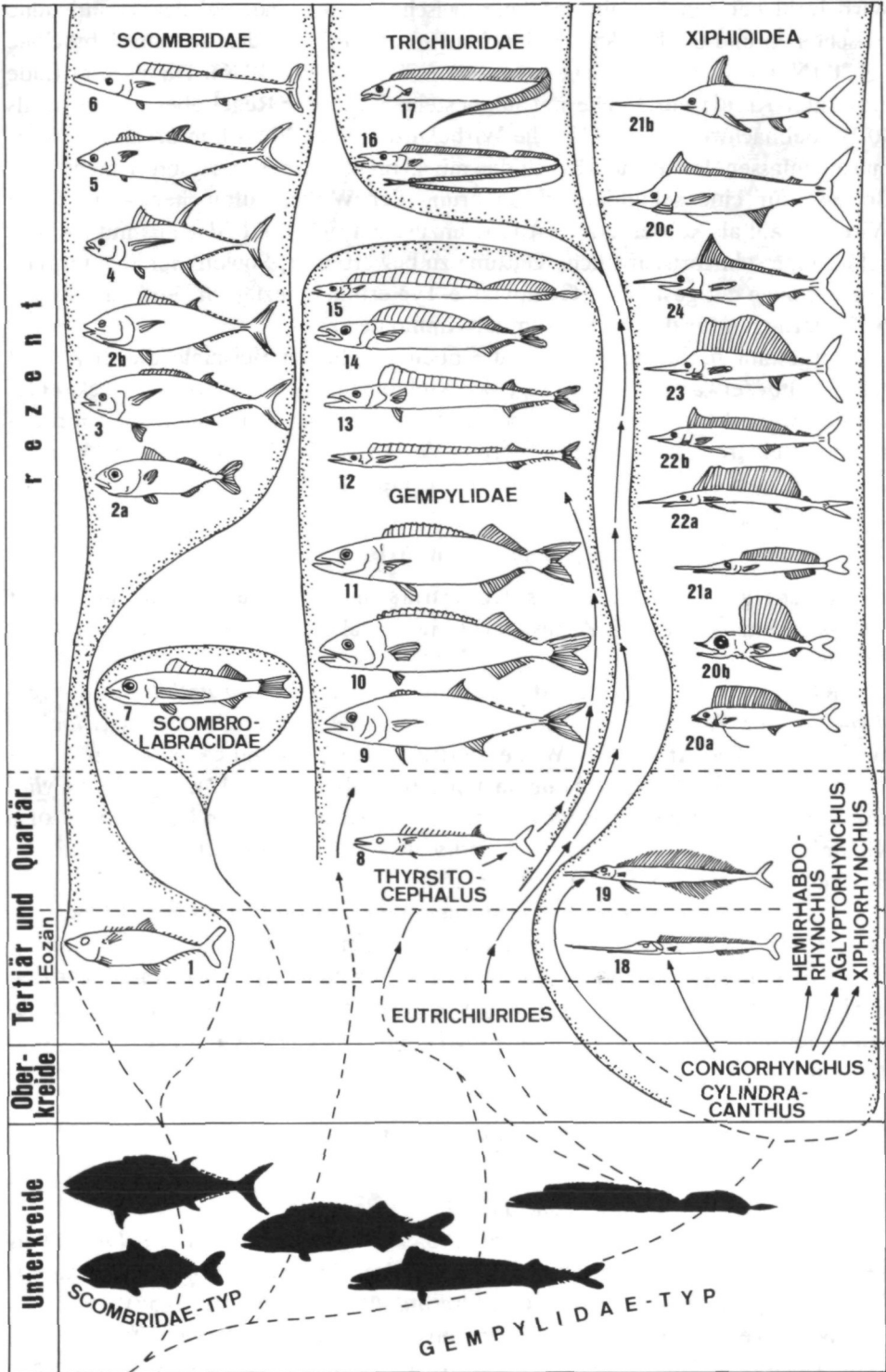
Die gestreckte Gesamtform und besonders die lange 1. Dorsalis bei den Jungtieren von *Makaira mazara* (Abb. 4/20a) stellen von Vorfahren der Unter-Kreide übernommene Merkmale dar. Erst für das Unter-Eozän – aber immerhin – ist mit *Blochius* die gestreckte Gesamtform und die entsprechend gestaltete 1. Dorsalis belegbar. Die beiden hier behandelten Merkmale werden nicht mehr vom Scombridae-Typ erfüllt, sondern nur mehr durch den gestreckten Gempylidae-Typ (siehe auch oben unter Phylogenie).

Die Trabekel-Strukturen auf der Ventralfläche der Rostren halte ich für Reste der nicht abgeschlossenen Verschmelzung (= Verknöcherung) der zähnentragenden Haut mit dem Kieferknochen. Bereits bei *C. bisulcatus* des Senon finden sich zwei Rillen mit derartigen Strukturen, die mit kleinen, haplodonten Zähnen besetzt gewesen sein dürften. Es ist daher damit zu rechnen, daß auch die Vorfahren von *Cylindracanthus*, also Formen, die nur zu den Scombroidei und noch nicht zu den Xiphoidea zu reihen sind, nur winzige Zähnen in einer linken und einer rechten Reihe im Oberkiefer – und vermutlich auch im Unterkiefer – besessen haben.

Als besonderes Merkmal kann noch das kräftig bestachelte Präoperculum genannt werden, das bei den Larven- und Postlarvalstadien von *Xiphias*, *Pseudohistiophorus*, *Tetrapturus*, *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus* auftritt (Abb. 3), ebenso auch bei rezenten Gempylidae-Larven bzw. bei Gempylidae-Postlarvalstadien (z. B. *Neoepinnula* – vgl. NISHIKAWA & NAKAMURA 1978: 77–85, Abb. 2–7 und 12), während bei Scombridae-Larven und -Postlarvalstadien (Abb. 4/2a) keine oder nur winzige Ansätze zu Stacheln erkennbar sind.

Schließlich sei noch auf die Zahl der Wirbel eingegangen. Die rezenten Gattungen der Xiphoidea weisen 24 Wirbel, nur *Xiphias* 26 Wirbel auf. *Blochius* besitzt 24, die Palaeorhynchidae weisen zwischen 45 bis 60 Wirbel auf. Die

Abb. 4. Hypothetischer Stammbaum der Scombroidei auf Grund der Stellung und Größe der Flossen, der Schädelform und des Gesamthabitus. – Nur umrandete Fischbeispiele: belegbare Formen (rezent bzw. fossil); ganz schwarz belassene Fischbeispiele: hypothetische (fossile) Formen. – 1 *Thunnus lanceolatus*, 330 mm, Unter-Eozän; 2 *Thunnus thynnus*, a 29 mm, b 2400 mm; 3 *Gasterochisma melampus*, 1250 mm; 4 *Thunnus albacares*, 1350 mm; 5 *Scomberomorus plurilineatus*, 775 mm; 6 *Acanthocybium solandri*, 1250 mm; 7 *Scombrolabrax heterolepis*, 215 mm; 8 *Thyrsoitoides zarathoustrae*, 184 mm, unvollständig, Mittel-Oligozän; 9 *Lepidocybium flavobrunneum*, 550 mm; 10 *Ruvettus pretiosus*, 250 mm; 11 *Neoepinnula orientalis*, 175 mm; 12 *Gempylus serpens*, 1000 mm; 13 *Thyrsoitoides marleyi*, 460 mm; 14 *Rexea prometheoides*, 175 mm; 15 *Diplospinus multistriatus*, 340 mm; 16 *Benthodesmus elongatus*, 430 mm; 17 *Trichiurus lepturus*, 35 mm; 18 *Blochius longirostris*, 1350 mm; 19 *Palaeorhynchus glarisianus*, 1420 mm; 20 *Makaira mazara*, a 276 mm, b 19,5 mm, c 4400 mm; 21 *Xiphias gladius*, a 234 mm, b 4450 mm; 22 *Tetrapturus belone*, a 540 mm, b 2550 mm; 23 *Istiophorus platypterus*, 3400 mm; 24 *Marlina audax*, 3500 mm. – Die einzelnen Figuren sind AGASSIZ 1835 (2/2: Taf. 23), NAKAMURA bzw. COLETTE in SMITH & HEEMSTRA 1986 (825–838), BINI 1968 (47, 48, 62), ARAMBOURG 1966 (161, Taf. 16/5), MATHER 1976 (135) und NAKAMURA 1985 (4, 20, 49) entnommen.



Wirbelzahl bei den Scombridae liegt zwischen 31 und 66, bei den Gempylidae zwischen 35 und 67, bei den Trichiuridae 98 und 155, bei den Scombrolabracidae bei 30 (NAKAMURA bzw. COLLETTE in SMITH & HEEMSTRA 1986). Da bis zum Ende der Unter-Kreide nur Fische mit mindestens 35, in der Regel aber mit mehr als 40 Wirbel nachweisbar sind, ist die Wirbelanzahl über 30 als konservatives Merkmal aufzufassen. Die Palaeorhynchidae mit 45 bis 60 Wirbel sind – sofern nicht noch Beweise für eine sekundäre Vermehrung der Wirbel auftauchen – bezüglich Wirbelanzahl als konservative Gruppe anzusehen, während *Blochius* mit 24 Wirbel als eine sehr fortschrittliche Gattung zu bewerten ist. Sowohl der Scombridae-Typ wie auch der gestreckte Gempylidae-Typ erfüllen bezüglich Wirbelanzahl die Anforderungen für den Vorfahren der Xiphoidea.

Insgesamt betrachtet belegen die oben gegebenen Beispiele die in Abb. 4 dargestellte Verwandtschaftsabfolge der Xiphoidea-Vorfahren: die gestreckte Gesamtform, die lange 1. Dorsalis und die Bestachelung des Präoperculum fordern als unmittelbaren, schon spezialisierten Vorfahren der Xiphoidea eine hier als „gestreckter Gempylidae-Typ“ bezeichnete Form.

Familie **Blochiidae**

Wichtige Merkmale des Rostrums: meist zart und klein, mit grober Längsskulptur; distal ein Zentralkanal, proximal meist zwei, aber auch mehr Kanäle.

Körper- und Schädel-Merkmale: Da von *Cylindracanthus* und *Congorhynchus* nur Rostren bekannt sind, sei auf die Beschreibung von *Blochius* hingewiesen. Die Anzahl der Wirbel dürfte zwischen 24 und ca. 65 liegen.

Systematik: CARTERS Untersuchungen ergaben (1927: 12): . . . “that *Cylindracanthus* is now definitely proved to be a rostrum or rostral appendage of a Xiphioid by the discovery of its identity with the rostrum of the Eocene fish *Blochius*.” Weiteres siehe unter *Blochius*.

Gattungen: *Cylindracanthus* (Cenomanien, unt. Ober-Kreide – Ober-Eozän); *Congorhynchus* (Senon, Oberkreide, – Unter-Eozän und Eozän i. allg.), *Blochius* (Unter-Eozän und Eozän i. allg.). Die Familie Blochiidae umfaßt zur Zeit somit sehr verschiedenartige Gattungen. Es ist daher zu erwarten, daß bei Vorliegen neuer und vollständigerer Funde die Einführung einer neuen Familie notwendig sein wird.

***Cylindracanthus* LEIDY, 1856**

(Abb. 3 und 5)

Gattungssynonymieliste siehe Tab. 1.

Typusart: *Coelorhynchus rectus* AGASSIZ, 1844 (synonym: *Coelorhynchus acus* COPE, 1871; *Coelorhynchus burtini* LE HON, 1871; *Coelorhynchus cretaceus* (non DIXON) SCHAFFHÄUTL, 1863; *Cylindracanthus ornatus* LEIDY, 1856).

Weitere Formen: *Cylindracanthus bisulcatus* ARAMBOURG & JOLEAUD, 1943; *Coelorhynchus cretaceus* DIXON, 1850; *Coelorhynchus gigas* WOODWARD,

Tabelle 1: Synonymieliste der Gattung *Cylindracanthus* samt deren jeweilige systematische Zuordnung

Gattungs- bezeichnung		Autor, Jahr und bibliographische Angaben	Typusart (<i>rectus</i>) bzw. behandelte Art	systematische Zuordnung			
				Klasse Chondrichthyes: Holocephali	Klasse Osteichthyes: Actinopterygii	Familie und diverse Hinweise	
* neu + korrekt - nicht korrekt non nicht synonym				Ordnung Heteromi	Ordnung Macruriformes	Ordnung Perciformes	
*non	<i>Coelorhynchus</i> ⁵⁾	GIORNA 1805: 18.	la ville				(Macrouridae)
-	<i>Coelorhynchus</i>	AGASSIZ 1844: 5/1: 92.	<i>rectus</i> AGASSIZ			+	„Xiphioides“
-	<i>Coelorhynchus</i>	WILLIAMSON 1849: 471–473, 475, T. 43/35–37.	–				–
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	DIXON 1850: 112, 250, T. 10/14– 17, T. 11/26.	<i>rectus</i> AGASS.			+	Xiphioides bzw. „related to <i>Istiophorus</i> “
-	<i>Coelorhynchus</i>	WILLIAMSON 1851: 667–668.	–				Ostraciont fish [Ord. Tetraodontiformes]
*+	<i>Cylindracanthus</i>	LEIDY 1856a: 12.	<i>ornatus</i> LEIDY, 1856 ⁶⁾				Ichthyodorulites ⁸⁾
+	<i>Cylindracanthus</i>	LEIDY 1856b: 422.	<i>ornatus</i> LEIDY ⁶⁾				Ichthyodorulites ⁸⁾
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	LEIDY 1857: 302	(<i>ornatus</i>) ⁶⁾			+	sword fishes
-	<i>Coelorhynchus</i>	v. BENEDEN 1871: 500.	(<i>Burtinii</i> LE HON)			+	Espadons
-	<i>Coelorhynchus</i>	v. BENEDEN 1871: 500–501.	<i>rectus</i> AG.			+	Espadons
-	<i>Coelorhynchus</i>	COPE 1871b: T. 10/7.	(<i>ornatus</i> LEIDY) ⁶⁾				–
-	<i>Coelorhynchus</i>	GÜNTHER 1880: 433.	–			+	Xiphiidae, Sword-fishes Division Xiphiiformes
-	<i>Coelorhynchus</i>	de ZIGNO 1881: 777, 784–786, T. 15/16–18.	(<i>rectus</i> , AGASS.)			+	Scomberoide affine al pesce Spada dei mari attuali
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	WOODWARD 1888: 223–226.	(diverse)	+			spine of a cartilaginous fish. – Chimaeroids.
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	WOODWARD 1891: 2: 120.	<i>rectus</i> AG. (div.)	+			ichthyodorulites ⁸⁾
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	STORMS 1891: 157.	(<i>cretaceus</i>)				–

Gattungs- bezeichnung		Autor, Jahr und bibliographische Angaben	Typusart (<i>rectus</i>) bzw. behandelte Art	systematische Zuordnung				Familie und diverse Hinweise
				Klasse Chondrichthyes: Holocephali	Klasse Osteichthyes: Actinopterygii	Ordnung Heteromi	Ordnung Macruriformes	
* neu + korrekt - nicht korrekt non nicht synonym								
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	BASSANI 1899: 30-31, T. 3/78-80.	(<i>rectus</i> AGASSIZ)	+				ittiodoruliti ⁸⁾
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	WOODWARD 1901: 4: 593.	<i>rectus</i> AG.					? Blochiidae, Blennii- formes
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	HAY 1902: 331.	<i>rectus</i> AG.	+				ichthyodorulites ⁸⁾
-	<i>Coelorhynchus</i>	STROMER 1903: 29.	-					-
-	<i>Coelorhynchus</i>	PRIEM 1903: 404, 405.	(sp.)					zitiert AGASSIZ 1844 und WOODWARD 1888 und 1891.
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	LERICHE 1905: 160f., T. 11/4-6.	(<i>rectus</i>)				+	Xiphiidae
*-	<i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1905: 159, Fußnote 1; 161.	(<i>rectus</i>)				+	Xiphiidae ichthyolithe
-	<i>Coelorhynchus</i>	LERICHE 1906a: T. 14/4-6.	(<i>rectus</i>)				+	Xiphiidae
-	<i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1906a: 254-256, 347, 364.	(<i>rectus</i>)				+	Xiphiidae
-	<i>Glyptorhynchus</i> LERICHE	PRIEM 1908: 100, 112.	(<i>rectus</i>)				+	Xiphiidae
+	<i>Cylindracanthus</i>	HUSSAKOF 1908: 44 + Fußnote 1.	(<i>acus</i> ⁷⁾ = ? <i>ornatus</i>) ⁶⁾					-
non	<i>Cylindracanthus</i> (<i>Glyptorhynchus</i>)	LERICHE 1909: 381-383.	<i>denticulatus</i> LERICHE				+	Xiphiidés
non	<i>Cylindracanthus</i> (<i>Glyptorhynchus</i>)	LERICHE 1910a: 339-342, T. 25/3-6.	<i>denticulatus</i> LERICHE				+	Xiphiidae
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY, 1856	PRIEM 1911a: 44, Fußnote 1.	(sp.)					-
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY, 1856	PRIEM 1912: 221, Abb. 3.	(sp.)					-
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	WOODWARD 1911 (in 1902-1912): 192-193.	<i>rectus</i> AGASSIZ	+				ichthyodorulites ⁸⁾

Gattungsbezeichnung		Autor, Jahr und bibliographische Angaben	Typusart (rectus) bzw. behandelte Art	systematische Zuordnung				Familie und diverse Hinweise
				Klasse Chondrichthyes: Holocephali	Klasse Osteichthyes: Actinopterygii	Ordnung Heteromi	Ordnung Macruriformes	
+	<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1913: 89.	(sp.)					-
-	<i>Coelorhynchus</i>	WOODWARD 1916: LXXVIII.	-					either of <i>Blochius</i> or of an allied genus.
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY	JORDAN 1917-23 (reprint 1963 bzw. 1968: 107.	-	+				Ichthyodorulites, ⁸⁾ Chimaeridae or related family
-	<i>Glyptorhynchus</i> LERICHE 1905	JORDAN 1917-23 (reprint 1963 u. 1968): 107.	-	+				Ichthyodorulites, ⁸⁾ Chimaeridae or related family
-	(als invaliden Namen): <i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	JORDAN 1917-23 (reprint 1963 u. 1968): 180.	-				+	Blochiidae, Series Xiphiiformes
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY	SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923: 149.	-				+	Xiphiidae und Histio-phoridae
-	<i>Glyptorhynchus</i> LERICHE	SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923: 149.	-				+	Xiphiidae und Histio-phoridae
-	<i>Coelorhynchus</i> AG.	SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923: 149, Abb. 256.	(sp.)				+	Xiphiidae und Histio-phoridae
+	<i>Cylindracanthus</i>	WOODWARD in CARTER 1927: 4-5.	-				+	Swordfish
+	<i>Cylindracanthus</i>	CARTER 1927: 8 ff, T. 1, 3-7 9/11, 12, T. 10/9.	rectus				+	Swordfish
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY	WEILER 1929: 20-21, T. 3/1-4, T. 4/3-5, T. 6/18-20, 37.	(rectus) (gigas)				+	Xiphiidae

Gattungs- bezeichnung		Autor, Jahr und bibliographische Angaben	Typusart (<i>rectus</i>) bzw. behandelte Art	systematische Zuordnung			
				Klasse Chondrichthyes: Holocephali	Klasse Osteichthyes: Actinopterygii	Familie und diverse Hinweise	
* neu + korrekt - nicht korrekt non nicht synonym				Ordnung Heteromi	Ordnung Macruriformes	Ordnung Perciformes	
+	<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1936: 396 bzw. 393 f.	(div.) (<i>rectus</i>)				-
-	<i>Coelorhynchus</i> AGASSIZ	WOODWARD 1942: 552-554, T. 6/2.	(<i>libanicus</i> - WOODWARD)				<i>Blochius</i> nahestehend, Incertae sedis
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY	LERICHE 1942: 39, 43, 49-50, T. 4/3-3'b.	(<i>rectus</i>)				+ Xiphiidae
+	<i>Cylindracanthus</i> (+ <i>Coelorhynchus</i> und <i>Glyptorhynchus</i>)	ROMER 1945: 584.	-	?+			Blochiidae
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY, 1856	CASIER 1946: 151-154.	<i>rectus</i> AGASSIZ				+ Xiphiidae (s. l.)
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY, 1856 (sensu stricto)	DARTEVELLE & CASIER 1949: 243-244, T. 20/ 6, 7, 9.	<i>rectus</i> AGASSIZ				+ Xiphiidae
+	<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1951: 533, 535-539, T. 46/1-2, 3.	(div.)				+ Xiphiidae
+	<i>Cylindracanthus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1959: 355-356.	(div.)		+		Blochiidae
+	<i>Cylindracanthus</i> LEIDY, 1857 (sensu stricto)	CASIER 1966: 172-175, 309, T. 22/1-5.	<i>rectus</i>		?+		Blochiidae
non	<i>Glyptorhynchus</i>	CASIER 1966: 173.	-				+ Xiphiidae
*non	<i>Aglyptorhynchus</i>	CASIER 1966: 303-304; 304-309, T. 51/ 1-4, T. 61/1, 2.	<i>denticulatus</i> LERICHE (div.)				+ Xiphiidae
+	<i>Cylindracanthus</i> (pro parte <i>Glyptorhynchus</i>)	LEHMAN in PIVETEAU 1966: 209	-				+ Xiphiidae

Gattungsbezeichnung		Autor, Jahr und bibliographische Angaben	Typusart (<i>rectus</i>) bzw. behandelte Art	systematische Zuordnung			
				Klasse Chondrichthyes: Holocephali	Klasse Osteichthyes: Actinopterygii		Familie und diverse Hinweise
* neu	+ korrekt	- nicht korrekt	non nicht synonym	Ordnung Heteromi	Ordnung Macruriformes	Ordnung Perciformes	
-	<i>Coelorhynchus</i> (<i>Cylindracanthus</i> , <i>Glyptorhynchus</i>)	ROMER 1966: 361.	-			+	Xiphiidae
+ non	<i>Cylindracanthus</i>	CASIER 1967: 14.	(<i>rectus</i>)		+		Blochiidae
	<i>Glyptorhynchus</i> LERICHE 1905	DIENI 1968: 268-271.	(div.)			+	Macrouridae (Otolithen)
+	<i>Cylindracanthus</i>	MUIR-WOOD 1968: 11, 90, Taf. 30/6.	<i>rectus</i>			+	
+	<i>Cylindracanthus</i>	NOLF 1970c: 16.	<i>rectus</i>	?+			Blochiidae
+	<i>Cylindracanthus</i> -group	FIERSTINE & APPLIGATE 1974: 21.	-			+	Family unknown, Suborder Xiphiodei Incertae sedis

⁵⁾ Die Gattung *Coelorhynchus* bzw. *Coelorhynchus* GIORNA 1805 bzw. 1809 wird auch in jüngster Zeit – für Macrouridae – immer wieder verwendet: u. A. WEILER 1962; BACHMAYER & WEINFURTER 1965; SCHMIDT 1968; NOLF 1977 (37; mit dem Vermerk: „GIORNA, M. S. 1809 non AGASSIZ, L., 1844“), 1981 (151) und 1986 (62–63); BRZOBHATÝ 1978 (164), 1982 (60), 1982 (252); BRZOBHATÝ & SCHULTZ 1973 (671), 1978 (446); SMIGIELSKA 1979 (310); SCHWARZHANS 1980 (92 ff.), PFEIL 1981 (373), IWAMOTO in SMITH & HEEMSTRA 1986 (332–334: *Coelorrinchus* GIORNA, 1809). Überraschenderweise findet sich aber in der modernen Otolithenliteratur, nämlich bei DIENI 1968 (268) und ROBBA 1970 (123), die Gattungsbezeichnung *Glyptorhynchus* anstelle von *Coelorhynchus* für Macrouridae: „Gen. *Glyptorhynchus* LERICHE, 1905 (= *Coelorhynchus* AGASSIZ 1844, nec *Coelorrinchus* GIORNA 1809)“. Wahrscheinlich geht dieser Irrtum auf eine irrtümliche Berichtigung in einer Fischpublikation zurück, die ich bisher nicht identifizieren konnte: eventuell handelt es sich um DIENI 1968 (268–269), der sich auf WEILER 1962 bezieht; WEILER 1962 verwendet aber nur *Coelorhynchus*, vielleicht aber nicht in einer Druckfahne oder in einem Sonderdruck mit handschriftlichen Korrekturen; oder aber handelt es sich nur um die – flüchtige – Berücksichtigung von LERICHE 1905 (159, Fußnote 1), wo es u. a. heißt: „Ce nom de *Coelorhynchus* ne peut donc être conservé pour les ichthyolithes auxquels il a été appliqué par AGASSIZ, en 1844. Je propose donc, pour désigner ces derniers, le nom de *Glyptorhynchus*, qui rappelle leur aspect cannelé. (Note ajoutée pendant l'impression.)“. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, daß die Bezeichnung „ichthyolithe“ (vgl. LERICHE 1905: 159, 161; etc.) nicht etwa eine

1888; *Coelorhynchus libanicus* WOODWARD, 1942; *Cylindracanthus octocostatus* CASIER, 1946; *Cylindracanthus rectus canneus* ASTRE, 1960; *Cylindracanthus rectus landanensis* DARTEVELLE & CASIER, 1949; *Cylindracanthus senegalensis* LERICHE, 1936; *Coelorhynchus sinuatus* AGASSIZ, 1844 (nomen nudum); *Coelorhynchus* sp. (4 Formen, siehe Tab. 2, S. 170ff.); *Cylindracanthus* sp. (3 Formen, siehe Tab. 2); *Coelorhynchus sulcatus* SCHAFFHÄUTL, 1863; indet. *Coelorhynchus* (5 Formen, siehe Tab. 2); indet. *Cylindracanthus* (1 Form, siehe Tab. 2).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung (vgl. Abb. 5): Cenoman – Ober-Eozän, ? Miozän, ? Pliozän.

PRIEM 1911a (44, Fußnote 1) und 1912 (221, Abb. 3) berichtet von *Cylindracanthus* sp. aus dem Burdigalien-Helvetien und Tortonien in Süd-Frankreich; vermutlich handelt es sich dabei um umgelagertes Eozän-Material. Die aus dem Pliozän Englands bekannt gewordenen Rostren (NEWTON 1891: 101) können ziemlich sicher als umgelagertes Eozän-Material angesehen werden.

Beschreibung: Nur Rostren bekannt. – Die morphologische und histologische Kennzeichnung ist u. a. von WILLIAMSON 1849 (Taf. 43/35–37), DIXON 1850 (Taf. 10/14–17, Taf. 11/26), COPE 1871 b (Taf. 10/7), LERICHE 1905 (Taf. 11/4–6), 1906a (Taf. 14/4–6), CARTER 1927 (Taf. 1, 3–7, 9/11–12, 10/9–10), LERICHE 1942 (Taf. 4/3), 1951 (Taf. 46/1, 2) und CASIER 1966 (Taf. 22/1–5) einheitlich und gut dokumentiert: radiär symmetrische, zylindrische, nur langsam zulaufende Rostren mit rundherum mehr oder weniger regelmäßiger wulstartiger Längsskulptur und ein bis zwei Längskanälen im Zentrum (vgl. Abb. 3). Besonders gut erhaltenes Material wird in den drei zuletzt genannten Publikationen vorgestellt: jeweils auf der Ventralfläche sind 2 Längsfurchen mit „Alveolen“-Struktur⁹⁾ ausgebildet; das Material ist in allen 3 Fällen als *C. rectus* (Typusart!) determiniert.

C. bisulcatus ist die am höchsten entwickelte Form der Gattung *Cylindracanthus* und erweitert die oben gegebene Beschreibung (vgl. Abb. 5/4): bilaterale Symmetrie, 4 größere und maximal 12 kleine Kanäle.

Nomenklatur: Zusammenfassend läßt sich zur Gattungssynonymie-Liste (Tab. 1) feststellen:

1. Kaum ein anderes Taxon hat so eine wechselhafte Geschichte hinter sich gebracht wie *Coelorhynchus*, *Cylindracanthus* und *Glyptorhynchus*.

2. *Cylindracanthus* LEIDY, 1856 ist der gültige Gattungsname für *rectus* AGASSIZ, 1844 (Typusart) und die oben aufgezählten Formen (S. 110, 116).

früher verwendete Bezeichnung für Otolithen ist, sondern nur für Xiphioidea-Rostren bzw. Chimaeridae-Stacheln angewandt wurde.

⁶⁾ Von LERICHE 1936 (397), 1942 (49), 1951 (535) und CASIER 1966 (174) in die Synonymie von *Cylindracanthus rectus* (AGASSIZ, 1844) gestellt.

⁷⁾ Wie ⁶⁾, aber ohne CASIER 1966.

⁸⁾ Nach LEHMANN 1977 (179): „Fossile Rückenflossen-Stacheln primitiver Fische (Acanthodii, Selachii), besonders paläozoischen Alters.“ Vgl. auch SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923 (10, 78: „Ichthyodorylithen“!).

⁹⁾ „Alveolen“: gemeint sind – im ganzen Text – die in der Regel runden Zahnbasen, die manchmal vertieft – in Rillen – angelegt sind.

3. *Cylindracanthus* ist zu den Blochiidae zu stellen (siehe Tab. 1 und unten).
4. Die Blochiidae sind zur Überfamilie Xiphoidea zu reihen (siehe unten).
5. Die Gattungsbezeichnung *Glyptorhynchus* LERICHE 1905 (mit Typusart *rectus* AGASSIZ, 1844) ist invalid, ebenso *Glyptorhynchus* LERICHE 1909 (mit Typusart *denticulatus* LERICHE, 1909).
6. Die Gattung *Aglyptorhynchus* CASIER 1966 hat als Typusart *denticulatus* LERICHE, 1909, die bei ihrer Aufstellung als *Cylindracanthus* (*Glyptorhynchus*) benannt worden war. Weiteres siehe unter *Aglyptorhynchus* (S. 135).
7. *Coelorhynchus* GIORNA 1805 ist die valide Gattungsbezeichnung für gewisse Macrouridae (= Macruridae; Macruriformes bzw. Gadiformes); *Glyptorhynchus* LERICHE 1905 hat mit Macrouridae nichts zu tun (siehe Tab. 1, S. 115, Fußnote 5 und unter Punkt 5).

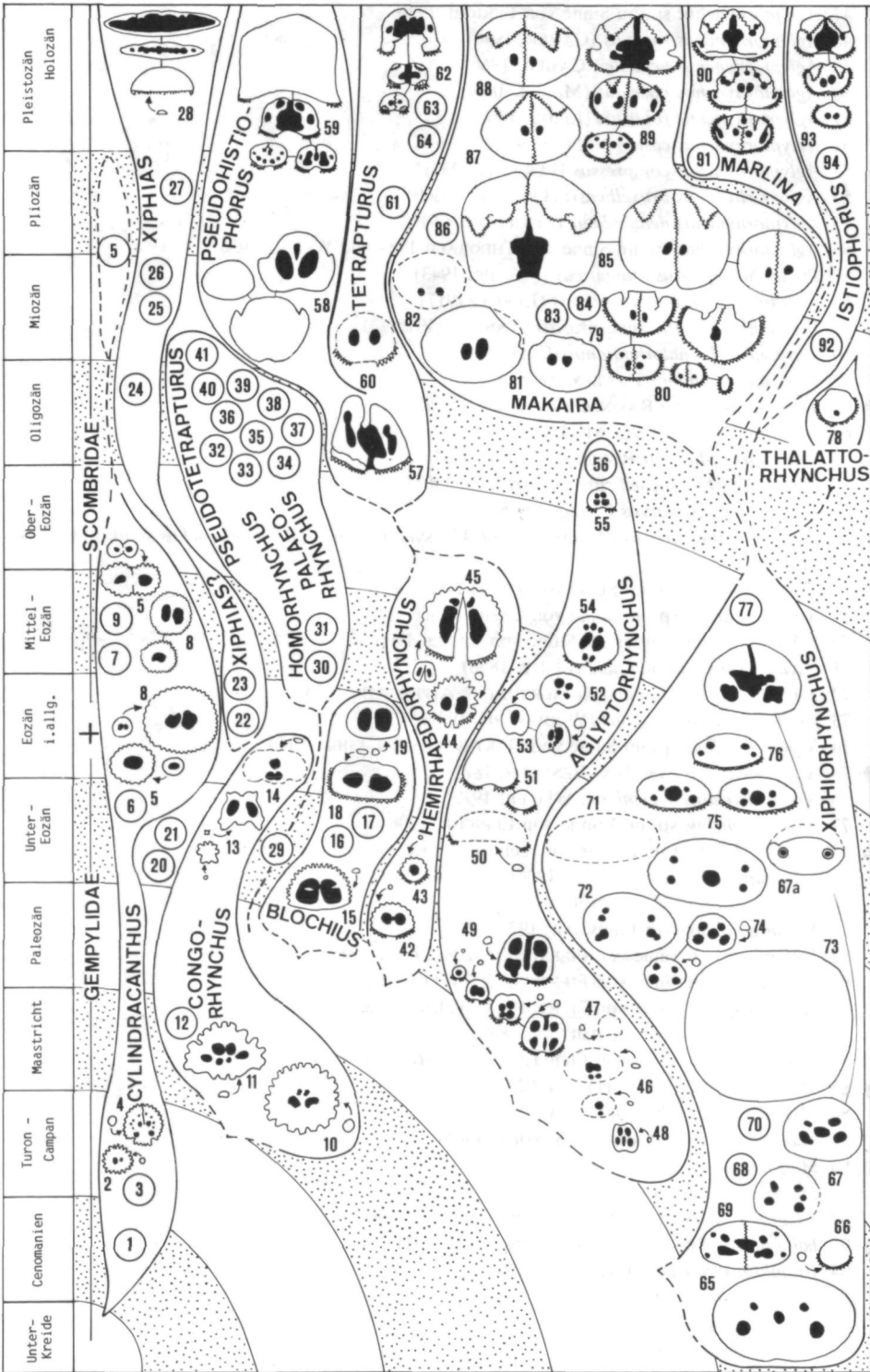
Phylogenie: Die Herkunft der Gattung *Cylindracanthus* war lange Zeit umstritten (vgl. Tab. 1): neben der Verwandtschaft zu den „Xiphoidea“, Blochiidae etc. wurde auch an eine Zugehörigkeit zu den Ostraciotidae oder sogar zu den „Chimaeroids“ gedacht. Auch zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann die Verwandtschaft nur indirekt geklärt werden. Auf Grund von Rostrenuntersuchungen kommt WOODWARD 1916 (LXVIII) zur Auffassung, daß *Coelorhynchus* (recte *Cylindracanthus*) *Blochius* sehr nahe steht: . . . “but there could be no doubt that the so-called ‘*Coelorhynchus*’ is the corresponding part, either of *Blochius* or of an allied genus”. CARTER 1927 (12) bestätigt WOODWARDS Erkenntnisse: . . . “It is clear from the photo-micrographs accompanying this paper, that the rostrum of *Blochius* (Pl. 10, fig. 18, Pl. 11, figs. 17, 19) and that of *Cylindracanthus* are, in all essentials, identical in structure” und . . . “*Cylindracanthus* is now definitely proved to be a rostrum or rostral appendage of a Xiphooid by the discovery of its identity with the rostrum of the Eocene fish *Blochius*.” *Blochius* wird zwar z. B. von WOODWARD 1901 (4: 591) zu den Blenniiformes gereiht, aber besonders REGAN 1909 (74) weist auf die großen Ähnlichkeiten mit Jungtieren von *Xiphias gladius* hin und stellt daher *Blochius* in die Verwandtschaft von *Xiphias* (weiteres siehe unter *Blochius*, S. 125). *Xiphias* schließlich steht den Scombridae im System „nahe“ (vgl. u. a. ROMER 1966: 360–361). Auf Grund der oben angeführten (S. 106f.) Zusammenhänge ergibt es sich, *Cylindracanthus* von einem Unterkreide-Gempylidae abzuleiten.

Cylindracanthus ist zur Zeit die stratigraphisch älteste Gattung der Xiphoidea und ist somit als die Stammform für alle übrigen Xiphoidea anzusehen, ausgenommen sind nur die Palaeorhynchidae.

Auffällig bei den Rostren von *Cylindracanthus* ist deren „radiäre“ Symmetrie (vgl. Abb. 5/5a und 8a p. p.). Es ließe sich daraus ableiten, daß das Rostrum von *Cylindracanthus* nicht aus einem linken und rechten Prämaxillare aufgebaut wäre. Bereits aber WILLIAMSON 1849 (Taf. 43/35) gibt eine senkrecht verlaufende Fuge bzw. Naht an und in der Bilderklärung (475) heißt es: „Vertical section of the premaxillary bones of a *Coelorhynchus*“. Die bilaterale Symmetrie läßt sich auch daraus erkennen, daß mehr proximal gelegene Rostrumabschnitte zwei zentral verlaufende Längskanäle aufweisen, die gegen distal sich zu einem –

Abb. 5. Stammbaum der Xiphioidea auf Grund der Rostrum-Merkmale. – Rostrum-Querschnitte in $\frac{1}{2}$ natürlicher Größe, bei kleineren Formen zusätzlich ein vergrößerter Querschnitt. – Die Ziffern in ○ beziehen sich auf Formen, von denen keine Rostrum-Querschnitte bekannt sind; die frei stehenden Ziffern beziehen sich auf die dargestellten Rostrenquerschnitte (die Rostrenquerschnitte sind teilweise aus der Literatur entnommen – siehe Tab. 2, S. 170 ff. – teilweise beruhen sie auf eigenen Untersuchungen: 28, 59, 62, 78, 89, 90, 93). – ● Typusart.

- 1 *Cylindracanthus libanicus* (WOODWARD, 1942)
- 2 *Cylindracanthus cretaceus* (DIXON, 1850)
- 3 *Cylindracanthus octocostatus* CASIER, 1946
- 4 *Cylindracanthus bisulcatus* ARAMBOURG & JOLEAUD, 1943
- 5 *Cylindracanthus rectus* (AGASSIZ, 1844)
- 6 *Cylindracanthus sinuatus* (AGASSIZ, 1844)
- 7 *Cylindracanthus senegalensis* LERICHE, 1936
- 8 *Cylindracanthus gigas* (WOODWARD, 1888)
- 9 *Cylindracanthus sulcatus* (SCHAFHÄUTL, 1863)
- 10 *Congorhynchus trabeculatus* DARTEVELLE & CASIER, 1949
- 11 *Congorhynchus* sp. (1) im Sinne von DARTEVELLE & CASIER 1949
- 12 *Congorhynchus* sp. (2) im Sinne von DARTEVELLE & CASIER 1949
- 13 *Congorhynchus elliotti* (CASIER, 1966)
- 14 ? *Congorhynchus kinnei* (MARSH, 1870)
- 15 *Blochius longirostris* VOLTA, 1796
- 16 *Blochius macropterus* de ZIGNO, 1887
- 17 *Blochius moorheadi* EASTMAN, 1911
- 18 ? *Blochius subcostatus* (DARTEVELLE & CASIER, 1949)
- 19 ? *Blochius* sp. im Sinne von DARTEVELLE & CASIER 1949.
- 20 *Acestrus ornatus* WOODWARD, 1901
- 21 *Acestrus elongatus* CASIER, 1966
- 22 ? *Xiphias radiata* (CLARK, 1895)
- 23 ? *Xiphias* sp. im Sinne von EASTMAN, 1917
- 24 *Xiphias rupeliensis* LERICHE, 1909
- 25 ? *Xiphias* indet. im Sinne von ZBYSZEWSKI & MOITINHO d'ALMEIDA 1950
- 26 *Xiphias* sp. im Sinne von JERZMANSKA 1962
- 27 *Xiphias delfortrieri* LAWLEY, 1876 (? = *X. gladius*)
- 28 *Xiphias gladius* LINNE, 1758
- 29 *Enniskillenus radiatus* CASIER, 1966
- 30 *Homorhynchus deshayesi* (AGASSIZ, 1839)
- 31 *Homorhynchus bruxelliensis* v. BENEDEN, 1873
- 32 *Homorhynchus colei* (AGASSIZ, 1842–45)
- 33 *Palaeorhynchus glarisianus* BLAINVILLE, 1818
- 34 *Palaeorhynchus longirostris* AGASSIZ, 1842–45
- 35 *Palaeorhynchus zitteli* (KRAMBERGER, 1879)
- 36 *Palaeorhynchus altivelis* ARAMBOURG, 1966
- 37 *Palaeorhynchus giganteus* WAGNER, 1860
- 38 *Palaeorhynchus deschmanni* KRAMBERGER, 1885
- 39 *Palaeorhynchus humorensis* BRUSTUR & GRIGORESCU, 1973
- 40 *Palaeorhynchus riedli* KRAMBERGER, 1895
- 41 *Pseudotetrapturus luteus* DANIL'CHENKO, 1960
- 42 *Hemirhabdorhynchus depressus* CASIER, 1946
- 43 *Hemirhabdorhynchus ypresiensis* CASIER, 1946
- 44 *Hemirhabdorhynchus brevirostris* DARTEVELLE & CASIER, 1949
- 45 *Hemirhabdorhynchus costatus* (LERICHE, 1926)
- 46 ? *Aglyptorhynchus* sp. im Sinne von CASIER 1946



- 47 *Aglyptorhynchus* sp. im Sinne von LERICHE 1936
- 48 *Aglyptorhynchus sulcatus* (CASIER, 1946)
- 49 *Aglyptorhynchus venablesi* CASIER, 1966
- 50 *Aglyptorhynchus parvulus* (MARSH, 1870)
- 51 *Aglyptorhynchus robustus* (LEIDY, 1860)
- 52 *Aglyptorhynchus casieri* NOLF, 1970
- 53 *Aglyptorhynchus compressus* (LERICHE, 1936)
- 54 *Aglyptorhynchus bruxelliensis* (LERICHE, 1926b)
- 55 *Aglyptorhynchus denticulatus* (LERICHE, 1909)
- 56 *Aglyptorhynchus* sp. im Sinne von THEOBALD 1934 und WEILER 1936
- 57 *Pseudohistiophorus hungaricus* (WEILER, 1943)
- 58 *Pseudohistiophorus calvertensis* (BERRY, 1917)
- 59 *Pseudohistiophorus angustirostris* (TANAKA, 1915)
- 60 *Tetrapturus homalorhamphus* (COPE, 1869)
- 61 ? *Tetrapturus minor* LAWLEY, 1876
- 62 *Tetrapturus belone* RAFINESQUE, 1810
- 63 ? *Tetrapturus georgei* LOWE, 1840
- 64 *Tetrapturus pfluegeri* ROBINS & SYLVA, 1963
- 65 *Xiphiorhynchus eocaenicus* (WOODWARD, 1901)
- 66 *Xiphiorhynchus parvus* CASIER, 1966
- 67 *Xiphiorhynchus priscus* (AGASSIZ, 1839–44); synonym: 67a „*Brachyrhynchus solidus*“ v. BENEDEN, 1871
- 68 *Xiphiorhynchus* sp. im Sinne von PRIEM 1908
- 69 *Xiphiorhynchus* sp. im Sinne von CASIER, 1966
- 70 ? *Xiphiorhynchus* indet. im Sinne von CASIER 1966
- 71 ? *Xiphiorhynchus antiquus* (LEIDY, 1856)
- 72 *Xiphiorhynchus kimblalocki* FIERSTINE & APPLGATE, 1974
- 73 *Xiphiorhynchus rotundus* (WOODWARD, 1901)
- 74 *Xiphiorhynchus* sp. im Sinne von DARTEVELLE & CASIER, 1949
- 75 *Xiphiorhynchus elegans* v. BENEDEN, 1871
- 76 *Xiphiorhynchus aegyptiacus* WEILER, 1929
- 77 *Xiphiorhynchus* sp. im Sinne von LERICHE, 1906
- 78 *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen. nov. spec.
- 79 ? *Makaira belgicus* (LERICHE, 1926)
- 80 *Makaira courcelli* (ARAMBOURG, 1927)
- 81 *Makaira panamensis* FIERSTINE, 1978
- 82 *Makaira* sp. im Sinne von FIERSTINE & APPLGATE, 1968
- 83 *Makaira* sp. im Sinne von FIERSTINE & APPLGATE, 1968
- 84 *Makaira* sp. im Sinne von FIERSTINE & WELTON 1983
- 85 *Makaira teretirostris* (RÜTIMEYER, 1857)
- 86 *Makaira* sp. im Sinne von FIERSTINE & WELTON 1983
- 87 *Makaira nigricans* LACEPÈDE, 1802
- 88 *Makaira indica* (CUVIER, 1832)
- 89 *Makaira mazara* (JORDAN & SNYDER, 1901)
- 90 *Marlina audax* (PHILIPPI, 1887)
- 91 *Marlina albidus* (POEY, 1860)
- 92 ? *Istiophorus* indet. im Sinne von BOCCHINO R., 1971
- 93 *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792)
- 94 *Istiophorus albicans* (LATREILLE, 1804)

zentralen – Kanal vereinigen (vgl. Abb. 5/2, 5b und 8b). Das Rostrum von *C. bisulcatus* – eine hochspezialisierte *Cylindracanthus*-Art – schließlich zeichnet sich durch eine bilaterale Symmetrie aus (vgl. Abb. 5/4 und oben unter „Beschreibung“). Meiner Meinung nach lassen sich die distalen Abschnitte des Rostrums in gewisser Hinsicht mit dem Prädentale der Tetrapturidae (S. 140) und der Istiophoridae (S. 157) vergleichen, das aber keinen Kanal aufweist; auch beim Rostrum von *Thalattorhynchus* nov. gen. (S. 150) ist nur ein Zentralkanal ausgebildet.

Auch in folgendem Zusammenhang ist auf die Untersuchungen von WILLIAMSON 1849 (472) zu verweisen, der u. a. feststellt: “No trace of true bone is seen in the entire structure, which consists wholly of kosmine.” CARTER 1927 (12, Taf. 3, 4, 10, 11) bestätigt WILLIAMSONS Ergebnisse, ebenso die große histologische Ähnlichkeit mit *Ostracion*-Dornen bzw. „Hörnern“ (10–12, Taf. 8). Schließlich weist CARTER 1927 (12) auf die Problematik der Vergleichbarkeit von *Cylindracanthus*-Rostren mit rezenten Xiphioidea-Vertretern hin: “It is thus difficult to compare them with the bony rostrum of *Histiophorus* (Pl. 9, figs. 13, 14), in which the only parts which can be compared histologically with the rostrum of *Cylindracanthus*, is the investment of small denticles.” Es sei aber auch darauf hingewiesen, daß Cosmin bzw. Kosmin zwar für die Cosmoid-Schuppen „typischer Crossopterygier und frühester Lungenfische“ (PEYER 1968; HENTSCHEL & WAGNER 1984) sowie auch für die Ganoid-Schuppen paläozoischer und mesozoischer Actinopterygier (BERG 1958: 116, 133; ROMER 1971: 152, Abb. 96; LEHMANN 1977 und 1985: 146, 338) angegeben wird, nicht aber – zumindest in der modernen Literatur – für Teleostei bzw. deren Schuppen. Wie immer dem auch sei, ich halte die *Cylindracanthus*-Rostren für die Vorstufe der Rostren aller späteren Xiphioidea, also von *Congorhynchus*, *Hemirhabdorhynchus*, *Blochius*, *Xiphias*, *Aglyptorhynchus* und von den Gattungen der Palaeorhynchidae, Tetrapturidae, Xiphiorhynchidae und Istiophoridae.

Wichtig erscheint mir, auf die 2 Längsrillen mit „Alveolen“-Strukturen bei *C. rectus* hinzuweisen, wie sie von LERICHE 1942 (Taf. 4/3), 1951 (Taf. 46/1, 2) und CASIER 1966 (Taf. 22/1–5) dokumentiert werden. Ich halte diese „Alveolen“- bzw. Trabekel-Strukturen für die fossilisierten Reste der nicht zum Abschluß gekommenen Verknöcherung der sehnigen, zahnchenträgenden Haut mit dem darunterliegenden Knochen (vgl. die rezenten Arten der Tetrapturidae und Istiophoridae). Ebenso wichtig erscheint mir der von CARTER 1927 (T. 1, 4–7, 9/11–12, 10/9–10) erbrachte Nachweis einer Vielzahl von kleinsten Kanälchen rund um den Zentralkanal herum. Diese beiden Merkmale sind als Ansätze für Weiterentwicklungen bedeutsam, wie die von ARAMBOURG & JOLEAUD 1943 (52–55, Abb. 8, Taf. 4/1–3, 11–13, Taf. 5/1–5) zu *Cylindracanthus* gestellte Art *bisulcatus* belegt: das Rostrum weist neben einem großen Zentralkanal mehr oder weniger bilateral symmetrisch angeordnet noch 4 Paare kleine Lateralkanäle auf. Aus ARAMBOURG & JOLEAUD ist weiter zu entnehmen, daß proximal auf der Ventralfläche ein Belag aus Zähnchen ausgebildet sein soll und daß auf der Dorsalfläche median 2 Rillen ausgebildet sind, die teilweise Längskanäle ergeben. Da insbesondere die Längsskulptur gut mit anderen *Cylindracanthus*-Arten übereinstimmt, halte auch ich es für gerechtfertigt, *bisulcatus* zu *Cylindracanthus* zu reihen (Abb. 4/4). Vor allem wegen der

Erkenntnisse von CASIER 1946, 1966 und von DARTEVELLE & CASIER 1949 und 1959 sollte meines Erachtens das Belegmaterial von *bisulcatus* mit letzteren verglichen werden: z. B. halte ich die von ARAMBOURG & JOLEAUD angewandte Dorsal- bzw. Ventral-Orientierung für nicht zweifelsfrei. Insbesondere dann, wenn die bei ARAMBOURG & JOLEAUD 1943 vorgenommene Ventral- und Dorsal-Orientierung korrigiert werden muß, halte ich *bisulcatus* für eine progressive und sehr hochentwickelte *Cylindracanthus*-Form, aus der sich im Senon die Gattung *Congorhynchus* ableiten läßt: durch Aufsplitterung der Längskanäle oder durch Vergrößerung bestimmter Kanälchen aus dem Umkreis des Zentralkanals stehen mehrere Kanäle zur Verfügung; die Skulptur wird so weiterentwickelt, daß sie im Querschnitt zinnenartig wird. Bei Adaptierung etwa in dieser Form ließe sich ein *Cylindracanthus*-Rostrum in ein *Congorhynchus*-Rostrum umgestalten (vgl. Abb. 5).

Rekonstruktion: Auf Grund der überlieferten Rostren ist mit einem in die Länge gezogenen Schädel und einem stark verlängerten Oberkiefer zu rechnen. Weiters dürfte *Cylindracanthus* adult dem langgestreckten Gempylidae-Typ entsprochen haben: langgestreckte Gesamtform, lange, mittelhohe Dorsalflossen, lange Analis, über 30 Wirbel, etc. (vgl. Abb. 4).

Congorhynchus DARTEVELLE & CASIER, 1949

? 1870 *Embalorhynchus* – MARSH, Proc. Amer. Assoc. Sci., 1869 (Salem-Meeting): 228.

* 1949 *Congorhynchus* – DARTEVELLE & CASIER, Les Poissons fossiles du Bas Congo: 247.

Typusart: *Congorhynchus trabeculatus* DARTEVELLE & CASIER, 1949.

Weitere Formen: *Hemirhabdorhynchus elliotti* CASIER, 1966; ?, *Embalorhynchus Kinnei* MARSH, 1870; *Congorhynchus* sp. 1 (im Sinne von DARTEVELLE & CASIER 1949: 249–250, Abb. 75 A u. B, Taf. 20/15, 17–18); *Congorhynchus* sp. 2 (im Sinne von DARTEVELLE & CASIER 1949: 250).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Maastrichtien, Unter-Eozän und Eozän i. allg.

Beschreibung: Diese Gattung – nur auf Rostren basierend – wurde von DARTEVELLE & CASIER 1949 (247–250, Abb. 73 B, 74, 75, Taf. 20/10–13, 15–18) ausgezeichnet dokumentiert (vgl. Abb. 3 und 5): bilateral symmetrisch; typisch (bei der Typusart) sind die kantigen Längsrippen – im Querschnitt zinnenartig – und die Trabekelstruktur in den Rillen der (?) Ventralfläche. Bei *Congorhynchus* sp. (DARTEVELLE & CASIER 1949: 249–250, Abb. 75, Taf. 20/15, 17–18 und DARTEVELLE & CASIER 1960: 356, Taf. 39/4) ist auf der Ventralfläche nur links und rechts je eine Rille mit Trabekelstruktur ausgebildet; zwischen diesen Trabekel-Rillen verlaufen kräftige Längsrippen. *Hemirhabdorhynchus elliotti* CASIER, 1966 weist ebenso auf der linken und rechten Hälfte der Ventralfläche nur je 1 Reihe mit „Alvolen“-Struktur auf, sodaß ich diese Form noch für einen Vertreter von *Congorhynchus* halte, auch wenn die Größe der Kanäle und deren geringe Anzahl (nur zwei) für *Hemirhabdorhynchus* sprechen.

Die Skulptur und besonders die Positionen der Kanäle sind bilateral symmetrisch angeordnet, sodaß es nahe liegt, zwei Knochen – und zwar das linke und das

rechte Prämaxillare – für die Bildung des Rostrums verantwortlich zu machen, obwohl keine Naht als solche bisher nachweisbar ist.

Ob die Trabekelstruktur-Rillen mit Zähnchen besetzt waren, ist nicht belegbar, aber meiner Meinung nach zu erwarten.

Artendiskussion: Ohne die Belegmaterialien gesehen zu haben ist ein Synonymie-Verfahren nicht ratsam. Dies vor allem dann, wenn dadurch auch die Gattungsbezeichnung geändert werden müßte; siehe unten unter „Nomenklatur“. Die bei MARSH 1870 (228) für *Embalorhynchus Kinnei* genannten „two shallow grooves“ auf der „inferior surface“ weisen auf eine mögliche Zugehörigkeit zu der hier als *Congorhynchus* bezeichneten Gattung hin.

Nomenklatur: Sollte *Embalorhynchus Kinnei* MARSH, 1870 (siehe oben) tatsächlich in dieselbe Gattung zu reihen sein wie z. B. *C. trabeculatus*, so wäre aus Prioritätsgründen *Embalorhynchus* die gültige Gattungsbezeichnung; der Name *Congorhynchus* wäre dann als ein – jüngerer – Synonym von *Embalorhynchus* zu betrachten.

Phylogenie: CASIER 1966 (173) reiht *Congorhynchus* zu den Blochiidae, die er mit „(?)“ zur Ordnung Heteromi stellt. ROMER 1966 (360–361) hingegen hält *Congorhynchus* – wie *Blochius* – für eine Gattung der Xiphiidae (der Ordnung Perciformes).

Bezüglich der Herleitung von *Congorhynchus* siehe unter *Cylindracanthus* (S. 122).

Aus einer Form mit mehreren Trabekelreihen auf der Ventralfläche des Rostrums, z. B. *C. trabeculatus*, besser aber noch aus einer – zur Zeit hypothetischen – Form mit mehreren Trabekelreihen und nur zwei etwas vergrößerten Längskanälen entwickeln sich ca. im Paleozän die Gattungen *Blochius* und *Hemirhabdorhynchus*; diese zeichnen sich durch zwei relativ große Längskanäle aus, aber auch die Zähnchenverteilung auf der Ventralfläche in zwei lateralen Bändern (bei *Hemirhabdorhynchus*) bzw. vermutlich auf der ganzen Ventralfläche (bei *Blochius*) ist kennzeichnend.

Ebenso aus einer Form der Gattung *Congorhynchus* mit mehreren Trabekelreihen auf der Ventralfläche des Rostrum, z. B. *C. trabeculatus* oder besser aus einer ähnlichen Form mit mehreren Längskanälen (hypothetische Zwischenform von *Congorhynchus trabeculatus* und *C. sp. 1 sensu DARTEVELLE & CASIER 1949*) entwickelt sich möglicherweise im Paleozän die Gattung *Aglyptorhynchus* mit folgenden Unterschieden: auf der Ventralfläche des Rostrum links und rechts außen je ein relativ breites „Alveolen“- bzw. Zähnchen-Band, median eine konkave Zone ohne „Alveolen“ oder Zähnchen; abgesehen von den distalsten Abschnitten 4–7 relativ kleine Längskanäle (je nach Art); Dorsal- und Lateralfächen des Rostrum ohne grobe Längsskulptur.

Sollte *Embalorhynchus Kinnei* MARSH in die hier behandelte Gattung zu zählen sein (siehe S. 123), ist zu bemerken, daß das Auftreten einer Form mit den von MARSH 1870 angegebenen Merkmalen im Eozän auf eine wenig progressive Art schließen läßt.

Rekonstruktion: Bezüglich Gesamtform ist zur Zeit am ehesten mit einem *Blochius*-ähnlichen Fisch zu rechnen, der aber noch mehr Wirbel – mehr als 24, wahrscheinlich auch mehr als 26 – aufgewiesen hat.

***Blochius* VOLTA, 1796**
(Abb. 3 und 5)

* 1796 *Blochius* – VOLTA, Ittiolitologia veronese: LIII.

Typusart: *Blochius longirostris* VOLTA, 1796.

Weitere Formen: *Blochius macropterus* DE ZIGNO, 1887; *Blochius moorheadi* EASTMAN, 1911; ?, *Glyptorhynchus* sp. (CASIER 1946: 161–162); ?, *Xiphiorhynchus subcostatus* DARTEVELLE & CASIER, 1949; ?, Xiphiidae indet. (DARTEVELLE & CASIER 1949: 250, Abb. 76 A + B).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung (Abb. 5): Unter-Eozän und Eozän i. allg.

Beschreibung (Abb. 3 und 5): SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923 (145, Abb. 249) gibt folgende Charakteristik: „Langgestreckte Fische mit sehr langer schnabelartiger Schnauze, welche von den gleichmäßig verlängerten, mit Bürstenzähnen besetzten Kiefern gebildet wird. Körper mit herzförmigen oder rhombischen, meist gekielten Knochenschuppen bedeckt. Rückenflosse im Nacken beginnend und fast bis zum Schwanz reichend, aus entferntstehenden langen Stacheln zusammengesetzt; Afterflosse ähnlich, in der Mitte des Rumpfes beginnend. Bauchflossen klein, unter den Brustflossen. Schwanzflosse groß.“ Anzuführen ist noch, daß das Schädelprofil als flach zu bezeichnen ist und daß 12 abdominale und 12 caudale Wirbel ausgebildet sind, die deutlich in die Länge gezogen sind. Ein Prädentale ist nicht nachweisbar.

Bezüglich Rostrum bleiben zur Zeit noch einige Fragen offen. Bei drei adulten Exemplaren (NHM Wien) konnten keine Zähne entdeckt werden. Bei zwei juvenilen Individuen (NHM Wien A 3348 und 1974/1639/21–22) hingegen konnten auf den oralen Flächen des Ober- und Unterkiefers ein Belag aus vielen Zähnen festgestellt werden. Bei einem der adulten Exemplare ist der distale Teil des Rostrums mit einem Längskanal versehen. Auch CARTER 1927 (15, Taf. 11/18) spricht von „the central cavity“, also von einem zentralen Kanal. Ich halte es aber für wahrscheinlich, daß jeweils die distalen Rostrumabschnitte nur einen Kanal aufweisen, die proximalen Anteile aber mehr. Bei dem zweiten oben genannten juvenilen Exemplar ist das Rostrum teilweise gequetscht, wobei distal ein bis zwei große Längshohlräume vermutet werden können, aber noch in der vorderen Rostrumhälfte scheinen dorsal ein großer oder zwei kleinere Kanäle vorhanden zu sein. Erst bei Vorliegen exakter Querschnittsbilder wird es möglich sein, über den Innenbau verbindliche Angaben zu machen. – Längsskulptur grob, ähnlich wie bei *Cylindracanthus* (CARTER 1927: Taf. 11/17).

Artendiskussion: Falls sich u. a. die großen Längshohlräume im Rostrum von *Blochius* bestätigen lassen, ließen sich *Xiphiorhynchus subcostatus* und Xiphiidae indet. (s. o.) ganz zwanglos der Gattung *Blochius* zuordnen.

Phylogenie (Abb. 5): Bereits WOODWARD 1917 (LXXVIII) weist auf Grund von Rostrumuntersuchungen auf die nahe Verwandtschaft von *Coelorhynchus* (recte *Cylindracanthus*) zu *Blochius* hin. CARTER 1927 und WOODWARD 1942 (553) bestätigen dieses Ergebnis: "The form of rostrum named *Coelorhynchus* has been definitely recognised in *Blochius*". Weiters siehe unter *Cylindracanthus*, S. 117.

WOODWARD 1901 (4: 591) stellt *Blochius* wegen gewisser Körperformähnlichkeiten zu den Blenniiformes, und nicht zu den Scombriformes; diese Meinung übernimmt SCHLOSSER 1923 (144–145). BOULENGER 1904 b (680) hält es für möglich, *Blochius* in die Nähe der Familie Palaeorhynchidae zu reihen. REGAN 1909 (74) betont die große Übereinstimmung von *Blochius* mit juvenilen Exemplaren des rezenten *Xiphias gladius* (siehe auch unter *Xiphias*): "the long slender jaws, the elongate body with the greatest depth just behind the head, and the continuous dorsal fin." GREGORY & CONRAD 1937 (23) stellen *Blochius* ebenfalls in die Nähe der Xiphiidae: "seems to be near the stem of the Xiphiidae". WOODWARD 1942 (552, 553) ist anderer Meinung: "So far as known, however, *Blochius* does not exhibit the characters of a Xiphioid either in its tail or the vertebral column, and the osteology of the head is not observable"; er stellt *Coelorhynchus* (recte *Cylindracanthus*) und damit auch *Blochius* zu den "incertae sedis". ROMER 1945 (584) reiht die Familie Blochiidae – einschließlich „*Cylindracanthus* (*Coelorhynchus*, *Glyptorhynchus*)“ mit ? zur Ordnung Heteromi, wobei ROMER letztere folgendermaßen charakterisiert (108): "The order Heteromi includes today only a few deep-sea fishes with long heads, long bodies, and long tails on which the true caudal fin has disappeared and has been replaced by a long anal and dorsal. A few typical genera of this group were already present in the Cretaceous, at which time, too, we find possible ancestors in *Dercetis* and related types (Fig. 86), equally longbodied but with a normal series of fins". Meiner Meinung nach hatte ROMER 1945 nur einen vagen Verdacht, *Blochius* wegen dessen Körperform zu den Heteromi zu stellen und wollte mit seiner ungewohnten Zuordnung weitere und vor allem genauere Untersuchungen herausfordern. DARTEVELLE & CASIER 1959 (354–355) und CASIER 1966 (172) übernehmen mit ? ROMERS systematische Zuordnung. Wie dem immer auch sei, ROMER 1966 (261) hält *Blochius* – wieder – für einen Xiphiidae, innerhalb der Unterordnung Scombroidei. BERG 1958 (266) stellt die Familie Blochiidae u. a. zusammen mit den Xiphiidae in die „Überfamilie Xiphoidea“. Ähnlich verfahren auch FIERSTINE & APPLIGATE 1974 (21): sie reihen die Blochiidae, Palaeorhynchidae und *Cylindracanthus* zu den Xiphoidei Incertae sedis. BLOT 1980 (381–382) stellt die Blochiidae zur Unterordnung Scombroidei.

Auf Grund meiner Untersuchungen (Abb. 3 und 5) bin ich der Auffassung, daß *Blochius* sich aus einer *Congorhynchus*-Form entwickelt hat, von der sich auch *Hemirhabdorhynchus*, insbesondere *H. ypresiensis* und *H. depressus*, ableiten läßt.

Vergleichsstudien an einem rezenten juvenilen Exemplar eines *Xiphias gladius* mit einer Gesamtlänge von 12,5 cm (NHM-83810) bestätigen u. a. REGANS Hinweise (vgl. auch CUVIER & VALENCIENNES 1831: Taf. 225; GOODE 1880: Taf. 16/1–2; MATHER 1976: 219, Abb.; NAKAMURA 1985: 49, Abb.): das verlängerte Rostrum, die gestreckte Gesamtform, die 1. Dorsalis, die mehr oder weniger

gleichmäßig hoch ist und ohne Unterbrechung vom proximalen Schädelbereich bis fast zur Schwanzflosse reicht, die lange Analflosse und die Form der Schwanzflosse stimmen mit *Blochius* weitgehend überein. Das Biogenetische „Grundgesetz“ erklärt einerseits zwanglos diese Ähnlichkeiten und fordert andererseits, eine relativ nahe Verwandtschaft von *Blochius* und *Xiphias*. Die Larven- und Juvenilstadien der Istiophoridae hingegen schließen – neben anderen Gründen – eine direkte Verwandtschaft von *Blochius* bzw. *Xiphias* zu den Istiophoridae aus (weiteres siehe unter Istiophoridae).

Die niedere Wirbelanzahl – 24 – kann als modernes Merkmal (vgl. S. 108, 110) angesehen werden, weisen doch alle rezenten Vertreter der Tetrapturidae und Istiophoridae ebenfalls nur 24 Wirbel auf; der rezente *Xiphias gladius* besitzt immerhin 26 Wirbel; demgegenüber zählt man z. B. bei den – als konservativ einzuschätzenden – Scombridae zwischen 31 und 66 Wirbel (COLLETTE in SMITH & HEEMSTRA 1986: 831). Dies bedeutet aber weiters, daß die Palaeorhynchidae mit Wirbelanzahlen zwischen 45 und 60 als primitiver einzuschätzen sind als *Blochius* und daß die Palaeorhynchidae sich nicht etwa von *Blochius* ableiten lassen. *Blochius* kann als sehr fortschrittliche Gattung angesehen werden.

Familie ?

***Acestrus* WOODWARD, 1901** (Abb. 5)

* 1901 *Acestrus* – WOODWARD, Catalogue of the Fossil Fishes . . . , 4: 494.

Typusart: *Acestrus ornatus* WOODWARD, 1901.

Weitere Formen: *Acestrus elongatus* CASIER, 1966.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Unter-Eozän.

Beschreibung: Es sind nur die hinteren Abschnitte des Craniums bekannt; Weiteres siehe bei CASIER 1966 (315–316, Abb. 73D, Taf. 40, Fig. 3).

Bemerkungen: Da nur die hinteren Teile des Craniums bekannt sind, sehe ich mich außer Stande, irgendwelche Hinweise bezüglich Verwandtschaft abzugeben. Da aus dem Unter-Eozän eine Reihe von Gattungen der Xiphioidea nur durch das Rostrum belegt sind, liegt es nahe, daß *Acestrus* und eine dieser Gattungen zusammengehören könnten (S. 119); davon ausgenommen ist nur *Xiphiorhynchus*, von dem bereits der Hinterschädel bekannt ist (vgl. AGASSIZ 1839–44: 5/1: 91, Taf. 31; CASIER 1966: 310, Abb. 72A, usw.).

BERG 1958 (266) stellt *Acestrus* – wie u. a. WOODWARD 1901, JORDAN 1917–1923 ([681] 181) und CASIER 1966 (315) – zu den Xiphiidae.

Familie **Xiphiidae**

Wichtige Merkmale: flaches, zweischneidiges Rostrum; kein Prädentale; sichelförmige 1. Dorsalis; 26 Wirbel; weiteres siehe unter *Xiphias*.

Gattungen: *Xiphias* (?Eozän i. allg., Mittel-Oligozän – rezent).

***Xiphias* LINNÉ, 1758**

(Abb. 3 und 5, Taf. 4, Fig. 7, Taf. 7, Fig. 10)

* 1758 *Xiphias* – LINNÉ, Systema naturae, ed. 10: 248.

Typusart: *Xiphias gladius* LINNÉ, 1758 (u. a. synonym: *Xiphias imperator* BLOCH & SCHNEIDER, 1801; ?, *Xiphias Delfortrieri* LAWLEY, 1876).

Weitere Formen: ?, *Ischyrrhiza radiata* CLARK, 1895; *Xiphias rupeliensis* LERICHE, 1909; ?, *Xiphias* sp. (?) (EASTMAN 1917: 298, Taf. 16/3); *Xiphias* sp. (JERZMANSKA 1962: 240–242, 245, Abb. 3, Taf. 1); ?, *Xiphias* indet. (ZBYSZEWSKI & MOITINHO d'ALMEIDA 1950: 375).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: ? Eozän i. allg., Mittel-Oligozän – rezent.

Beschreibung (Abb. 3 und 5, Taf. 4, Fig. 7, Taf. 7, Fig. 10): Rostrum: bis 137 cm langes, flaches, zweischneidiges Schwert, das ca. in jeweils 1–1,5 cm Abständen knöcherne, massive Querstützen (vgl. POPLIN & al. 1976: Abb. 1) bzw. mediane Hohlräume (vgl. MATSUMOTO 1930: 51) aufweist (Taf. 4, Fig. 7). Zirca im Bereich der seitlichen Enden der medianen Hohlräume und der knöchernen Querstützen – links und rechts – je ein feiner Kanal; lateral davon – links und rechts – je ein großer Lateralkanal; die feinen und großen Kanäle sind durch Anastomosen untereinander verbunden (vgl. POPLIN & al. 1976: 716ff, Abb. 1 und 2A bzw. POPLIN 1976: 1105ff., Abb. 1 und 2A).

Adult ohne Zähnnchen. Bei 50facher Vergrößerung erkennt man an rezenten Schwertern eine „Grübchen-Steg“-Oberfläche: die Furchen- bzw. Grübchen-Breite mißt 0,02 mm, die Steg-Breite 0,012 mm. Dies bewirkt, daß das *Xiphias*-Schwert sich – sowohl auf der Ober- wie auf der Unterseite – rauh angreift, etwa wie Silikat-Schleifpapier mit ca. 200- bis 250-Körnung. Es handelt sich bei dieser Rauheit somit nicht um irgendwelche Zähnnchen.

Kein Prädentale ausgebildet (vgl. u. a. GREGORY & CONRAD 1937: 22).

Palatina sind unbezahnt (vgl. NAKAMURA 1985: 14).

Die 1. Dorsalis besteht nur aus dem Vorderlappen (im Adultstadium!): sehr hoch, geschwungen, sichelförmig, nur kurze Basis.

Schuppen: im Adultstadium keine Schuppen.

Wirbel: 15 bzw. 16 abdominale und 10 bzw. 11 caudale Wirbel, insgesamt 26. Wirbelkörper, und zwar ohne Neural- und Hämalfortsatz, so lang wie breit und bis fast doppelt so hoch wie lang bzw. breit.

Larvenstadium (nach MATHER 1976: 219) bei 10,7 mm Gesamtlänge: Oberkiefer nur geringfügig länger als Unterkiefer.

Juvenilstadium (z. B. NHW-83 810: 12,5 cm Gesamtlänge): auf den ganzen Oralfächen (des Ober- und Unterkiefers) sind schütter kleine Zähnnchen verteilt; entlang der Außenränder der Kiefer sind die Zähnnchen etwas größer. – Bei 23,4 cm Gesamtlänge (Abb. 3 und 4/21 a; nach NAKAMURA 1985: 49): Oberkiefer ca. um die Hälfte länger als der Unterkiefer, 1. Dorsalis sehr lang und gleichmäßig hoch. – Bei 52,8 cm Gesamtlänge (nach NAKAMURA 1985: 49): Oberkiefer ca.

dreimal so lang wie Unterkiefer. Vorderlappen der 1. Dorsalis stark in die Höhe gezogen, hintere Anteile der 1. Dorsalis gegen caudal auslaufend.

Osteologie: Laut u. a. CUVIER & VALENCIENNES 1831, BRÜHL 1847, REGAN 1909, GREGORY 1933, GREGORY & CONRAD 1937 (14, 18, 19, 22, Abb. 6 A), NAKAMURA 1985 (11, Abb. 9 oben) sind – neben den Prämaxillarien – die Nasalia dominierend am Schwertaufbau beteiligt. Nur CONRAD 1937 (2) ist anderer Meinung: “Thus the sword of *Xiphias*, and probably *Xiphiorhynchus*, like that of *Istiophorus* consists only of praemaxillae” . . .

Bezüglich der Homologisierung der einzelnen am Rostrum beteiligten Knochen verweise ich auf GREGORY & CONRAD 1937 (18): “The formation of the sword in *Xiphias*, however, still remains for consideration (Fig. 6, 7). There are two possibilities: either the sword may be made up as in the sailfish or it may be made up of other elements and merely parallel that of *Istiophorus*.” Da bei allen rezenten Xiphioidea (3 verschiedene Familien) drei Knochenpaare – nämlich Prämaxillaria, Nasalia bzw. Pränasalia (vgl. S. 141) und Maxillaria – und das unpaare Dermethmoid am Aufbau des Rostrums beteiligt sind, erwarte ich im Hinblick auf die Verwandtschaftsverhältnisse (Abb. 5), daß diese drei Knochenpaare und das Dermethmoid auch bei den fossilen Xiphioidea am Rostrumbau maßgebend beteiligt sind, wovon nur die älteste Gattung, nämlich *Cylindracanthus*, eventuell ausgenommen ist. Weiteres siehe unter *Istiophorus* (S. 167–168).

Der Innenbau des *Xiphias*-Schwertes wurde erst durch POPLIN 1975, POPLIN & al. 1976 und POPLIN 1976 auf Grund von Röntgenuntersuchungen an prähistorischem Material entdeckt und übersichtlich dokumentiert. Bereits aber MATSUMOTO 1930 (51) hatte auf mediane Hohlräume hingewiesen. Unabhängig von diesen Untersuchungen stieß auch ich im Zuge vergleichender Röntgenstudien an Rostrum auf den sehr eigenartigen Bauplan mit ca. im Zentimeter-Abstand wiederkehrenden, knöchernen Querstützen (Taf. 4, Fig. 7). Bei keinem anderen Xiphioidea-Repräsentanten konnte bisher eine ähnliche Rostrumkonstruktion gefunden werden.

Phylogenie: Das breite, flache Schwert, aber auch z. B. die Wirbelform fordern neben anderen Merkmalen (vgl. unten und Abb. 3), *Xiphias* in eine eigene Familie – Xiphiidae – zu stellen (Abb. 5). GREGORY & CONRAD 1937 (23) weisen diesbezüglich darauf hin, daß bereits CUVIER & VALENCIENNES 1831 *Xiphias gladius* als eine “highly specialized end-stage of the scombriform series” hielten. GREGORY & CONRAD 1937 (23, 25) berichtigen GREGORYS (1933: 318, Pl. 1) phylogenetische Vorstellungen: “GREGORY (1933) published a pictorial phylogeny of the scombriform fishes in which *Xiphias* was depicted as branching from the istiophorid line relatively late in the history of the group. From the evidence assembled in this paper it appears, however, that the foregoing idea was probably incorrect and that we must adopt REGAN’s view (1909) that the Xiphiidae and Istiophoridae run back separately to basal Eocene times, parallel but distinct.” (vgl. Abb. 5).

Die ontogenetische Entwicklung der 1. Dorsalis von *Xiphias* (siehe oben und z. B. GÜNTHER 1886: 118) ähnelt in keiner Phase derjenigen von z. B. *Istiophorus*

(siehe dort) und stellt einen weiteren Hinweis dar, daß zwischen *Xiphias* und z. B. *Istiophorus* keine näheren verwandtschaftlichen Beziehungen bestehen.

Entscheidend ist die von REGAN 1909 (74) gemachte Bemerkung über mögliche verwandtschaftliche Beziehungen zwischen *Xiphias* (Xiphiidae) und *Blochius* (Blochiidae): "The adult *Xiphias gladius* differs considerably from *Blochius*, but very young specimens clearly show its relationship to the extinct genus. An example of nearly 200 mm. in the British Museum is very similar to *Blochius longirostris*, resembling it in the long slender jaws, the elongate body with the greatest depth just behind the head, and the continuous dorsal fin. The body is covered with rough, nonimbricated scales, with 4 longitudinal series of enlarged scales on each side, 2 corresponding in position to the lateral series in *Blochius* and the others running at the base of the dorsal and anal fins." Literaturstudien (z. B. VOLTA 1796: Taf. 12; AGASSIZ 1843–44: 2/2: 255–256, Taf. 44; WOODWARD 1901: 4: 592–593, Abb. 22; MATHER 1976: 219, Abb.) und insbesondere Materialvergleiche bestätigen REAGANS Vorschlag; siehe auch unter *Blochius* sowie Abb. 3 und 5.

In anbetracht dessen, daß die – konservativ einzuschätzenden – Scombridae zwischen 31 und 66 Wirbel aufweisen, ist die geringe Anzahl von Wirbeln bei *Xiphias* – nämlich 26 – als ein modernes bzw. fortschrittliches Merkmal anzusehen. Gegenüber *Blochius* aber – mit 24 Wirbel bereits im Eozän (!) – ist *Xiphias* als konservativ zu bezeichnen.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß *Xiphias* nur allgemeine aber so gut wie keine speziellen Gemeinsamkeiten mit den Istiophoridae und Tetrapturidae aufweist. Im Gegensatz dazu treten im Juvenilstadium bedeutende Gemeinsamkeiten mit *Blochius* (s. o.) auf, sodaß ich zur Auffassung komme, daß *Xiphias* näher zu *Blochius* verwandt ist, als zu den Istiophoridae und Tetrapturidae (vgl. Abb. 5).

Familie **Palaeorhynchidae**

Wichtigste Merkmale: Große Wirbelzahl (45–60). Kein Prädentale.

Gattungen: *Enniskillenus* (Unter-Eozän); *Homorhynchus* (Mittel-Eozän – Unter-Oligozän, ? Mittel-Oligozän), *Palaeorhynchus* (Ober-Eozän – basales Unter-Miozän); *Pseudotetrapturus* (Ober-Oligozän – Unter-Miozän).

Phylogenie: siehe unter *Homorhynchus* (S. 130), *Palaeorhynchus* (S. 132) und *Pseudotetrapturus* (S. 133).

***Enniskillenus* CASIER, 1966**

(Abb. 5)

1844 *Ptychocephalus* – AGASSIZ, Recherches sur les Poissons fossiles, 5/2: 139. [nomen nudum].

1966 *Enniskillenus* – CASIER, Faune ichthyologique du London Clay, 299.

Typusart: *Enniskillenus radiatus* CASIER, 1966 (synonym: *Ptychocephalus radiatus* AGASSIZ, 1844 [nomen nudum]).

Weitere Formen: keine.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Unter-Eozän.

Beschreibung: Cranium-Fragmente.

Bemerkungen: Da nur Cranium-Fragmente bekannt sind, können keine Vergleiche mit allen nur durch Rostren bekannten Formen angestellt werden; auch der Vergleich mit *Homorhynchus* (synonym: *Hemirhynchus*) und *Palaeorhynchus* ist schwierig.

Bemerkenswert in diesem Zusammenhang ist der Hinweis von CASIER 1966 (304), daß das Rostrum von *Aglyptorhynchus* mit *Enniskillenus* in Verbindung gebracht werden könnte. Die Zuordnung der Gattung *Enniskillenus* in die Familie Palaeorhynchidae – wie es z. B. CASIER 1966 (299) handhabt – sollte daher überprüft werden.

***Homorhynchus* v. BENEDEN, 1873**

(Abb. 3 und 5)

non 1843 *Hemirhynchus* – HODGSON, J. Asiat. Soc. Bengal, **12**: 1007. [für Aves]

1844 *Hemirhynchus* [non HODGSON 1843] – AGASSIZ, Recherches sur les Poissons fossiles, 5/1: 87.

* 1873 *Homorhynchus* – v. BENEDEN, Bull. Acad. Sci. etc. Belgique, (2) **35**: 210.

Typusart: *Histiophorus* bzw. *Hemirhynchus DesHayes* AGASSIZ, 1839.

Weitere Formen: *Homorhynchus bruxellensis* v. BENEDEN, 1873; *Palaeorhynchum colei* AGASSIZ, 1842–44 (synonym: *Palaeorhynchum egertoni* AGASSIZ, 1842–44; *Palaeorhynchum microspondylum* AGASSIZ, 1842–44).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Mittel-Eozän – Unter-Oligozän, ?Mittel-Oligozän.

Beschreibung: Rostrum ca. doppelt so lang wie die Mandibel, Rostren dieser Gattung standen mir für Untersuchungen nicht zur Verfügung, sodaß keine Hinweise meinerseits z. Z. möglich sind.

Systematik (Abb. 3): Die hohe Wirbelzahl (ca. 25 + 28, bzw. insgesamt 50–55) legt es nahe, die Gattung *Homorhynchus* zur Familie Palaeorhynchidae zu reihen. Die Zugehörigkeit von *Homorhynchus* und *Palaeorhynchus* bzw. der Familie Palaeorhynchidae zu den Scombriformes bzw. Scombroidea bzw. Xiphii-formes bzw. Xiphioidea usw. wird in der Literatur allgemein anerkannt. Die lange, relativ hohe Dorsalis, die Form der Schwanzflosse, die besonders groß entwickelte Analis, aber auch die Gesamtform ähneln außerordentlich stark den Gegebenheiten bei juvenilen Exemplaren des rezenten *Xiphias gladius*, aber auch denen bei *Blochius* (s. o.) und – geringer – denen bei den Istiophoridae. Die kleiner entwickelte Analis und die geringere Wirbelzahl bei *Blochius* (12 + 12) erfordern neben anderen Unterschieden zumindest eine generische, wahrscheinlich aber eine familiäre Unterscheidung.

Phylogenie: Obwohl die systematische Stellung von *Blochius* (s. o.) lange Zeit umstritten war, hat z. B. schon BOULENGER 1904b (680) auf die mögliche Verwandtschaft von *Blochius* zu *Palaeorhynchus* bzw. zu den Palaeorhynchidae hingewiesen. Besonders die zu *Homorhynchus* gestellten Vertreter kämen u. a. wegen des gegenüber der Mandibel viel längeren Rostrums und aus stratigraphischen Gründen diesbezüglich in Frage. Dem ist aber entgegenzuhalten, daß die

Xiphioidea-Vorform eine große Anzahl von Wirbel besessen haben dürfte: die hohe Wirbelzahl ist als ein altertümliches Merkmal zu betrachten (vgl. S. 110). Die Palaeorhynchidae mit Wirbelanzahlen zwischen 45 und 60 können somit nicht von *Blochius*, der progressiven Gattung des Eozän mit bereits nur 24 Wirbel, abgeleitet werden, sondern es ist eher umgekehrt. Die älteste Palaeorhynchidae-Gattung ist jedenfalls stratigraphisch früher zu erwarten als die untereozäne Gattung *Blochius*, also im Paleozän oder sogar noch früher.

U. a. wegen der großen Wirbelzahl kommen *Homorhynchus* (ca. 25 + 28 Wirbel) und *Palaeorhynchus* (ca. 25 + 35 Wirbel) nicht als direkte Vorläufer der mit „nur“ 24 Wirbel ausgestatteten Tetrapturidae und Istiophoridae in Frage, insbesondere im Hinblick auf die bereits mit rezenten Formen übereinstimmende Wirbelzahl beim untereozänen *Blochius* (12 + 12). GREGORY & CONRAD 1937 (23) schreiben dazu: „The Eocene fish, *Palaeorhynchus*, with its high elongate dorsal, its neural and haemal spines with thin posterior laminar expansions and well-developed pelvic fins, seems to point the way toward the Istiophoridae. *Palaeorhynchus* must have its high number of vertebrae (from 50 to 60) reduced, however, before it attains the *Istiophorus* condition.“ Dieser Auffassung kann ich mich aber keineswegs anschließen (siehe oben u. Abb. 3 und 5). Bezüglich Wirbelzahl sind die Palaeorhynchidae meiner Meinung nach als konservativ einzustufen: sie sind diejenige Familie innerhalb der Xiphioidea, bei der am längsten – bis ins basale Miozän – sich die hohe Wirbelzahl erhalten hat.

Bezüglich Rostrumbau ist z. Z. nichts bekannt (s. o.), sodaß diese Möglichkeit einer Beurteilung verwandtschaftlicher Beziehungen nicht herangezogen werden kann.

***Palaeorhynchus* BLAINVILLE, 1818**

(Abb. 3 und 5)

* 1818 *Palaeorhynchum* – BLAINVILLE, Nouv. Dict. d'Hist. Nat., 27: 314.

Typusart: *Palaeorhynchum glarisianum* BLAINVILLE, 1818 (synonym: *Palaeorhynchum latum* AGASSIZ, 1842–44; *Palaeorhynchum medium* AGASSIZ, 1842–44; ?, *Palaeorhynchus Zitteli* KRAMBERGER, 1879).

Weitere Formen: *Palaeorhynchus altivelis* ARAMBOURG, 1966; *Palaeorhynchus Deschmanni* KRAMBERGER, 1885; *Palaeorhynchus giganteus* WAGNER, 1860; *Palaeorhynchus humorensis* BRUSTUR & GRIGORESCU, 1973; *Palaeorhynchum longirostre* AGASSIZ, 1842–44 (?synonym: *Palaeorhynchus giganteus* WAGNER, 1860); *Palaeorhynchus Riedli* KRAMBERGER, 1895; *Hemirhynchus Zitteli* KRAMBERGER, 1879.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: ?, Ober-Eozän, Unter-Oligozän bis basales Unter-Miozän.

Beschreibung (Abb. 3): Rostrum und Mandibel ungefähr gleich lang. Rostren von *Palaeorhynchus* standen mir für Untersuchungen nicht zur Verfügung, sodaß z. Z. meinerseits keine Aussagen über den Rostrenbau möglich sind.

Die Anzahl der Wirbel ist mit 50–60 anzugeben (ca. 25 abdominale und 35 caudale Wirbel).

Die relativ hohe 1. Dorsalis, die vom Hinterhaupt bis fast zum Ansatz der Caudalis reicht, und die enorm entwickelte Analis prägen den Gesamthabitus der Gattung; weiteres siehe bei WETTSTEIN 1886, WOODWARD 1901, usw.

Artendiskussion: Die von REIS in WOLFF 1897 (295–296, Taf. 24/11–14) bekannt gemachten Unterkieferreste fallen dadurch auf, daß die Bezahnung auf besonders schmale Bänder beschränkt ist. REIS hält die überlieferten Fragmente für Teile des Dentale; ich schließe mich der Auffassung von REIS an. WEILER 1932 (328) vertritt die Auffassung, daß *giganteus* WAGNER als *Palaeorhynchus* aff. *longirostris* AG. zu bezeichnen ist, ebenso die von REIS (s. o.) als *P. cf. giganteus* WAGNER beschriebenen Reste.

Bei *P. humorensis* werden von BRUSTUR & GRIGORESCU auf Grund der überlieferten Fragmente Ober- und Unterkiefer besonders massiv angenommen (vgl. BRUSTUR & GRIGORESCU 1973: Abb. 3). Die Zahl der Wirbel, nämlich 61, spricht für eine Zuordnung zur Gattung *Palaeorhynchus*. Die besondere Größe (ca. 1,5 m) paßt durchaus in den Größenrahmen von *Palaeorhynchus*; vgl. dazu auch WEILER 1932 (328), wo für einen *P. longirostris* 1,42 m angegeben werden.

Phylogenie: Daß der Unterkiefer – geringfügig – länger als der Oberkiefer ist, werte ich als konservatives, ursprüngliches Merkmal, weil der von mir ausersehene Vorfahre aller Xiphioidea – der langgestreckte Gempylidae-Typ (vgl. S. 107, und Abb. 4) – ebenso gestaltet ist (abgesehen davon, daß Ober- und Unterkiefer bei letzterem viel weniger gestreckt sind). *Cylindracanthus* dürfte u. a. bezüglich Rostrum und Dentale bereits so hoch weiterentwickelt sein, daß *Palaeorhynchus* – und die *Palaeorhynchidae* insgesamt – nicht von *Cylindracanthus* abzuleiten sind, sondern von einer – z. Z. hypothetischen – gegenüber dem gestreckten Gempylidae-Typ nur wenig weiterentwickelten Form (Abb. 4). Die konforme Verlängerung der Kiefer in Relation zur Gesamtlänge fand meiner Meinung im Zeitraum Ober-Kreide – Ober-Eozän statt. Weiteres siehe unter *Homorhynchus* (S. 130).

***Pseudotetrapturus* DANIL'CHENKO, 1960**

(Abb. 3 und 5)

* 1960 *Pseudotetrapturus* – DANIL'CHENKO, Trudy Paläont., 78: 162.

Typusart: *Pseudotetrapturus luteus* DANIL'CHENKO, 1960.

Weitere Formen: keine.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Riki-Horizont, Egerien bis mittl. Oligozän bzw. Ober-Oligozän bis Unter-Miozän (nach CÍCHA 1970: 69).

Beschreibung (vgl. Abb. 3): Aus der von DANIL'CHENKO 1960 (162) gegebenen Charakterisierung sei herausgegriffen (ergänzt): Der Unterkiefer ist in der Länge gleich oder nur ein wenig kürzer als der Oberkiefer. Die distalen Kieferenden sind leicht zueinander gebogen. Die Zähne sind in beiden Kiefern klein. Die Anzahl der Wirbel ist ca. 45–50. Die Wirbel sind gestreckt und erinnern an die

Wirbelform von *Tetrapturus* und *Istiophorus*, aber auch an die von *Blochius*. Die Fische sind sehr groß, bis zu 4 Meter.

Artendiskussion: Der in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie aufbewahrte Schädel (samt einigen Wirbeln) wurde von O. MADER, Rattenberg, im Raum Häring vor einigen Jahren geborgen und soll von F. PFEIL bearbeitet werden (briefl. Mitt. von Dr. P. WELLNHOFER, München, vom 2. 12. 1986). Mir liegt nur ein Foto dieses Fundes vor, auf dem zu erkennen ist, daß Ober- und Unterkiefer ungefähr gleich lang sein dürften, eventuell ist der Unterkiefer (Dentale und Articulare) sogar etwas länger als der Oberkiefer. Die Gesamtlänge kann nur geschätzt werden; sie dürfte bei ungefähr 4 Meter liegen. Diese wenigen mir zur Zeit zur Verfügung stehenden Angaben weisen darauf hin, daß der Xiphioidea-Schädel aus Häring *Pseudotetrapturus* nahe stehen könnte.

Systematische Stellung (vgl. Abb. 5): Auf Grund der Wirbelzahl ist die Zugehörigkeit von *Pseudotetrapturus* zu den Palaeorhynchidae gesichert. Wegen der höheren Wirbelzahl ist an eine nähere Verwandtschaft mit *Tetrapturus* nicht zu denken (siehe unten).

Phylogenie: Da über den Innenbau des Rostrum nichts mitgeteilt wird, kann ich nur mit Vorbehalt Bemerkungen bezüglich Herkunft und Weiterentwicklung abgegeben. Ich bin der Meinung, daß wegen der ca. gleichlangen Ober- und Unterkiefer *Palaeorhynchus* als Vorläuferform anzusehen ist.

Weiters bin ich der Auffassung, daß die hohe Wirbelzahl und der Befund, daß Ober- und Unterkiefer gleich lang sind, dafür sprechen, daß *Pseudotetrapturus* nicht als Vorläuferform von *Tetrapturus* in Frage kommen kann (vgl. Abb. 5). Durch Umkonstruktion des Unterkiefers wäre eine Verkürzung des Unterkiefers nicht ausgeschlossen, aber die Reduktion von immerhin 20–25 Wirbeln erscheint mir unmöglich (vgl. die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Homorhynchus*), insbesondere dann, wenn man berücksichtigt, daß *Blochius* bereits die Wirbelzahl aufweist, die die rezenten Vertreter von *Tetrapturus* haben.

Familie **Tetrapturidae**

Wichtige Merkmale: Von den fossilen Formen sind nur Rostren und nur in einem Fall auch die Wirbel bekannt (vgl. Abb. 3).

Rostrum: kurz, bereits im distalen Abschnitt der Ventralfläche eine mediane Zone ohne Zähnen, links und rechts dieser Zone je ein Band mit kleinen Zähnen bzw. mit deren „Alveolen“. Je nach Gattung 2–7 Längskanäle.

Prädentale: von den rezenten Gattungen belegt, von den fossilen zu erwarten; weiteres siehe unter: *Pseudohistiophorus*, *Tetrapturus* und bei Behandlung der Istiophoridae.

Palatina: linkes und rechtes Palatinum ungefähr in der Mitte bezahnt (nur am Rezent-Material belegt).

1. Dorsalis: Anteil hinter dem hohen Vorderlappen bis zur 2. Dorsalis fast halb so hoch bis mehr als halb so hoch wie der Vorderlappen.

Schädelprofil zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis: flach geneigt (25°–30°).

Wirbel: 12 + 12; in die Länge gezogen.

Schuppen: mehrfach gezähnt.

Larven: Die Larvenstadien der beiden rezenten Tetrapturidae-Gattungen stimmen weitgehend miteinander überein (vgl. BINI 1968: 62; MATHER 1976: 240); weiteres siehe unter *Pseudohistiophorus*.

Gattungen: *Hemirhabdorhynchus* (Unter- und Mittel-Eozän); *Aglyptorhynchus* (Unter-Eozän – Mittel-Oligozän); *Pseudohistiophorus* (Miozän – rezent); *Tetrapturus* (Miozän – rezent).

Systematik: Für die rezenten Formen aller Xiphioidea verwendete bereits SMITH 1956 (25–26) ein System, das meinen Untersuchungsergebnissen sehr nahe kommt: innerhalb der Istiophoridae gibt es Tetrapturinae (mit *Tetrapturus belone* und *T. angustirostris*), Makairinae (mit *Makaira*, *Marlina*, *Orthocraeros* und *Lamontella*) und Istiophorinae (mit *Istiophorus*). Da ich zur Auffassung gekommen bin, daß *Pseudohistiophorus* (siehe dort) sich von *Hemirhabdorhynchus* ableitet, daß *Tetrapturus* sich aus einer frühen *Pseudohistiophorus*-Form entwickelt hat, die Gattungen *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus* aber vermutlich sich auf *Xiphiorhynchus* – und damit auf die Xiphiorhynchidae – zurückführen lassen, ist es notwendig, SMITHS Tetrapturinae zur Familie Tetrapturidae aufzuwerten (vgl. Abb. 5).

Phylogenie: Die Zähnenverteilung auf der Ventralfläche in zwei lateralen Bändern halte ich für ein altertümliches Merkmal, wird doch damit auch äußerlich der Aufbau des Rostrums – hauptsächlich – aus zwei Knochen, nämlich den Prämaxillarien, angedeutet; bezüglich der weiteren am Rostrumbau beteiligten Knochen siehe unter *Tetrapturus*, Osteologie. Dem gegenüber halte ich die Zähnenverteilung auf der ganzen Ventralfläche und darüber hinaus für eine höhere Entwicklungsstufe: dies trifft für die Istiophoridae zu, aber auch für deren mögliche Vorfahren, den *Xiphiorhynchus*-Formen (S. 149). Die Zähnenverteilung unterstützt somit neben anderen Merkmalen (vgl. Abb. 3) die von mir vorgeschlagene neue Xiphioidea-Systematik.

***Hemirhabdorhynchus* CASIER, 1946**

(Abb. 3 und 5)

* 1946 *Hemirhabdorhynchus* – CASIER, La Faune ichthyologique de l'Ypresien: 155.

1966 *Hemirhabdorhynchus* – CASIER, Faune Ichthyologique du London Clay: 175.

Typusart: *Glyptorhynchus costatus* LERICHE, 1926.

Weitere Formen: *Hemirhabdorhynchus brevirostris* DARTEVELLE & CASIER, 1949; *Hemirhabdorhynchus depressus* CASIER, 1946; *Hemirhabdorhynchus ypresiensis* CASIER, 1946.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Unter- und Mittel-Eozän.

Beschreibung: Diese Gattung beruht nur auf Rostren (vgl. Abb. 3 und 5): bilateral symmetrisch; auf der Ventralfläche lateral je ein Band mit mehreren nebeneinanderstehenden „Alveolen“, also ursprünglich mit mehreren nebeneinanderstehenden haplodonten Zähnen; grobe Längsskulptur auf der Dorsal- und den Lateralfächern; zwei große Längskanäle.

Bei *H. brevirostris* ist gut erkennbar, daß das Rostrum aus zwei Teilen, nämlich aus linkem und rechtem Prämaxillare, zusammengesetzt ist; auch die bilaterale Symmetrie des Rostrumquerschnitts, der Position der Kanäle und der Längsskulptur sprechen dafür. Weiteres diesbezüglich siehe unter *Aglyptorhynchus*, *Xiphiorhynchus* und *Makaira*.

Artendiskussion: Die von CASIER 1966 zu *Hemirhabdorhynchus* gestellte Art *elliotti* halte ich noch für einen Vertreter der Gattung *Congorhynchus* (siehe dort).

Phylogenie: CASIER 1966 (173) stellt *Hemirhabdorhynchus* in die Familie Blochiidae, die er mit „(?)“ zur Ordnung Heteromi reiht. ROMER 1966 (361) hält *Hemirhabdorhynchus* – wie *Blochius* – für eine Gattung der Xiphiidae (Ordnung Perciformes). Die Existenz von lateralen „Alveolen“-Bändern veranlaßt mich, *Hemirhabdorhynchus* bereits zu den Tetrapturidae zu stellen.

Bezüglich der Herkunft von *Hemirhabdorhynchus* siehe unter *Congorhynchus* (vgl. auch Abb. 5).

Durch Reduktion der Längsskulptur und durch Größenzunahme entwickelt sich etwa im Zeitraum Ober-Eozän bis Unter-Oligozän die Gattung *Pseudohistiophorus* (siehe dort und Abb. 5).

Rekonstruktion: Da *Tetrapturus belone* im Juvenilstadium (z. B. 54 cm Gesamtlänge; vgl. Abb. 7) eine relativ hohe, weitgehend gleichhohe und sehr lange 1. Dorsalis aufweist, ist es möglich, daß auch *Hemirhabdorhynchus* – eventuell auch *Aglyptorhynchus* – eine ähnlich geformte 1. Dorsalis besaß; von *Pseudohistiophorus* liegt mir keine diesbezügliche Information für dieses ontogenetische Alter vor; siehe auch unter *Tetrapturus*.

Die kurzrostrate Gattung *Pseudohistiophorus* weist im Larvenstadium bei z. B. 27 mm Länge einen Oberkiefer auf, der doppelt so lang wie der Unterkiefer ist. Da *Pseudohistiophorus* meiner Meinung nach (s. o.) von *Hemirhabdorhynchus* abzuleiten ist, kann für letztere Gattung erwartet werden, daß der Unterkiefer wesentlich kürzer ausgebildet war als der Oberkiefer; die erhaltenen Rostrumteile lassen eine derartige Rekonstruktion durchaus zu.

Weiters läßt sich auf Grund der systematischen Stellung für *Hemirhabdorhynchus* rekonstruieren: 24 längliche Wirbel, Prädentale vorhanden.

***Aglyptorhynchus* CASIER, 1966**
(Abb. 3 und 5, Taf. 11, Fig. 20)

- non 1905 *Glyptorhynchus* – LERICHE, Les poissons éocènes de la Belgique: 159, Fußnote 1.
1909 *Cylindracanthus (Glyptorhynchus)* – LERICHE, Note préliminaire sur les Poissons: 381–383.
1910a *Glyptorhynchus* – LERICHE, Les Poissons oligocènes de la Belgique: Taf. 25/3.

1926b *Glyptorhynchus* – LERICHE, Deux Glyptorhynchus nouveaux du Bruxellien: 121–122.

* 1966 *Aglyptorhynchus* – CASIER, Faune Ichthyologique du London Clay: 303–304.

Typusart: *Cylindracanthus (Glyptorhynchus) denticulatus* LERICHE, 1909.

Weitere Formen: *Glyptorhynchus bruxelliensis* LERICHE, 1926; *Aglyptorhynchus casieri* NOLF, 1970; *Glyptorhynchus compressus* LERICHE, 1936; *Histiophorus parvulus* MARSH, 1870; *Xiphias robustus* LEIDY in HOLMES, 1860; ?, *Glyptorhynchus* sp. (CASIER 1946: 161–162); *Glyptorhynchus* sp. (LERICHE 1936: 396–397, Fußnote 9; LERICHE 1951: 512–513, Taf. 46/4); *Glyptorhynchus* sp. (THEOBALD 1934: 147, 153; = *Glyptorhynchus denticulatus* LERICHE bei MEYER 1928: 186); *Glyptorhynchus* sp. (WEILER 1936: 160, Abb. 1); *Glyptorhynchus sulcatus* CASIER, 1946; *Aglyptorhynchus venablesi* CASIER, 1966.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Unter-Eozän bis Mittel-Oligozän.

Beschreibung: Nur Rostren und Wirbel bekannt. – Rostrum (Abb. 3 und 5): auf der Ventralfläche lateral je ein relativ breites Band mit kleinen haplodonten Zähnnchen bzw. mit „Alveolen“ derselben; dazwischen – median – eine ca. ebenso breite flache oder konkave Zone ohne „Alveolen“ oder Zähnnchen. Längsskulptur auf der Dorsal- und auf den Lateralfächen fein bzw. ohne eine solche. Am proximalen Ende der bisher bekannt gewordenen Rostren und auch in weiter distal gelegenen Abschnitten 4–7 Längskanäle.

Auch die Größe und die Form der Wirbel erlaubt es, die Gattung *Aglyptorhynchus* (in der Literatur vor 1966 als *Glyptorhynchus* bezeichnet) zu erkennen (vgl. LERICHE 1910a: 339–342, Abb. 137–144, Taf. 25/4–6; WEILER 1936: 160, Abb. 1; MEYER 1928: 186; THEOBALD 1934: 147; MÜLLER 1983: 70, Taf. 23/8).

Nomenklatur: Die Gattungsbezeichnung *Glyptorhynchus* wurde ursprünglich für die invalide Gattung *Coelorhynchus*, und zwar für die Art *rectus* – als Typusart –, von LERICHE 1905 eingeführt, ist aber überzählig, weil *Cylindracanthus* LEIDY, 1856a (siehe dort) die Priorität in diesem Zusammenhang besitzt. LERICHE 1909 erklärte daraufhin – nomenklatorisch nicht korrekt – *denticulatus* zur Typusart von *Glyptorhynchus*. CASIER 1966 erkannte schließlich diese Unkorrektheit und führte die Gattung *Aglyptorhynchus* – mit *denticulatus* als Typusart – ein.

Osteologie: Die in zwei Rostrum-Querschnittsbildern von *Aglyptorhynchus venablesi* median feststellbaren Hohlräume können als Hinweis für eine Naht herangezogen werden (vgl. Abb. 5). Eine sicher belegbare Naht scheint nur bei *A. compressus* vorzuliegen (Abb. 5), bei den übrigen Formen dürfte sie fossilisationsbedingt fehlen. Mit der Naht bei *A. compressus* ist jedenfalls bewiesen, daß dessen Rostrum ursprünglich aus zwei Knochen hervorgegangen ist, nämlich aus linkem und rechtem Prämaxillare; dies gilt mit großer Wahrscheinlichkeit auch für die übrigen Vertreter der Gattung *Aglyptorhynchus*. Weiteres bezüglich Naht siehe bei *Xiphiorhynchus* und *Makaira* (vgl. S. 146, 160).

Artendiskussion: Aus dem Eozän von South Carolina beschreibt LEIDY in HOLMES 1860 (119, Taf. 27/5) *Xiphias robustus*. Das auffällige, median verlaufende zahnlose Band, das Fehlen einer groben Längsskulptur, und die angegebenen Dimensionen deuten eine Zuordnung zu *Aglyptorhynchus* an (Abb. 4/51). COPE

1869 (310) verwendet die Gattungsbezeichnung *Histiophorus*, HUSSAKOF 1908 (78, 77, Abb. 40) *Istiophorus*; BERRY 1917 (462) zitiert nur LEIDYS Gattungsbezeichnung. Die beiden Fragmente, die LEIDY in HOLMES 1860 (119, Taf. 27/3–4) ebenfalls zu *robustus* stellt, sind entweder als die proximalen Teile der Prämaxillaria oder als Teile der Dentalia anzusehen. Die Zuordnung zu *robustus* ist wahrscheinlich, aber nicht belegbar.

Histiophorus parvulus MARSH, 1870 kann auf Grund des Hinweises “brushlike teeth” . . . “are reduced to two narrow bands”, des Fehlens eines Hinweises auf grobe Längsskulptur und des stratigraphischen Alters (Eocene; bei FIERSTINE 1978 Upper Cretaceous or Eocene) als Art von *Aglyptorhynchus* angesehen werden (Abb. 4/50). Auch FIERSTINE 1978 (7) bemerkt schon, daß es sich bei diesem Rostrum nicht um einen “istiophorid” handelt und zählt diese Form zu seiner “*Cylindracanthus*-Gruppe”.

Systematische Stellung: CASIER 1966 (304) erwähnt Unterschiede an der Hypuralplatte von *Aglyptorhynchus* gegenüber *Xiphias*. Außerdem findet CASIER Übereinstimmungen am Rostrum von *Aglyptorhynchus* und den „Histiophoridae“. Aus diesen Gründen hält es CASIER für nicht ausgeschlossen, *Aglyptorhynchus* aus der Familie Xiphiidae zu nehmen. In der benützten Systematik reiht CASIER 1966 (303) *Aglyptorhynchus* aber in die Familie Xiphiidae ein. Auf Grund des Rostrumbauplanes halte ich die Einreihung von *Aglyptorhynchus* in die Familie Tetrapturidae für angezeigt.

Phylogenie: Bezüglich Herkunft siehe unter *Congorhynchus* (S. 123).

Rekonstruktion: Siehe unter *Tetrapturus*, Beschreibung des Juvenilstadiums (S. 140) und unter *Hemirhabdorhynchus*, Rekonstruktion (S. 135).

***Pseudohistiophorus* DE BUEN, 1950**

(Abb. 3 und 5, Taf. 5, Fig. 8 und Taf. 6, Fig. 9)

* 1950 *Pseudohistiophorus* – DE BUEN, Publ. cient. Serv. oceanogr. minist. Ind. Montevideo, 5: 171.

p.p. 1950 *Tetrapturus* – NAKAMURA, FAO Species Catalogue, 5: 35, 38–40.

Typusart: *Tetrapturus illingworthi* JORDAN & EVERMANN, 1926. – U. a. nach NAKAMURA 1985 (38) in die Synonymie von *Tetrapturus angustirostris* TANAKA, 1914–1915 zu stellen.

Weitere Arten: *Istiophorus calvertensis* BERRY, 1917; ? *Xiphiorhynchus hungaricus* WEILER, 1943.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Mittel-Oligozän, Miozän, rezent.

Beschreibung (vgl. Abb. 3 und 5): Rostrum: kurz, Querschnitt der beiden Zentralkanäle groß. Die ventrale Fläche des Rostrums weist in ihrer gesamten Länge lateral je ein Band mit vielen, dicht stehenden, kleinen, haplodonten Zähnchen auf; diese bezahnten Bänder stellen die ventralen Flächen der Prämaxillaria dar. Primär sitzen die Zähnchen einer sehnigen Haut auf, die spätestens im Adultstadium mit den Knochen, den Prämaxillaria, verwachsen ist. Die mediane

Zone zwischen den bezahnten Bändern im distalen Abschnitt (gemeint ist der Rostrumteil, der über das Prädentale – des Unterkiefers – hinausragt) stellt den Verwachsungsbereich der beiden Prämaxillaria dar und weist keine Zähnchen auf. Die mediane Zone am proximalen Rostrumabschnitt (gemeint ist der Rostrumteil ab der Spitze des Prädentale – des Unterkiefers – gegen proximal) verbreitert sich deutlich gegen proximal und weist eine Haut auf, die ebenso mit vielen, winzigen, haplodonten Zähnchen besetzt ist; diese Zähnchen ähneln sehr den Zähnchen der lateralen Bänder – der Prämaxillarien –, sind aber noch wesentlich kleiner. Bei den fossilen Rostren sind selbstverständlich nur die Zähnchen bzw. deren „Alveolen“ der Prämaxillaria zu erwarten, nicht aber diejenigen der zwischen den Prämaxillaria befindlichen Haut.

Prädentale winzig (nach FIERSTINE & APPLGATE 1968: 36); weiteres siehe bei der Behandlung der Istiophoridae, Bemerkungen, S. 157).

1. Dorsalis: Der Teil der 1. Dorsalis hinter dem hohen Vorderlappen bis zur 2. Dorsalis ist ca. die ganze Distanz mehr als halb so hoch wie der Vorderlappen.

Das Schädelprofil zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis ist flach geneigt (ca. 28°); vgl. Abb. 3.

Wirbel (nach NAKAMURA 1985): 12 abdominal + 12 caudal; länglich, keine lateralen Apophysen am cranialen und caudalen Wirbelkörperabschnitt (Abb. 3).

Schuppen (nach NAKAMURA 1985): mehrfach gezähnelte (Abb. 3).

Larvenstadium bei 13 mm Länge (nach MATHER 1976: 240): Ober- und Unterkiefer gleich lang; 1. Dorsalis lang und nieder.

Larvenstadium bei 27 mm Länge (nach MATHER 1976: 240): Oberkiefer ca. doppelt so lang wie Unterkiefer; 1. Dorsalis vergrößert, aber nicht in vorderen und hinteren Lappen untergliedert. Siehe auch unter *Hemirhabdorhynchus*, Rekonstruktion, S. 135).

Artendiskussion: Bei dem von BERRY 1917 (461–464, Fig. 1–2) aus dem Miozän als *Istiophorus calvertensis* beschriebenen Rostrum fehlt – wohl fossilisationsbedingt – die Schicht mit den Zähnchen bzw. mit den „Alveolen“, aber die großen, im Zentrum verlaufenden Kanäle weisen meiner Meinung ziemlich eindeutig auf eine Zuordnung zu *Pseudohistiophorus* hin (vgl. Abb. 5/58).

WEILER 1943 (214–216, Taf. 10/3–9) beschreibt ein Rostrum als ? *Xiphiorhynchus hungaricus*. Die Größe und die Lage der Kanäle können meiner Meinung nicht für eine Zuordnung zu *Xiphiorhynchus* verwendet werden. Leider kann WEILER keine Angaben liefern, ob die Zähnchen auf die ganze Ventralfläche oder nur auf Bänder beschränkt sind; die Beschreibung der Zähnchen selbst weist darauf hin, daß es sich um die typischen Xiphioidea-Zähnchen handelt. Die gesamte Form erinnert sehr an diejenige von *P. angustirostris*. Die großen Kanäle, deren Gesamtform und deren Lage erlauben es meiner Meinung, *hungaricus* zu *Pseudohistiophorus* zu stellen (vgl. Abb. 5/57).

Phylogenie (Abb. 5): SMITH 1956 (25–26), TEROFAL 1970 (482) und auch NAKAMURA 1985 (IV, 3–6, 17, 38–40) reihen *angustirostris* zu *Tetrapturus*, wie es ohne Studium des Rostrums und ohne Kenntnis der Vorfahren nicht anders zu erwarten ist. Die Notwendigkeit einer eigenen Gattung *Pseudohistiophorus* geht

aus der Beschreibung des Rostrums (Größe und Lage der Längskanäle etc.; Details siehe oben und Abb. 3 bzw. 5) deutlich hervor.

Die auf laterale Bänder (je eines auf dem linken bzw. rechten Prämaxillare) reduzierte Bezahnung, die Anordnung der Längskanäle und deren Anzahl lassen vermuten, daß *Hemirhabdorphynchus* (S. 135) als diejenige Gattung anzusehen ist, aus der sich *Pseudohistiophorus* entwickelt hat (siehe auch die Bemerkungen zu *Marlina* und zur Familie Istiophoridae).

Die kurzrostrate Gattung *Pseudohistiophorus* weist im Larvenstadium (z. B. bei 27 mm Länge) einen Oberkiefer auf, der ca. doppelt so lang ist wie der Unterkiefer. Es handelt sich dabei um ein rekapituliertes Stadium der Phylogenie. Dieses sagt aber nichts darüber aus, ob es sich um ein progressives bzw. modernes oder um ein konservatives bzw. altertümliches Merkmal handelt. Im Laufe der Phylogenie kommen nämlich sowohl Formen vor, bei denen der Oberkiefer doppelt so lang ist wie der Unterkiefer, als auch Formen, bei denen Unter- und Oberkiefer ungefähr gleich lang gestaltet sind. Die relativ kurzen Rostren des Adultstadiums von *Pseudohistiophorus* müssen auf Grund deutlich verschiedener Längen von Unter- und Oberkiefer im Larvenstadium mit – sekundärer – Längenreduktion erklärt werden. Die relativ kurzen Rostren des Adultstadiums können also nicht als altertümliches bzw. primitives Merkmal aufgefaßt werden, sondern sind als modernes bzw. weiterentwickeltes Merkmal aufzufassen.

Bezüglich weiterer Auswertung von Larvenstadien verweise ich u. a. auf meine diesbezüglichen Bemerkungen zu *Xiphiorhynchus* (S. 149).

***Tetrapturus* RAFINESQUE, 1810**

(Abb. 3, 4/22, 5–7, Taf. 7, Fig. 11, 12 und Taf. 8, Fig. 13)

* 1810 *Tetrapturus* – RAFINESQUE, Caratteri di alcuni noui generi . . . della Sicilia . . . : 54–55, Taf. 1, Fig. 1.

p.p. 1833 *Skeponopodus* – NARDO, De Skepanopodo, Isis (OKEN) 1833: 416–419.

p.p. 1956 *Tetrapturus* – SMITH, Swordfish, Marlin and Sailfish . . . : 25–26.

p.p. 1985 *Tetrapturus* – NAKAMURA, FAO Species Catalogue, 5: 43–47.

Typusart: *Tetrapturus belone* RAFINESQUE, 1810 (u. a. synonym: *Skeponopodus typus* NARDO, 1933).

Weitere Formen: ?, *Tetrapturus Georgei* LOWE, 1840; *Histiophorus homaloramphus* COPE, 1860; ?, *Tetrapturus minor* LAWLEY, 1876; *Tetrapturus pfluegeri* ROBINS & DE SYLVA, 1963.

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Miozän – rezent.

Beschreibung (Abb. 3, 5, 6 und Taf. 7, Fig. 11, 12 und Taf. 8, Fig. 13):
Rostrum: relativ kurz. Distal Zentralkanäle mit kleinem Durchmesser. Die Bezahnung der Ventralfläche ist sehr ähnlich wie bei *Pseudohistiophorus* gestaltet (siehe dort): lateral je ein Band mit kleinen, dicht stehenden, haplodonten Zähnen bzw. die ventralen – lateralen – Flächen der Prämaxillaria sind mit vielen, dicht stehenden, haplodonten Zähnen besetzt. Diese kleinen Zähne sitzen primär in einer sehnigen Haut, die spätestens im Adultstadium mit dem Knochen, dem linken bzw. rechten Prämaxillare, verwachsen ist; nur so ist es möglich, daß sogar

bei fossilen Rostren die kleinen Zähnchen in situ erhalten geblieben sind (vgl. *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen., nov. sp., *Makaira courcelli*, usw.). Distal besteht eine mediane Zone (Verwachsungszone der Prämaxillaria) ohne Zähnchen; ab der Stelle, die vom Prädentale – des Unterkiefers – erreicht wird, wird gegen proximal die mediane Zone schnell breiter und wird von einer Haut bedeckt, die ähnliche Zähnchen trägt, wie die (Haut der) Prämaxillaria, aber sie erreichen nur wesentlich kleinere Dimensionen und sind generell nach hinten gerichtet. So wie bei *Pseudohistiophorus* ist bei fossilen bzw. bei bis auf die Knochen präparierten rezenten Rostren nur lateral je ein Band mit vielen Zähnchen zu erwarten bzw. nachweisbar (vgl. Abb. 6c). Gegen proximal werden die zähnchenführenden Bänder immer schmaler bis sie überhaupt – zusammen mit den Prämaxillaria – enden.

Palatina: Ca. in der Mitte des linken bzw. rechten Palatinum existiert eine schmale Erhöhung, die dicht mit kleinen haplodonten Zähnchen besetzt ist (vgl. Abb. 6c); diese Zähnchen stimmen mit denen der Prämaxillaria überein.

Prädentale (Abb. 7): Bei einer Gesamtlänge der Mandibel (inklusive des Prädentale) von 24,5 bzw. 23 cm weist das Prädentale 2,5 bzw. 1,6 cm Länge auf; es ist also der Größe des Unterkiefers durchaus entsprechend. Die Größendifferenz könnte mit der Variationsbreite oder eventuell mit Sexualdimorphismus erklärt werden. Weitere Beschreibung und Bemerkungen siehe bei Istiophoridae, Prädentale, S. 157.

Schädelprofil zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis (nach NAKAMURA 1985; vgl. Abb. 3): flach geneigt (ca. 30°).

1. Dorsalis (nach NAKAMURA 1985; vgl. Abb. 3): Anteil hinter dem hohen Vorderlappen bis zur 2. Dorsalis fast die ganze Distanz beinahe halb so hoch wie der Vorderlappen.

Wirbel (nach NAKAMURA 1985; vgl. Abb. 3): 12 abdominal + 12 caudal; länglich, keine lateralen Apophysen am cranialen und caudalen Wirbelkörperabschnitt.

Schuppen (nach NAKAMURA 1985; vgl. Abb. 3): mehrfach gezähnt.

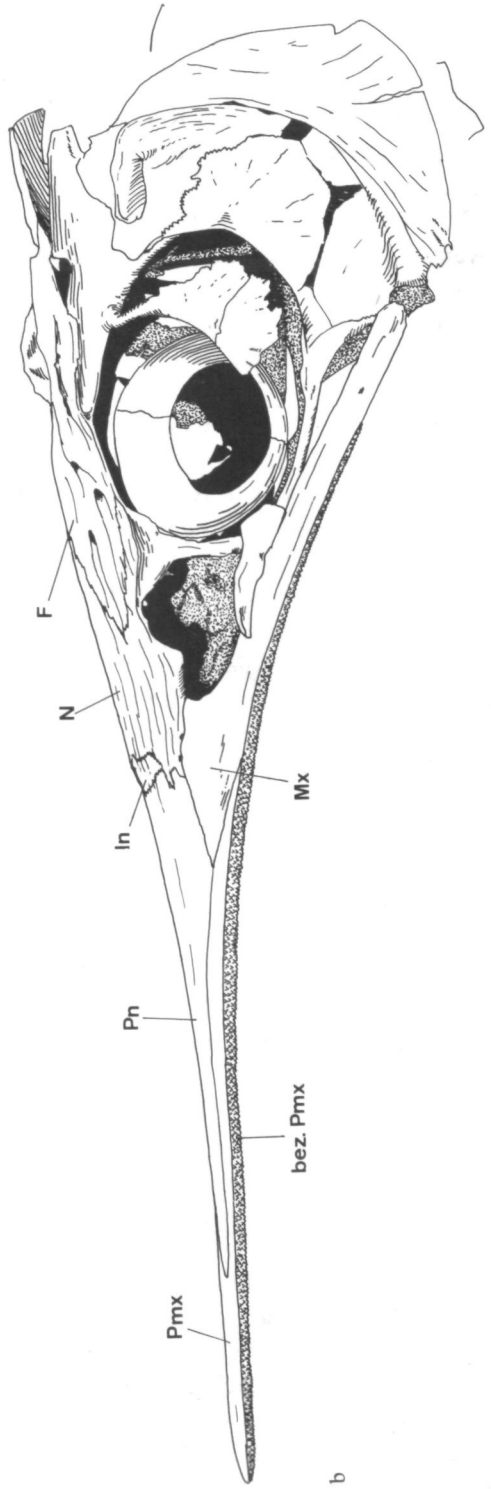
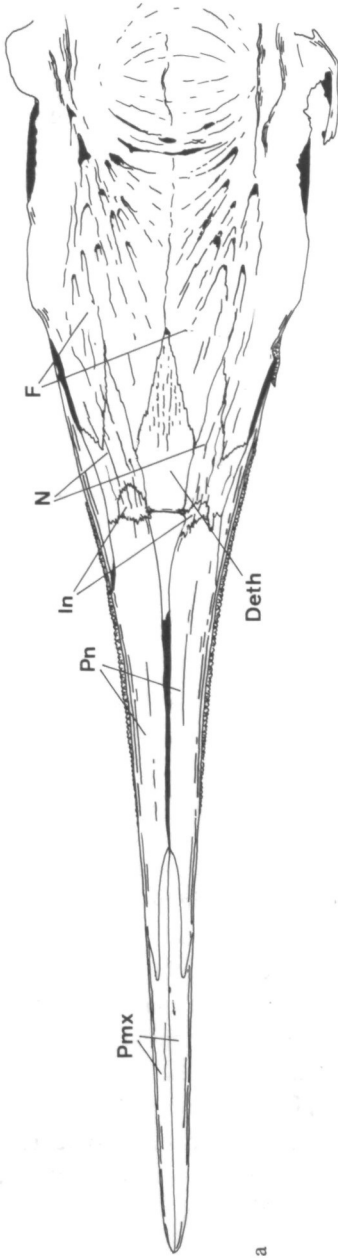
Larvenstadium (nach BINI 1968: 62; vgl. Abb. 3): ähnlich wie bei *Pseudohistiophorus* (siehe dort).

Juvenilstadium (nach BINI 1968: 62; vgl. Abb. 4/22a): Bei einer Länge von z. B. 54 cm Gesamtlänge weist *T. belone* eine relativ sehr hohe 1. Dorsalis auf, wobei der Vorderlappen gleich hoch entwickelt ist, wie die übrige Flosse. Da dieser Flossentyp erst wieder bei *Palaeorhynchus*, bei *Xiphias*-Jungtieren und eventuell auch bei *Blochius* angetroffen werden kann, ist zu erwarten, daß auch die Vorfahren von *Tetrapturus* und von *Pseudohistiophorus* (von der mir kein vergleichbares Juvenilstadium bekannt ist), nämlich *Hemirhabdorhynchus*, und eventuell auch *Aglyptorhynchus* mit einer ähnlichen 1. Dorsalis zu rekonstruieren sind.

Differentialdiagnose gegenüber *Marlina* siehe unter *Marlina* (S. 165).

Schädel-Osteologie (Abb. 6), auch die Verhältnisse bei *Xiphiorhynchus*, *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus* berücksichtigend: auf den Längsröntgen und vor allem bei dem mir zur Verfügung stehenden *Tetrapturus*-Schädelpräparat (Abb. 6) ist zu erkennen, daß die Prämaxillaria, die den Hauptteil des Rostrums aufbauen,

von einem langen, gegen distal spitz auslaufenden – paarigen – Knochen bedeckt werden; letzterer Knochen reicht etwa vom Vorderende des Dermethmoids bis in das distale Rostrumdrittel: bei *T. belone* reicht er bis 7 cm hinter die Rostrumspitze. Ein ebensolcher paariger Knochen ist auch bei *Marlina* (Abb. 3, 5 und Taf. 11, Fig. 22) und besonders deutlich bei *Makaira* (vgl. v. BENEDEN 1871: Taf. 1!; vgl. auch Abb. 3, 5 und Taf. 11, Fig. 23) und bei *Istiophorus* (Abb. 3, 5 und Taf. 11, Fig. 21) entwickelt, vermutlich auch bei *Pseudohistiophorus*. Beim Aufbau des Schwertes von *Xiphias* ist ebenso ein ähnlicher Knochen beteiligt, den u. a. GREGORY & CONRAD 1937 (14, Abb. 6) als Nasale bezeichnen (vgl. die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Xiphias*). Bei *Istiophorus* wird von GREGORY & CONRAD 1937 (18, 16, Abb. 8 B, C) hingegen dieser lange, paarige, oben beschriebene Knochen als „ascendig ramus of the premaxilla“ aufgefaßt; auch NAKAMURA 1985 (11, Abb. 9b) bezeichnet bei *Makaira indica* das gesamte Rostrum vor dem Dermethmoid als „premaxilla“. Als Nasale wird hingegen sowohl von GREGORY & CONRAD 1937 (16, Abb. 8 B, C) als auch von NAKAMURA 1985 (11, Abb. 9b) ein kurzer, relativ breiter, paariger Knochen bezeichnet, der über den Nasenöffnungen und zwischen der Vordernaht der Frontalia und den langen, paarigen Rostrumdeckknochen zwischengeschaltet ist. Ich habe kein *Istiophorus*-Schädelpräparat vorliegen, sondern nur eines von *Tetrapturus belone*, aber es scheint, daß bei *Tetrapturus* (Abb. 6) dieselben Verhältnisse gegeben sind wie bei *Istiophorus* (s. o.). Bei den zuletzt genannten, paarigen Rostrumdeckknochen, die distal spießartig auslaufen, kann es sich meiner Meinung keineswegs um die Prämaxillaria handeln (auch nicht um Teile der Prämaxillaria), weil eine deutliche Naht in beiden Rostrumhälften ausgebildet ist, die sie von den ventral bezahnten und u. a. daher zu recht als Prämaxillaria zu bezeichnenden Knochen abgliedert. Ich bezeichne daher auf Grund der oben geschilderten Verhältnisse die langen, paarigen, bis in das distale Rostrumdrittel vorreichenden Rostrumdeckknochen Pränasalia. Das Paar breiter und relativ kurzer, vor den Frontalia gelegenen Knochen über den Nasenöffnungen halte ich – so wie NAKAMURA 1985 (11, Abb. 9b) – für die Nasalia. Zwischen den Pränasalia und den Nasalia sind noch ein Paar von mir als Internasalia bezeichnete Knochen möglich (vgl. Abb. 6a und b). Die drei zuletzt genannten Knochenpaare, die bei REGAN 1909 (73, Abb. b) als ein ungegliedertes Knochenpaar – die Nasalia – aufgefaßt werden, werden innerhalb der Actinopterygii offenbar nur bei einem so gestreckten Schädel, wie bei *Istiophorus*, *Tetrapturus*, etc. deutlich bzw. unterscheidbar. Auf Grund der vorliegenden Schädelpräparate von *Tetrapturus belone* (Abb. 6) sind die Bezeichnungen Pränasale, Internasale und Nasale notwendig. Ob alle drei Knochenpaare auch bei *Istiophorus*, *Marlina*, *Makaira* und bei *Pseudohistiophorus* ausgebildet sind, kann ohne Schädelpräparate nicht entschieden werden, daß aber – wie bei *Tetrapturus* – ein langer, paariger Knochen am Rostrumaufbau beteiligt ist, kann auf Grund der Computertomographie belegt werden (z. B. Taf. 11, Fig. 23). Aus Analogiegründen erwarte ich bei den zuletzt genannten Gattungen dieselbe Konstellation wie bei *Tetrapturus* und ich bezeichne daher die langen, paarigen Rostrumdeckknochen bei diesen Gattungen ebenso als Pränasalia.



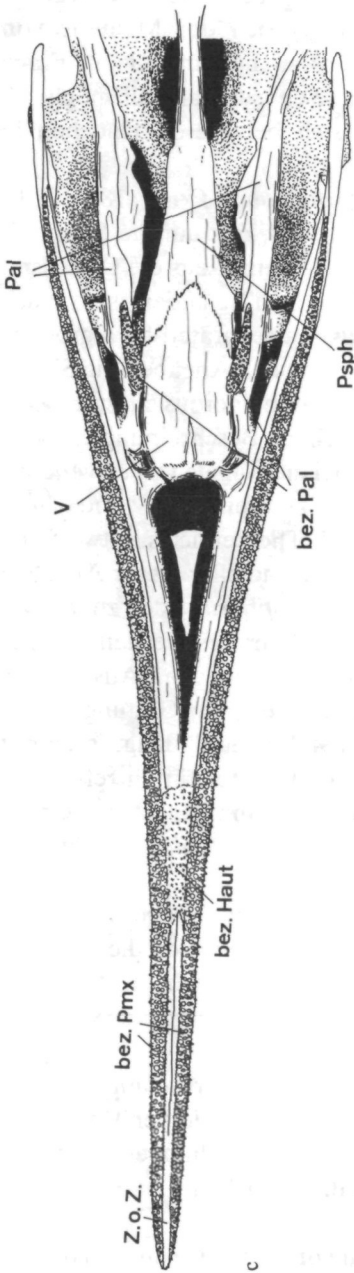


Abb. 6. Schädel von *Tetrapturus belone*. - a) Dorsalansicht. - b) Lateralansicht. - c) Ventralansicht. - 0,5 natürl. Größe. - bez. Haut Haut mit sehr kleinen Zähnchen; bez. Pal Palatinum, dicht mit Zähnchen besetzt; bez. Pmx Prämaxillare, dicht mit Zähnchen besetzt; Deth Dermethmoid; F Frontale; In Internasale; Mx Maxillare; N Nasale; Pal Palatinum; Pmx Prämaxillare; Pn Pränasale; Psp Parasphenoid; V Vomer; Z. o. Z. Zone ohne Zähnchen.

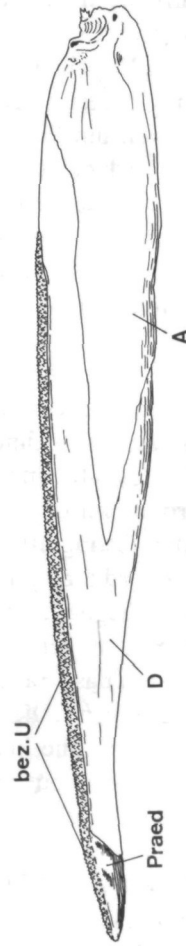


Abb. 7. Unterkiefer von *Tetrapturus belone*, Lateralansicht. - 0,5 natürl. Größe. - A Articulare; bez. U Bezahnung des Unterkiefers (Prädentale und Dentale); D Dentale; Praed Prädentale.

Auf Grund der hier geschilderten Gegebenheiten sollten der von WOODWARD 1901 (Taf. 19/1–2) und REGAN 1909 (73, Abb. d) behandelte *Xiphiorhynchus*-Schädel und dessen als Nasalia gedeutete Knochen einer neuerlichen Überprüfung zugeführt werden, weil CASIER 1966 (310, Abb. 72A) sich der Meinung von GREGORY & CONRAD 1937 (17, Abb. 8B) angeschlossen hat und die in Frage stehenden Knochen als Prämaxillaria ansieht. Ich halte es jedenfalls für möglich – ohne das Material gesehen zu haben –, daß es sich bei diesen Knochen in Wirklichkeit um Pränasalia handelt.

Artendiskussion: Von *Histiophorus homalorhamphus* COPE, 1869 (310) gibt es leider keine Abbildung in der Literatur, sodaß zur Zeit auf die Beschreibung zurückgegriffen werden muß. Bei COPE 1869 werden einerseits die Dimensionen u. a. des Rostrumquerschnitts angegeben (“one inch”), andererseits auch Bänder mit „Alveolen“: “Dentigerous inferior bands not separated by a groove” . . . bzw. “Alveolae numerous”. Schließlich macht COPE noch Angaben die Skulptur betreffend: “Surface of the bone not dentigerous, with numerous anastomosing striae”. Bei BERRY 1917 (463) wird die von COPE gegebene Beschreibung ergänzt: “The premaxillary canals are much smaller” . . ., wobei die Kanäle von *calvertensis* zum Vergleich herangezogen werden. FIERSTINE 1978 (7) schreibt: . . . “one pair of large, round nutrient canals visible at its proximal end. The denticles in two fairly wide rows distinguish it from other istiophorids.” Auf Grund aller dieser Angaben ist die Zuordnung zu *Hemirhabdorhynchus*, *Pseudohistiophorus* oder zu *Tetrapturus* naheliegend. Das stratigraphische Alter ist ungeklärt: es werden “Upper Cretaceous, Eocene or Miocene” (BERRY 1917: 463) angegeben. Aus diesem Grund kann das stratigraphische Alter vorerst in keiner Weise zur Gattungszuordnung beitragen. Die angegebenen Dimensionen (“4,4 inches” lang, größerer Durchmesser “one inch”) veranlassen mich, das miozäne Alter für zutreffend zu halten. Zusammen mit den Hinweisen die Größe der Längskanäle betreffend (BERRY 1917 und FIERSTINE 1978, siehe oben) liegt es nahe, *homalorhamphus* der Gattung *Tetrapturus* zuzuweisen (vgl. Abb. 5/60).

NAKAMURA 1985 (35–38, 40–43) zählt *audax* und *albidus* zu *Tetrapturus*. Dieser Zuordnung kann ich aber nicht zustimmen; meiner Meinung müssen diese beiden rezenten Arten in die Nähe von *Makaira*, nämlich zu *Marlina* (siehe dort) gereiht werden, – wie es bereits SMITH 1956 (25–26) vorgeschlagen hat. TEROFAL 1970 (203, 482) reiht *audax* und *albida* zu *Makaira*.

Von *T. pfluegeri* lag mir kein Vergleichsmaterial zur Untersuchung vor. Da der hintere Abschnitt der 1. Dorsalis beinahe halb so hoch ist wie der Vorderlappen, das Rostrum relativ kurz ist und insbesondere die Schuppen mehrfach gezähnt sind (vgl. NAKAMURA 1985: 46–47), kann die Zuordnung zu *Tetrapturus* zur Zeit für gesichert betrachtet werden.

Auch von *T. georgei* LOWE lag mir kein Material vor, sodaß ich auch in diesem Fall auf die Angaben in der Literatur angewiesen bin. Das Rostrum ist eher lang als kurz zu bezeichnen, der hintere Abschnitt der 1. Dorsalis spricht für *Tetrapturus*. Die Form der Schuppen, die bei den anderen Arten mein vorgeschlagenes System bestätigen und somit als sehr wertvolle Merkmale anzusehen sind, sind bei

georgei besonders gestaltet: sie sind 2- bis 3fach gefingert und können keiner der Gattungen unmittelbar, am ehesten aber noch *Tetrapturus* oder *Pseudohistiophorus* zugeordnet werden. Hier werden jedenfalls noch weitere Untersuchungen notwendig sein, um zu einem befriedigendem Resultat zu kommen. Auch in diesem Zusammenhang ist die Schlußbemerkung bei NAKAMURA 1985 (46) interessant: “*T. georgei* resembles most closely the white marlin, *T. albidus*, especially in the somewhat humped nape and the broadly rounded anterior lobes of the first dorsal and first anal fins. The possibility that the known specimens of *T. georgei* represent hybrids between other istiophorids has been discussed and rejected by ROBINS (1974). Further study is strongly needed to clarify the validity of this species.”

Phylogenie: Die Gattung *Tetrapturus* ist nahe mit *Pseudohistiophorus* verwandt (z. B. gleicher Schuppentyp!), muß aber meiner Meinung gegenüber letzterer in Bezug auf den Rostrumbauplan als die höher entwickelte Gattung angesehen werden. Bezüglich Rostrumlänge hat hingegen *Pseudohistiophorus* – zumindest die Art *angustirostris* – als die höher entwickelte Gattung zu gelten (Larvenstadium mit sehr langem Oberkiefer). *Tetrapturus* dürfte sich aus *Pseudohistiophorus* oder einer sehr nahe stehenden Gattung entwickelt haben (vgl. Abb. 5).

Interessant in diesem Zusammenhang sind die Feststellungen von JORDAN & EVERMANN 1926 (28), die die Gattung *Tetrapturus* als die “most primitive of the family” (Istiophoridae) bezeichnen. Weiters schreiben sie (29): “The earliest spearfish known, *Tetrapturus belone*, may be regarded as the lowest, to be placed at the base of two diverging series, the one culminating in *Istiophorus*, the other in *Xiphias*.” Schon JORDAN & EVERMANN 1926 (28) haben den kurzrostraten *Tetrapturus*-Typ als „primitive“ erkannt; die Auffassung (29), aus einer *Tetrapturus*-Form könne sich *Xiphias* entwickelt haben, lehne ich aber vollständig ab (siehe diesbezüglich bei *Xiphias*, S. 128, und Abb. 5).

Rekonstruktion – fossiler – Vorfahren: siehe oben unter Beschreibung, Juvenilstadium.

Familie **Xiphiorhynchidae**

Nomenklatur: Bereits REGAN 1909 (75) benützt die Familienbezeichnung Xiphiorhynchidae.

Wichtige Merkmale: Es sind nur Rostren, Schädelteile und Wirbel bekannt. – Rostrum (vgl. Abb. 3 und 5): meist lang und kräftig; keine Längsskulptur; Ventral- und untere Lateralfächen mit kleinen haplodonten Zähnen bzw. deren „Alveolen“ dicht besetzt; ein großer Zentralkanal, der nicht in den distalsten Bereich reicht, und 4 Lateralkanäle, die mehr oder weniger – je zwei – übereinander verlaufen. – Nur ein ungefähr im Zentrum verlaufender Längskanal bei *Thalattorhynchus* nov. gen.

Gattungen: *Xiphiorhynchus* (Unter- bis Ober-Eozän); *Thalattorhynchus* nov. gen. (Mittel-Miozän).

***Xiphiorhynchus* VAN BENEDEN, 1871**

(Abb. 3 und 5, Taf. 11, Fig. 18)

- ? 1851 *Ommatolampes* – FISCHER DE WALDHEIM, Literae de Ommatolampe: 4.
 * 1871 *Xiphiorhynchus* – van BENEDEN, Recherches sur quelques poissons fossiles de Belgique: 499.
 p.p. 1871 *Brachyrhynchus* – van BENEDEN, Recherches sur quelques poissons fossiles de Belgique: 498–499. [*B. solidus*]

Typusart: *Xiphiorhynchus elegans* van BENEDEN, 1871.

Weitere Formen: *Xiphiorhynchus aegyptiacus* WEILER, 1929; ?, *Xiphias antiquus* LEIDY, 1856; *Histiophorus eoceanicus* WOODWARD, 1901; *Xiphiorhynchus kimblalocki* FIERSTINE & APPLGATE, 1974; *Xiphiorhynchus parvus* CASIER, 1966; *Tetrapterus priscus* AGASSIZ, 1839–44 (? synonym: *Ommatolampes Eichwaldi* FISCHER DE WALDHEIM, 1851; *Brachyrhynchus solidus* v. BENEDEN, 1871); *Histiophorus rotundus* WOODWARD, 1901; *Xiphiorhynchus* sp. (LERICHE 1906: 354); *Brachyrhynchus* sp. (PRIEM 1908: 100, 128); *Xiphiorhynchus* sp. (DARTEVELLE & CASIER 1949: 242, Abb. 71, Taf. 20/1); *Xiphiorhynchus* sp. (CASIER 1966: 314, Taf. 53/1); (?) *Xiphiorhynchus* sp. (NOLF 1970b: 100); ?, Xiphiiidés indéterminés bzw. *Xiphiorhynchus* (?) (CASIER 1966: 316–317, Taf. 53/2, 3).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Unter- bis Ober-Eozän.

Nomenklatur: Die Gattung *Brachyrhynchus* ist als invalid zu betrachten; vgl. die Bemerkungen zu den Istiophoridae (S. 156), zu *Makaira* (S. 161) und hier (S. 147) unter Artendiskussion.

Beschreibung (vgl. Abb. 3 und 5): Rostrum: Die Ventral- und die basalen Teile der Lateralflächen sind mit kleinen „Alveolen“ bzw. mit kleinen haplodonten Zähnchen dicht besetzt. Analog den Verhältnissen bei den rezenten Istiophoridae ist anzunehmen, daß auch bei *Xiphiorhynchus* die Zähnchen primär einer sehnigen Haut aufgesessen sind, die erst im Adultstadium vollständig mit den Knochen, den Prämaxillaria, verwachsen war. – Vier Längskanäle durchziehen das Rostrum lateral, wobei die Positionen ihrer Austrittsstellen an einer Bruchfläche die Eckpunkte eines Trapezes darstellen. Der Kanal mit dem größten Durchmesser ist der Zentralkanal; er reicht aber nicht bis in den distalsten Rostrumabschnitt. Eine mediane Naht ist bisher nur bei *X.* sp. (CASIER 1966: 314, Taf. 53/1) aus dem Unter-Eozän belegt. Bei allen anderen *Xiphiorhynchus*-Formen ist eine mediane Naht bisher nicht beobachtet worden, ein Zustand der meiner Meinung fossilisationsbedingt ist. Wie schon bei *Hemirhabdorhynchus brevirostris*, *Aglyptorhynchus venablesi* und *A. compressus* bemerkt, stellt die mediane Naht einen Beleg dafür dar, daß das Rostrum bei *Xiphiorhynchus* – bzw. bei *Hemirhabdorhynchus* und bei *Aglyptorhynchus* – zu einem großen Teil aus den beiden Prämaxillaria (linkes und rechtes Prämaxillare) aufgebaut wird. Beachtenswert ist in diesem Zusammenhang, daß WOODWARD 1901 (Taf. 19/1–2) und – darauf sich beziehend – REGAN 1909 (73, Abb. d) einen Schädel von *Xiphiorhynchus* präsentieren können, bei dem die proximalen Rostrumdeckknochen als Nasalia bezeichnet werden. CASIER 1966 (310, Abb. 72A) untersucht denselben Schädel und hält dieselben Knochen für Prämaxillaria: CASIER 1966 schließt sich damit der Auffassung GREGORY & CONRADS 1937 (17, Abb. 8) an, daß die Prämaxillaria fast ausschließlich das

Rostrum aufbauen. Ich halte es für möglich, daß es sich um Pränasalia handelt; vgl. auch die Bemerkungen bei *Tetrapturus*, Schädelosteologie (S. 140f) und bei *Makaira* (S. 160).

Auch Wirbel werden als zu *Xiphiorhynchus* gehörend betrachtet (vgl. u. a. WOODWARD 1901: 491–493).

Die von v. BENEDEN 1871 für die Typusart von *Xiphiorhynchus (elegans)* beige stellte Abbildung ist – wohl vom Zeichner – stark idealisiert, der Zentralkanal ist aber – absichtlich – mit dem größten Durchmesser dargestellt; die vier Lateralkanäle weisen kleinere Durchmesser auf.

WOODWARD 1901 (491) nennt als Merkmal der Rostren von *Xiphiorhynchus*: . . . “rostrum rounded in section, and each premaxilla traversed by two principal longitudinal nutritive canals, one above the other.” Diese Beschreibung gilt entweder nur für den distalsten Rostrumabschnitt oder sie ist unvollständig; WOODWARD 1901 (496, Fig. 18/1b + c) selbst gibt nämlich für *X. priscus* die Lage der Kanäle nicht exakt übereinanderliegend an, und für einen Querschnitt im proximalen Rostrum Drittel gibt WOODWARD einen fünften – zentral gelegenen – Kanal an, der auch einen größeren Durchmesser aufweist als die anderen vier. LERICHE 1905 (193) berichtigt schließlich die von v. BENEDEN 1871 gemachten Angaben für die Typusart: die Austrittsstellen der vier Kanäle entsprechen den Eckpunkten eines Trapezes, wobei die oberen Kanäle viel kleiner sind und dem Zentralkanal näher stehen als das untere Paar Kanäle.

Artendiskussion: Die von FISCHER DE WALDHEIM 1851 (4, Taf. 1) aufgestellte Gattung und Art *Ommatolampes Eichwaldi* beruht auf Schädelteilen. Die Gattung wird von WOODWARD 1901 (490) mit „?“ zu *Xiphiorhynchus* gestellt, von JORDAN 1917–23 ([681] 181) ebenso, aber ohne „?“. Die Art *Eichwaldi* stellt WOODWARD 1901 (491) mit „?“ in die Synonymie von *X. priscus*: “In physical characters the type specimen of the so-called *Ommatolampes* is identical with the fossils from the London Clay of Sheppey”; daher erfolgt von WOODWARD 1901 die Zuordnung zu *priscus*.

Die Beschreibung von *Xiphias antiquus* LEIDY, 1856 – von COPE 1869 (310) zu *Histiophorus*, von BERRY 1917 (462) zu *Istiophorus* gereiht – sind zu dürftig, als daß eine problemlose Gattungszuordnung möglich wäre. Wegen der relativ großen Dimensionen des Rostrums, dessen ovalen Querschnitts und wegen des stratigraphischen Vorkommens im Eozän (i. allg.) bietet sich meiner Meinung die Gattung *Xiphiorhynchus* an; *Aglyptorhynchus* kommt weniger in Betracht, weil bei Existenz eine Längsfurche auf der Ventralfläche diese sicher erwähnt worden wäre und weil die Dimensionen des Rostrums von *antiquus* für *Aglyptorhynchus* zu groß sind. Auch *Hemirhabdorhynchus* scheidet eher aus, weil keine gröbere Längsskulptur für die Dorsal- und Lateralflächen genannt wird und weil auch hier die Dimensionen von *antiquus* mir zu groß erscheinen (vgl. Abb. 5/71).

Es ist verwunderlich, daß – wenn man von WOODWARD 1901 (4: 497) absieht – erst CASIER 1966 (313) die Eigenständigkeit von *Brachyrhynchus solidus* v. BENEDEN, 1871 bezweifelt. CASIER gelangt zur Auffassung, daß *B. solidus* durch extreme Abnutzung eines Rostrums von *X. priscus* entstehen könnte. Rostrum-Zähnen

sind ebenso durch die Abnützung verloren gegangen. Mir liegt der Holotypus und zugleich einzige Beleg von *B. solidus* vor (vgl. LERICHE 1905: 194–195, Taf. 11/3 bzw. LERICHE 1906a: 253, Taf. 14/3) und ich kann CASIERS Zweifeln voll zustimmen (Abb. 5/67a und Taf. 11, Fig. 18): die beiden Furchen auf der Dorsalfläche entsprechen den Nähten Prämaxillare/Nasale bzw. Pränasale und die beiden vorhandenen – lateral gelegenen – Kanäle sind als das im unteren Rostrumabschnitt verlaufende Lateralkanalpaar zu betrachten. Dies bedeutet, daß die bei *solidus* vorhandene „Dorsalfläche“ nicht die eigentliche Oberfläche, sondern eine durch Abnützung – darunter – entstandene, zufällige Fläche darstellt. Auf Grund dieser Gegebenheiten zähle ich *solidus* zu *priscus* (vgl. CASIER 1966: Taf. 52/2a–c).

Inwieweit „*Histiophorus*“ *eocaenicus* WOODWARD, 1901 eine selbständige Art darstellt, kann ich ohne Vorlage des Originalmaterials nicht beurteilen. WOODWARD 1901 behandelt immerhin *X. priscus* zwei Seiten vor *eocaenicus* und bildet diese beiden Arten auf derselben Seite ab (496, Abb. 18). CASIER 1966 (313, Taf. 52/1) stellt ein als „*Histiophorus eocaenicus*“ etikettiertes Rostrum des British Museum (Nr. P 10 003) in die Synonymie von *X. priscus*. Die von FIERSTINE 1978 (7) gegebene Beschreibung des Holotypus von *eocaenicus* lautet: . . . “is a rather short and stout rostrum. In cross section it has two pairs of small foramina on each side of the mid-line and apparently at least one small central foramen. Distally the rostrum is solid in cross section”. Warum diese Merkmale nicht schon von WOODWARD 1901 genannt wurden, kann ich nicht beurteilen, aber wie dem immer auch sei, FIERSTINES Beschreibung spricht eindeutig für *Xiphiorhynchus* und eher für eine Übereinstimmung mit *X. priscus* als gegen eine solche (Abb. 5/65). Die mediane Furche auf der Ventralfläche (vgl. WOODWARD 1901: 496, Abb. 18/2a bzw. CASIER 1966: Taf. 52/2c) sollte aber noch einer genaueren Überprüfung zugeführt werden.

Von „*Histiophorus*“ *rotundus* WOODWARD, 1901 kann auch FIERSTINE 1978 (7) nicht mehr Merkmale angeben als WOODWARD 1901 (495, 496, Abb. 18/3): „Rostrum very short and stout, not much depressed,” . . . Die Benennung als *Histiophorus* hat wohl schon WOODWARD 1901 als eine Herausforderung betrachtet. Auf Grund der beachtlichen Dimensionen kommt meiner Meinung nur *Xiphiorhynchus* in Frage, vorausgesetzt, daß die Alterseinstufung Eozän zutrifft (vgl. FIERSTINE 1978); LERICHE 1942 (98) gibt miozänes Alter an und dies würde eine Zuordnung zur Familie Istiophoridae wahrscheinlich machen (vgl. Abb. 5/73).

ARAMBOURG 1927 (173–174, Fig. 40, Taf. 36/3) stellt *courcelli* zu *Xiphiorhynchus*. Der Gesamthabitus und die Lage der verschiedenen Kanäle sprechen aber eindeutig für *Makaira* (weiteres siehe dort).

Die Art *subcostatus*, von DARTEVELLE & CASIER 1949 (242, Fig. 70) aufgestellt und zu *Xiphiorhynchus* gestellt, besitzt nur einen sehr großen linken und rechten Längskanal. Meiner Meinung nach sollte diese Art nicht zu *Xiphiorhynchus* gestellt werden, sondern entweder, falls *Blochius* tatsächlich zwei große Kanäle besitzt, zu *Blochius* oder zu *Hemirhabdorhynchus*; weiteres siehe unter *Blochius*.

Von *X. parvus* CASIER 1966 (314, Taf. 51/5) ist nichts über Kanäle bekannt, es

spricht aber die Bezeichnung für eine Zuordnung zu *Xiphiorhynchus* (vgl. Abb. 5/66).

Phylogenie (vgl. Abb. 5): Die Herkunft von *Xiphiorhynchus* ist meiner Meinung in der Nähe von *Congorhynchus trabeculatus* zu suchen, und zwar im Zeitraum Maastricht – Paleozän. Das Rostrum von *Congorhynchus* ist in bezug auf Form, Außenskulptur und vor allem in bezug auf die Positionen der Längskanäle bilateral symmetrisch gebaut. Auch sonst weist das *Congorhynchus*-Rostrum meiner Meinung alle notwendigen Voraussetzungen auf: bei entsprechender Größenzunahme, bei Reduktion der Oberflächen-Längsskulptur, bei Vermehrung und Umwandlung der Trabekelstruktur in „Alveolen“ von kleinen haplodonten Zähnen und schließlich bei Verlagerung der vorhandenen Längskanäle ein wenig aus dem Zentrum heraus könnte aus einem *Congorhynchus*-Rostrum ein *Xiphiorhynchus*-Rostrum entstehen.

Die Bemerkung von FIERSTINE 1978 (7) zum Rostrum von *Istiophorus eoacenicus* (mit 4 Lateral- und 1 Zentral-Kanal) „The presence of more than one pair of foramina makes me suspect that the specimen is either a xiphiorhynchid or a primitive istiophorid near the xiphiorhynchid-istiophorid divergence“ ist meiner Meinung nach nur dann zutreffend, wenn die Positionen der Kanäle von *eoacenicus* in irgend einer Weise denen von *Makaira* und/oder *Istiophorus* und/oder *Marlina* nahekommen, was aber auf Grund FIERSTINES Beschreibung (siehe oben unter „Artendiskussion“) nicht zu erwarten ist. Kein Istiophoridae und kein Tetrapturidae (Abb. 5) weist nämlich einen Zentralkanal und gleichzeitig noch insgesamt vier weitere Kanäle in der oben beschriebenen (S. 146) Verteilung auf, während die Zuordnung eines Rostrums mit diesen Merkmalen zu *Xiphiorhynchus* nicht die geringsten Probleme mit sich bringt.

Die Dimensionen und insbesondere die durch keine zahnfreie Zone geteilte Ventralflächen-Bezeichnung bei *Xiphiorhynchus* zeigen an, daß *Xiphiorhynchus* als die zur Zeit nächste bekannte Vorfahrgattung von *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus* (siehe dort), aber auch von *Thalattorhynchus* nov. gen., anzusehen ist. *Pseudotetrapturus* z. B. kommt u. a. wegen der großen Wirbelzahl (ca. 45–50) und weil Ober- und Unterkiefer ungefähr gleich lang sind, nicht in Frage.

CASIER 1966 (304) meint, daß der Rostrum-Querschnitt von *Xiphiorhynchus* – gegenüber von *Aglyptorhynchus* – dem des rezenten *Xiphias* entspricht. CASIER 1966 hat wohl kein rezentes Rostrum von *Xiphias gladius* vorliegen gehabt, denn sonst hätte er kaum eine derartige Feststellung getroffen. Der Querschnitt eines *Xiphias*-Rostrums ist der eines flachen zweischneidigen Schwertes (vgl. Abb. 3 und 5) und hat nichts mit demjenigen von *Xiphiorhynchus* gemeinsam, der eine querovale, gut gerundete Form aufweist. Außerdem weicht der Innenbau des *Xiphias*-Schwertes (Taf. 4, Fig. 7) gegenüber allen anderen bisher bekanntgewordenen Xiphiioidea-Rostren in ganz wesentlichen Merkmalen ab: etwa im Zentimeterabstand sind knöcherne Querverstrebungen bzw. Hohlräume ausgebildet etc. (siehe S. 127). CASIER 1966 (304) anerkannte auf Grund seiner Rostrum-Querschnitt-Fehlinterpretation bei *Xiphias* keine Familie Xiphiorhynchidae, sondern nur die Xiphiidae. CASIER stellt somit *Xiphiorhynchus* in eine sehr nahe Verwandt-

schaft zu *Xiphias*, der ich in keiner Weise zustimmen kann. Nur ganz zum Schluß seiner Bemerkungen zu *Aglyptorhynchus* erwähnt CASIER 1966 gewisse Übereinstimmungen mit den „Histiophoridae“, zieht daraus aber in dem von ihm benützten System keine systematischen Konsequenzen und beläßt – *Aglyptorhynchus* und – *Xiphiorhynchus* bei den Xiphiidae.

Rekonstruktion: *Makaira*-Larven besitzen eine hohe großflächige 1. Dorsalis. Da im Adultstadium eine solche nicht ausgebildet ist, muß bei Anwendung des Biogenetischen „Grundgesetzes“ angenommen werden, daß bei *Maikaira*-Larven ein Stadium aus der Phylogenie rekapituliert wird. Eine hohe großflächige 1. Dorsalis kommt – erwartungsgemäß – weder bei *Blochius* noch bei *Palaeorhynchus* vor, und so kann sie als Neuentwicklung des Vorfahrens von *Makaira* angesehen werden: bei *Xiphiorhynchus* ist also mit einer hohen großflächigen 1. Dorsalis zu rechnen (siehe auch unter *Makaira* und *Istiophorus*). Ähnliche Rückschlüsse lassen sich ebenso für *Hemirhabdorhynchus* auf Grund des Juvenilstadiums von *Tetrapturus* anstellen (siehe dort).

Darüber hinaus ist auf Grund der systematischen Stellung bzw. der Rostrenmerkmale für *Xiphiorhynchus* noch rekonstruierbar: 24 längliche Wirbel, Prädentale vorhanden, Rostrum deutlich länger als der Unterkiefer (Prädentale + Dentale).

***Thalattorhynchus* nov. gen.**

(Abb. 3 und 5, Taf. 1, Fig. 1 und Taf. 11, Fig. 17)

Diagnose: Rostrum: gerade, nicht gekrümmt oder gebogen; beinahe kreisförmiger Querschnitt; Dorsalfläche ohne Zähnchen, Ventral- und untere Lateralflächen mit kleinen, leicht gekrümmten, haplodonten Zähnchen dicht besetzt (die ehemalige zähncientragende sehnige Haut ist mit dem Knochen gut verknöchert!); nur 1 Längskanal, der etwas aus dem Zentrum gegen ventral gerückt ist und bis in die distalsten Partien des Rostrums reicht; keine Nähte erkennbar.

Derivatio nominis: thalatta, griechisch: Meer. – rynchos, griechisch: Rüssel.

Typusart: *Thalattorhynchus austriacus* nov. spec.

Weitere Formen: keine.

Stratigraphische Verbreitung: Mittel-Miozän.

Bemerkungen: Die Gesamtform, die Dimensionen und die Verteilung der Zähnchen auf dem Rostrum sprechen für die Zuordnung zu den Xiphiorhynchidae oder zu den Istiophoridae. Da aber nur ein einziger Kanal ausgebildet ist, kann es sich nur um eine Fortentwicklung von *Xiphiorhynchus* und damit der Xiphiorhynchidae handeln. Die Zuordnung zu einer eigenen – neuen – Familie halte ich auf Grund der vorliegenden Merkmale und der Tatsache, daß nur ein einziges Fragment bisher vorliegt, für verfrüht.

Wie die senkrechten und waagrechten Längsröntgen (Taf. 11, Fig. 17 a und c) und auch die Computer-Tomographie (Taf. 11, Fig. 17b) belegen, ist tatsächlich nur ein einziger Längskanal im – distalen Abschnitt – des Rostrums ausgebildet.

Auch wenn fossilisationsbedingt etwaige feine Kanäle verschleiert wären, kann auf Grund des einen, mehr oder weniger zentral verlaufenden Kanals die Gattungseigenständigkeit angenommen werden, weil bei keiner anderen Xiphioidea-Gattung mit flächig bezahntem Rostrum ein einzelner Kanal ausgebildet ist, der bis in den distalsten Abschnitt des Rostrums reicht.

Die Möglichkeit, daß es sich beim vorliegenden Beleg nicht um ein Rostrum, sondern um ein Prädentale handeln könnte, kann auf Grund folgender Merkmale ausgeschlossen werden:

	Rostrum	Prädentale
Gesamtform (Aufsicht)	lang und schmal	dreieckig (vgl. <i>Makaira</i> bei FIERSTINE & APPLGATE 1968)
Querschnitt	rund	oral abgeflacht, orale Ränder beinahe kantig
Zähnenverteilung	auf der Ventralfläche und zumindest auf den basalen Anteilen der Lateralflächen	nur auf Oralfläche
1 Paar Schlitze, dorsal, lateral	vorhanden	fehlen
Längskanäle	1 Kanal ca. im Zentrum	kein Kanal (lt. Röntgen bzw. Computertomographie bei <i>Tetrapturus belone</i>)

Rekonstruktion: Auf Grund der systematischen Stellung und der Rostrenform nehme ich an, daß *Thalattorhynchus* folgende Merkmale aufwies: 24 längliche Wirbel (ähnlich in der Form wie die der Istiophoridae bzw. Tetrapturidae; die Zahl 24, weil die rezenten Tetrapturidae auch 24 Wirbel aufweisen und dies – wenn man eine Konvergenzentwicklung nicht annimmt – nur dann denkbar ist, wenn auch die fossilen Vertreter der Tetrapturidae und der Xiphiorhynchidae 24 Wirbel aufweisen), Prädentale vorhanden, Rostrum deutlich länger als der Unterkiefer (Prädentale + Dentale), 1. Dorsalis relativ hoch und großflächig (vgl. *Makaira*-Larvenstadium, z. B. bei einer Länge von 19,5 mm Länge, bzw. *Istiophorus*, adult; siehe Abb. 3), 1. und 2. Analis ca. in der Größenordnung wie bei den Istiophoridae und Tetrapturidae.

***Thalattorhynchus austriacus* nov. spec.**

(Abb. 3, 4, 5/78, 8 und Taf. 1, Fig. 1, Taf. 11, Fig. 17)

Holotypus: Rostrum. – Naturhistorisches Museum in Wien, Geolog.-Paläont. Abteilung, Nr. 1986/109.

Derivatio nominis: Austria, lateinisch: Österreich.

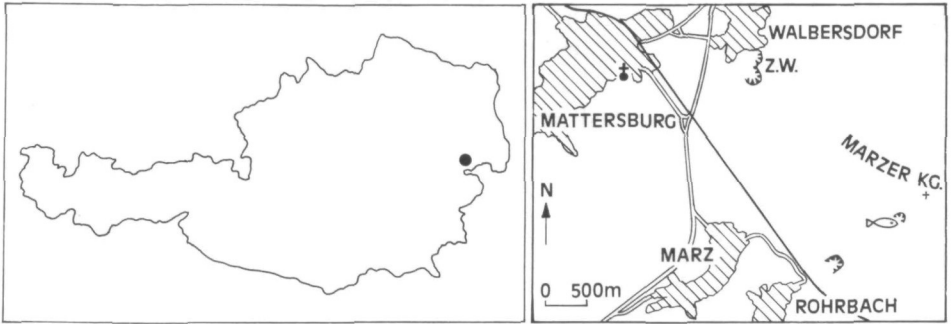


Abb. 8. Geographische Lage des Fundorts von *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen. et nov. spec.

Diagnose: wie Diagnose von *Thalattorhynchus* nov. gen. (siehe oben).

Locus typicus: Tegel- und Sandgrube, 400 m SSW Marzer Kogel (Gipfelkote) bzw. ca. 3,6 km ESE Mattersburg (Kirche), Burgenland, Österreich (Abb. 8).

In unmittelbarer Nähe befinden sich seit langem bekannte Fundstellen, nämlich die Tegelgrube Rohrbach und vor allem die vielfach in der Literatur berücksichtigte und abgehandelte Fundstelle „Ziegelei Walbersdorf“ (vgl. u. a. BACHMAYER & WEINFURTER 1965). Von letzterer Fundstelle und dem über dieser gelegenen Terrain existiert eine moderne Profilaufnahme durch RÖGL & MÜLLER 1976 (dort weitere Literatur!), sodaß eine sehr genaue biostratigraphische Einstufung der Rostrum-Fundstelle möglich ist.

Stratum typicum: Blaugrauer, siltiger Tonmergel mit größerem Quarz- und Kristallin-Sandanteil, mit etwas sekundärem Gips. Walbersdorfer Schlier, unter der Kalkbank; Sandschalerzone bzw. N 10 bzw. NN 5; Badenien, Mittel-Miozän (vgl. RÖGL & MÜLLER 1976 und RÖGL & STEININGER 1983). Siehe auch unten unter Biostratigraphische Einstufung.

Begleitfauna: Eine unmittelbar an der Rostrum-Fundstelle genommene Probe ergab bei der mikropaläontologischen Auswertung durch F. RÖGL über 100 Arten an Foraminiferen. Auch die – marine – Makrofauna aus dem blaugrauen Tonmergel des ganzen Aufschlusses ist beträchtlich: u. a. fast 50 Gastropoden- und über 20 Bivalven-Arten.

Biostratigraphische Einstufung: Die von F. RÖGL durchgeführte Auswertung der Foraminiferenfauna erbrachte folgendes Ergebnis: „Tiefere Sandschalerzone, im Vergleich mit der Ziegelei in Walbersdorf aus dem Bereich der ungeschichteten Tonmergel mit häufig *Globoquadrina altispira* und *Gq. larmei* und selten *Uvigerina semiornata*.“ – Die Molluskenfauna spricht eindeutig für Badenien, eine genauere Einstufung ist nicht angebracht.

Die Aufschlußbegehung zusammen mit F. RÖGL und J. PINGITZER am 6. November 1985 bestätigte die biostratigraphische Einstufung: die bei RÖGL & MÜLLER 1976 (228) in den oberen Teil der Sandschalerzone eingestufte Kalkbank liegt im Rostrum-Aufschluß ca. 25 Meter über der Rostrum-Fundstelle.

Familie **Istiophoridae**

Nomenklatur: Die Bezeichnung Istiophoridae wurde erstmals von JORDAN & EVERMAN 1896 (890) verwendet, nachdem schon LÜTKEN 1875 (18) Histiophorinae – innerhalb der Familie Xiphiidae – und SWAINSON 1839 (239) – für *Xiphias* – Xiphyinae bzw. GILL 1867 (250) Xiphiinae eingeführt hatten.

Gattungsdiskussion: Literaturstudien der rezenten Arten und Gattungen ergaben eine beinahe unübersehbare Anzahl von Formen (vgl. z. B. JORDAN & EVERMAN 1926) und verwirrende Angaben über die Rostren, sodaß die moderne – weltweite – Revision durch NAKAMURA 1985 eine ganz wesentliche Hilfe für die vorliegende Bearbeitung darstellt. Nach NAKAMURA 1985 und HEEMSTRA in SMITH & HEEMSTRA 1986 umfaßt die Familie die Gattungen *Istiophorus*, *Makaira* und *Tetrapturus*. In erster Linie wird die Größe, die Form und die Höhe der 1. Dorsalis und ihres Vorderlappens zur Unterscheidung herangezogen, aber auch die Brust-, Bauch- und die 1. Analflosse, das Schädelprofil zwischen den Nasenöffnungen und 1. Dorsalis, die Körperschuppen, die Wirbelform, die Seitenlinie bzw. das Seitenliniensystem werden bei der Determinierung verwendet, das Rostrum hingegen nur untergeordnet. Bezüglich Rostrum gibt NAKAMURA 1985 an:

für *Istiophorus*: “Long, slender and round in cross section”

für *Makaira*: “long, very stout and round in cross section” bzw.

“long, extremely stout, and round in cross section”

für *Tetrapturus*: “rather short and slender, round in cross section” bzw.

“short and slender, round in cross section” bzw.

“slender and rather long, round in cross section” bzw.

“long and slender, round in cross section” bzw.

“stout and long, round in cross section” bzw.

“stout and long, round in cross section”.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß alle Formen “round in cross section” sind. Einige Studien an rezenten Rostren bestätigten obige Angaben im wesentlichen. Darüberhinaus zeigt sich, daß die isolierten Rostren von *Istiophorus*, *Makaira* und kurzrostraten *Tetrapturus*-Formen sich problemlos voneinander unterscheiden lassen, nur die Rostren der langrostraten *Tetrapturus*-Formen (im Sinne von NAKAMURA 1985) lassen sich von *Makaira*-Rostren so gut wie nicht unterscheiden. Vor allem aus diesem Grund habe ich nach weiteren Unterscheidungsmerkmalen am Rostrum gesucht. Der erste Schritt war die Herstellung von waagrechten und senkrechten Röntgen-Längsschnittbildern, die meines Wissens bei Istiophoridae noch nicht versucht worden waren¹⁰⁾. Diese Röntgenbilder bestätigen zwar die Fossilbefunde (z. B. BARBOLANI DI MONTAUTO 1910: Taf. 2/4–6, 10 bzw. ARAMBOURG 1927: Abb. 40), erbrachten aber keine neuen Merkmale. Erst

¹⁰⁾ Erste Röntgenuntersuchungen an Xiphoidea-Rostren führte FALLAW 1964 (128–129) durch, und zwar an *Cylindracanthus*-Rostren. Die ersten Röntgenaufnahmen von Rostren (= Schwertern) des *Xiphias gladius* wurden überraschenderweise erst durch POPLIN 1975, POPLIN & al. 1976 und POPLIN 1976 publiziert; herausgefordert wurden diese Untersuchungen durch Rostrenfragmente aus neolithischer Fundsituation.

die Beurteilung des auf dem Röntgenbild distal in der Mitte eines *Makaira*-Rostrums der Länge nach verlaufende Schatten führte auf eine neue Spur. Dieser Schatten sollte nach röntgenologischen Erfahrungen einen Längskanal darstellen, die paläontologischen Befunde (vgl. z. B. ARAMBOURG 1927: 174, Abb. 40) forderten an dieser Stelle aber eine Naht. Es galt also, eine Röntgen-Tomographie zur Klärung dieser Fragen beizubringen. Die Computer-Tomographie klärte schließlich diese Frage in bravouröser Weise zugunsten der paläontologischen Forderungen (vgl. Taf. 11, Fig. 23)! Der mediane Schatten im Längsröntgen ist dadurch zu erklären, daß kleinste Hohlräume im Verlauf der senkrechten Naht sich so summieren, daß ein Kanal vorgetäuscht wird (Taf. 9, Fig. 14a). Die weiteren computertomographischen Aufnahmen an den Rostren der rezenten Gattungen *Istiophorus* und *Tetrapturus* (im Sinne von NAKAMURA 1985) ergaben eine Reihe von neuen Daten, obwohl die waagrechten und senkrechten Röntgen-Längsschnittbilder (Taf. 9 und 10) nichts besonders Neues erwarten ließen: die Längsröntgen zeigen für *audax* – bei NAKAMURA 1985 zu *Tetrapturus* gestellt –, *Makaira mazara* und für *Istiophorus platypterus* im Prinzip dieselbe Anzahl von Kanälen, dieselben Größen und auch der Abstand zueinander scheint – bei Berücksichtigung der Rostrenbreiten – übereinzustimmen. Die Computer-Tomographien (Taf. 11, Fig. 21–23) erbrachten die tatsächlichen Kanal-Positionen, die eine Unterscheidung der Rostren ermöglichen (siehe bei den einzelnen rezenten Gattungen: *Pseudohistiophorus*, *Tetrapturus*, *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus*). Auch bei den fossilen Gattungen wie *Aglyptorhynchus*, *Xiphiorhynchus* und *Thalattorhynchus* nov. gen. waren die Computer-Tomographie-Untersuchungen nützlich; sie erhärteten die bisher bekannten Verhältnisse, nämlich Zahl und Lage der Längskanäle.

Auf Grund meiner Rostrenuntersuchungen bin ich zur Auffassung gelangt, daß die zuletzt gebräuchliche Systematik (z. B. NAKAMURA 1985) der rezenten Istiophoridae abgeändert werden muß. Die *Tetrapturus*-Formen mit kurzem Rostrum verbleiben zum einen Teil bei *Tetrapturus* (Typusart *T. belone*), zum anderen Teil sind sie zu *Pseudohistiophorus* (Typusart *T. illingworthi* = *angustirostris*) zu stellen; diese beiden Gattungen müssen aus der Familie Istiophoridae genommen werden und zur Familie Tetrapturidae gestellt werden. Der Befund der rezenten und fossilen Rostren (u. a. Größe und Lage der Längskanäle, Bezahnung in lateralen Bändern, median eine Zone ohne Zähnen; vgl. Abb. 3) legt es nahe, die Gattungen *Aglyptorhynchus* und *Hemirhabdorhynchus* ebenfalls in die Familie Tetrapturidae zu reihen (weiteres siehe unter *Tetrapturus* usw.). – Die bisher zu *Tetrapturus* gestellten Formen mit langem Rostrum fasse ich als *Marlina* GREY zusammen und reihe sie wie bisher zu den Istiophoridae. Das computer-tomographische Bild zeigt die Position der Kanäle und deren Größe ungefähr in einer Situation, die es zwanglos gestattet, sie in die Nähe von *Makaira* und *Istiophorus* zu stellen; dies vor allem auch dann, wenn man die Oberflächenmerkmale, wie z. B. Zähnenverteilung, mitberücksichtigt (weiteres siehe unter *Marlina*). – Die systematische Stellung der Gattungen *Makaira* und *Istiophorus* verändere ich nicht; diese beiden Gattungen zählen – wie bisher – zu den Istiophoridae.

Zusätzlich zu den oben genannten Gründen für eine Anerkennung einer Gattung *Marlina* ist anzuführen: Bei den – kurzrostraten – *Tetrapturus*-Formen ist der vorderste Lappen der 1. Dorsalis zwar am höchsten, der übrige Teil – bis zur 2. Dorsalis – ist aber immerhin ca. noch halb so hoch wie der Vorderlappen gestaltet. Im Gegensatz dazu ist besonders bei *Marlina audax*, auch bei *albidus* und *georgei*, der Anteil hinter dem Vorderlappen der 1. Dorsalis nur außerordentlich niedrig entwickelt (vgl. Abb. 3). Auch bezüglich Schädelprofil (zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis) ist festzustellen, daß Unterschiede zwischen *Tetrapturus* s. s. und *Marlina* bestehen: die – kurzrostraten – *Tetrapturus*-Formen weisen einen flachen Verlauf auf, die – langrostraten – *Marlina*-Vertreter einen steilen Verlauf, der schon beinahe mit dem von *Makaira* übereinstimmt (vgl. Abb. 3). Einen guten Grund zur generischen – und indirekt auch familiären – Unterscheidung liefern auch die Schuppen: bei *Tetrapturus* und *Pseudohistiophorus* breit und mehrfach gezähnt, bei *Marlina* – wie bei *Makaira* und *Istiophorus* – in der Regel einspießig, selten auch zweisepießig (vgl. Abb. 3). Bezüglich Wirbelform von *Tetrapturus*, *Pseudohistiophorus*, *Marlina* und *Istiophorus* ist festzustellen, daß sie keine Unterschiede aufweisen; nur die Gattung *Makaira* weist Wirbel mit lateralen Apophysen am vorderen Wirbelkörper auf und unterscheidet sich damit deutlich von den anderen rezenten Gattungen. Bezüglich der Auswertbarkeit der Larvenstadien verweise ich auf meine diesbezüglichen Bemerkungen zu *Makaira* (S. 161) und *Istiophorus* (S. 188).

Bezüglich der von JORDAN 1917–1923 ([681] 181) zur Familie 383. Istiophoridae gezählten Gattungen ist zu bemerken:

Istiophorus LACÉPÈDE, 1802: siehe unten.

Makaira LACÉPÈDE, 1803: siehe unten.

Notistium HERRMANN, 1804 (Typusart: *Notistium gladius* HERRMANN): Nach JORDAN 1917–23 (74): “Equivalent to *Istiophorus* LACÉPÈDE.” Die Art *Scomber gladius* BLOCH, 1793 stellt NAKAMURA 1985 (23) zu *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792).

Tetrapturus RAFINESQUE, 1810: auf Grund meiner Rostrenuntersuchungen – im Gegensatz zu NAKAMURA 1985 – müssen die kurzrostraten Formen als *Tetrapturus* bzw. als *Pseudohistiophorus* bezeichnet und zur Familie Tetrapturidae gereiht werden (siehe oben), während die langrostraten als *Marlina* GREY, 1928 zusammengefaßt werden müssen (weiteres siehe unten).

Skeponopodus NARDO, 1833: JORDAN 1917–23 (179) vermerkt hiezu: “Orthotype *Skeponopodus* NARDO = *Xiphias imperator* BL. & SCHN. A synonym of *Tetrapturus* RAF.” *Skeponopodus typus* NARDO, 1833 wird u. a. von NAKAMURA 1985 (43) zurecht zu *Tetrapturus belone* RAFINESQUE, 1810 gestellt, *Skeponopodus guebuco* NARDO, 1833 aber zu *Istiophorus albicans* (LATREILLE, 1804) (NAKAMURA 1985: 21). Bei dem von JORDAN 1917–23 (179) genannten älteren Synonym – *Xiphias imperator* BL. & SCHN. – handelt es sich nach NAKAMURA 1985 (48) um ein Synonym von *Xiphias gladius* LINNE!

Zanclurus SWAINSON, 1839: JORDAN 1917–23 (200) schreibt dazu: “type *Histiophorus indicus* CUV. & VAL. A synonym of *Istiophorus*.” Nach NAKAMURA 1985

(23) ist *Histiophorus indicus* CUVIER in CUVIER & VALENCIENNES, 1832 als *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792) aufzufassen.

Encheiziphius RÜTIMEYER, 1857: JORDAN 1917–23 (276) gibt dazu folgende Bemerkung: “orthotype *E. teretirostris* RÜTIMEYER (fossil). A synonym or fossil homologue of *Istiophorus*.” Meiner Meinung nach ist die Typusart *teretirostris* RÜTIMEYER, 1857 zur Gattung *Makaira* zu stellen, ebenso *Encheiziphius*: Siehe auch unten unter *Brachyrhynchus*.

Embalorhynchus MARSH, 1870 (Typusart: *E. Kinnei* MARSH, 1870): Auf Grund der Angaben von MARSH 1870 (228) . . . “When entire the beak was apparently not more than two and a half inches in length, and the whole fish probably did not exceed fifteen inches, which is by far the smallest sword-fish known.” handelt es sich bei diesem Fund aus dem “Eocene greensand” von New Jersey entweder wirklich um eine sehr kleine Art der Xiphioidea oder aber um ein juveniles Exemplar. Weiters vermerkt MARSH 1870 (228) für das Rostrum: . . . “it has a double cavity at the base, and a single one through the main portion of the shaft.” Dies bedeutet, daß es sich hier keineswegs um einen Vertreter von *Istiophorus* handeln kann, wie es JORDAN 1917–23 (359) andeutet: “A fossil analogue of *Istiophorus*.” Die Bemerkungen von MARSH 1870 (228) “inferior surface flattened, and marked by two shallow grooves” und “The upper surface is also fluted, but much more delicately than in any known species of *Coelorhynchus*” lassen mich vermuten, daß es sich um das valide Synonym von *Congorhynchus* oder um eine sehr nahe verwandte Gattung letzterer handeln könnte. Da ich aber die Belegmaterialien von *E. kinnei* nicht vorliegen habe, stelle ich *Embalorhynchus* vorerst mit ? zu *Congorhynchus*; weiteres siehe dort (S. 123).

Brachyrhynchus v. BENEDEN, 1871: JORDAN 1917–23 (360) führt dazu aus: “orthotype *Encheiziphius teretirostris* RÜTIMEYER (fossil). Name twice preoccupied; same as *Encheiziphius*.” Die Art *teretirostris* ist also als Typusart bereits vergeben, die Gattung *Brachyrhynchus* v. BENEDEN invalid; außerdem handelt es sich bei *teretirostris* RÜTIMEYER meiner Meinung nach um einen Vertreter von *Makaira*. Die zweite v. BENEDEN 1871 zu *Brachyrhynchus* gestellte Art – *B. solidus* – muß auf Grund der Position der Kanäle zu *Xiphiorhynchus* gestellt werden, wahrscheinlich zu *priscus* (siehe dort). Die von LERICHE 1926 (443–445, Abb. 210 a–c) zu *Brachyrhynchus* gestellte Art *belgicus* ist meiner Meinung ein Istiophoridae und wahrscheinlich zu *Makaira* zu stellen. Die Gattungsbezeichnung *Brachyrhynchus* ist jedenfalls zu streichen.

Gattungen: *Makaira* (Mittel-Miozän – rezent); *Marlina* (rezent); *Istiophorus* (? Mittel-Miozän, rezent).

Wichtige Merkmale (vgl. Abb. 3): Rostrum: lang, massiv-schlank (*Makaira*, *Marlina*) bis grazil (*Istiophorus*); Ventral- und zumindest die basalen Lateralf Flächen dicht mit kleinen, haplodonten Zähnchen besetzt. Mehrere paarige Längskanäle, die im Verhältnis zur Gesamtmasse des Rostrums (im Querschnitt) im distalen Rostrumabschnitt nur kleine Durchmesser aufweisen. – Prädentale: vorhanden, weiteres siehe unten und bei *Istiophorus*. – Palatina: bezahnt (vgl. Abb. 6c; NAKAMURA 1985: 14). – Schädelprofil (zwischen Nasenöffnungen und

Beginn der 1. Dorsalis): steil (*Istiophorus*, *Marlina*) und sehr steil (*Makaira*). – 1. Dorsalis: hoch und großflächig (*Istiophorus*) bzw. vorderer Lappen hoch, hinterer Abschnitt der 1. Dorsalis nieder bzw. sehr nieder, bis zur 2. Dorsalis reichend (*Makaira*, *Marlina*). – Schuppen (im Adultstadium): in der Regel einspießig, ganz untergeordnet auch zweispießige Schuppenindividuen auftretend. – Wirbelzahl: 11 bzw. 12 abdominal, 12 bzw. 13 caudal; 24 insgesamt. – Wirbelform: sehr lang gestreckt, bei *Makaira* mit lateralen Apophysen am vorderen Wirbelkörper. – Weitere Beschreibung: siehe NAKAMURA 1985 (20).

Prädentale: Sehr interessant ist die Existenz eines Prädentales, dessen Herkunft nach FIERSTINE & APPLGATE 1968 (36) ungeklärt ist. Gewisse Parallelen sind vielleicht bei den Rostren von *Cylindracanthus* (S. 116) mit deren „radiären“ Symmetrie gegeben. Besonders möchte ich aber auf den Umstand hinweisen, daß bei *Tetrapturus belone* (Abb. 7) die zahnchenträgende Schicht der Oralfläche des Dentale ohne Unterbrechung in diejenige des Prädentale übergeht. Wie beim Dentale verwächst zumindest bis zum Adultstadium die zahnchenträgende Schicht mit dem Prädentale. Wie das Röntgenbild (Taf. 7, Fig. 12) demonstriert, ist das Prädentale selbst ein massiver Knochen ohne Hohlräume oder Nähte. – Für REGAN 1909 (74) ist das Vorhandensein eines Prädentale eines der Familienkennzeichen der „Histiophoridae“ (recte Istiophoridae), also für *Makaira*, *Tetrapturus* (im Sinne von REGAN 1909 und NAKAMURA 1985) und für *Istiophorus*. Bei *Xiphias* ist kein Prädentale ausgebildet! Das Prädentale könnte als Gegenargument für die von mir vorgeschlagene Neugruppierung der rezenten und fossilen Xiphoidea (ohne *Xiphias*) herangezogen werden, kommt doch dieser sonst fast nirgends ausgebildete Knochen in dem von mir vorgeschlagenen System bei zwei Xiphoidea-Familien vor. Ich halte aber die Rostrenbefunde und auch die anderen oben genannten Merkmale für so wesentlich (Abb. 3), daß ich bezüglich Prädentale nach Erklärungsmöglichkeiten suchte. Eine Konvergenzentwicklung zu so einem speziellen Knochen halte ich eher für unwahrscheinlich. Die Existenz des Prädentales bereits bei den Vorfahren der rezenten Formen, nämlich bei *Hemirhabdorrhynchus* und *Xiphiorhynchus*, eventuell auch bei *Aglyptorhynchus*, halte ich aber für durchaus möglich. Bisher wurde von den hier genannten Gattungen freilich nur insgesamt 4 Stück fossile Prädentalia als solche publiziert: 3 aus dem Pliozän der Toskana (BARBOLANI DI MONTAUTO 1910: 16–18, Taf. 2/11–24) und eines aus dem Ober-Miozän Süd-Kaliforniens (FIERSTINE & APPLGATE 1968: 32–34, Abb. 1A); alle vier Belege sind der Gattung *Makaira* zuzuzählen. Geradezu als weiteren Beweis für die von mir vorgeschlagene Umgruppierung der Gattung *Tetrapturus* (im Sinne von NAKAMURA 1985) ließen sich die Hinweise von FIERSTINE & APPLGATE 1968 (35–36) verwenden: “The structure (Fig. 2B) is well-developed in *T. audax*, *M. indica*, *M. nigricans*, and *I. gladius* (observation based on the Holotype *I. greyi*). In a single specimen of *T. angustirostris* the prementary is represented by a very small denticle-bearing bone at the mandibular symphysis.” . . . “The observation that *T. audax* has a well-developed element and that *T. angustirostris* has a tiny one might have important taxonomic implications. However, until the presence or absence of a prementary bone is determined for *T. pfluegeri*, *T. belone*, and *T.*

albidus, the exact taxonomic importance of this element will remain unknown.” Mir liegen von *Tetrapturus belone* die Prädentalia von zwei fast gleich großen Individuen vor (weiteres siehe unter *Tetrapturus*). Auch zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist es auf Grund der geschilderten Umstände wohl noch zu früh, mit dem Prädentale – weitreichende – Überlegungen zu machen. Erst bei Vorliegen von ausreichendem Rezentmaterial zumindest der voll anerkannten Arten und nicht zuletzt von gut erhaltenem, neuem Fossilmaterial wird dieser Problemkreis aufgeklärt werden können.

Zähnnchen auf dem Rostrum (Taf. 3, Fig. 5, 6): Überaus kennzeichnend für die Familie Istiophoridae – mit *Marlina*, aber ohne *Pseudohistiophorus* und *Tetrapturus* – wie auch für die Xiphiorhynchidae sind der Typ, die Dimensionen (Höhe ca. 1 mm) und die Verteilung der winzigen haplodonten Zähnnchen am Rostrum: diese finden sich mehr oder weniger eng nebeneinanderstehend auf der Ventralseite des Rostrums, aber auch – und hier sogar am größten ausgebildet – hoch hinaufreichend auf den lateralen Flächen; im Bereich der Rostrumspitze finden sich bei *Istiophorus* derartige Zähnnchen sogar auf der Oberseite des Rostrums, während sonst auf der Dorsalseite nur die Knochenstruktur erkennbar ist. Schon BARBOLANI DI MONTAUTO 1910 (Taf. 2/25–34) und CARTER 1919 (321–322, Taf. 2/1–2) dokumentierten von “*Histiophorus*” (recte *Makaira* bzw. Istiophoridae indet.) den Typ der Bezahnung und publizierten auch Schnittbilder. CARTER geht auch auf den Zähnnchenwechsel und die Befestigung der Zähnnchen am Knochen ein. Irgendwelche Unterschiede an den Zähnnchen von *Istiophorus*, *Makaira*, *Marlina*, *Pseudotetrapturus* und *Tetrapturus* konnte ich nicht feststellen. Auch die Zähnnchen der Xiphiorhynchidae scheinen keine abweichenden Merkmale aufzuweisen (vgl. auch die diesbezüglichen Bemerkungen bei den Istiophoridae-Gattungen).

Schädel-Osteologie: siehe die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Tetrapturus*, S. 140–143).

Phylogenie: Schon GREGORY & CONRAD 1937 (25) kamen zur Auffassung, “that the Xiphiidae and Istiophoridae run back separately to basal Eocene times, parallel but distinct.”

Die Zähnnchenverteilung auf der gesamten distalen Ventralfläche und z. T. sogar auf den Lateralflächen halte ich für ein hochentwickeltes und gegenüber den Tetrapturidae (mit nur lateralen Zähnnchen-Bändern) weiterentwickeltes Merkmal. Da bereits diese Zähnnchenverteilung bei den *Xiphiorhynchus*-Arten – im Eozän – gegeben ist, können die rezenten und fossilen Tetrapturidae-Arten nicht aus derselben Vorfahrgattung wie die Istiophoridae abgeleitet werden. Zum selben Ergebnis führten auch meine Untersuchungen bezüglich der Lage der Längskanäle und deren Anzahl, aber auch die 1. Dorsalis und die Schuppenform (vgl. Abb. 3 und 5).

In Bezug auf das Rostrum halte ich *Makaira* für konservativ, *Istiophorus* für modern bzw. höher entwickelt. Bezüglich der Wirbel muß *Makaira* als die höher entwickelte Formengruppe angesehen werden, *Marlina* und *Istiophorus* für die konservativen Gattungen; dies deshalb weil bei *Tetrapturus* und *Pseudohistiopho-*

rus der gleiche Wirbeltyp wie bei *Marlina* und *Istiophorus* ausgebildet ist, während bei *Makaira* am vorderen Wirbelkörperteil laterale Apophysen bestehen (siehe auch unten). Diese Hinweise veranlassen mich zusammen mit den Positionen der Längskanäle, *Marlina* und *Istiophorus* als näher miteinander verwandt zu betrachten und beide zusammen mit *Makaira* von einer – zur Zeit noch hypothetischen – Oligozän-Miozän-Form abzuleiten, die wiederum aus *Xiphiorhynchus* entstanden sein dürfte (siehe auch unter *Istiophorus* und *Xiphiorhynchus*).

Rekonstruktion: Da *Makaira*-Larven (Abb. 5) eine große 1. Dorsalis – ähnlich wie rezente adulte *Istiophorus*-Exemplare – besitzen, ist es bei Berücksichtigung des Biogenetischen “Grundgesetzes” angezeigt, sich die Vorfahren der rezenten *Makaira*-Arten, also die hypothetische Oligozän-Form und *Xiphiorhynchus*, auch im Adult-Stadium mit einer großen 1. Dorsalis vorzustellen. Dies bedeutet auch, daß *Makaira* in bezug auf die 1. Dorsalis im Adultstadium – gegenüber *Istiophorus* – als die höher- bzw. weiter entwickelte Gattung anzusprechen ist.

Makaira LACEPÈDE, 1802

(Abb. 3, 4/20, 5; Taf. 2, Fig. 2, Taf. 3, Fig. 5, Taf. 9, Fig. 14 und Taf. 11, Fig. 19, 23)

- * 1802 *Makaira* – LACEPÈDE, Histoire naturelle des poissons, 4: 688–695, Taf. 13 (Fig. 3).
p.p. 1871 *Brachyrhynchus* – v. BENEDEN, Bull. Acad. Sci. Belgique, (2) 31: 495.
1931 *Istiompax* – WHITLEY, Australian Zool., 6: 321.

Typusart: *Makaira nigricans* LACEPÈDE, 1802 (u. a. synonym: *Tetrapturus Herschelii* GRAY, 1838).

Weitere Formen: ?, *Brachyrhynchus belgicus* LERICHE, 1926 (p. p. synonym: *Brachyrhynchus teretirostris* im Sinne von v. BENEDEN 1871); *Xiphiorhynchus Courcellii* ARAMBOURG, 1927; *Tetrapturus indica* CUVIER in CUVIER & VALENCIENNES, 1832; *Tetrapturus mazara* (JORDAN & SNYDER, 1901); *Makaira panamensis* FIERSTINE, 1978; *Makaira* sp. (FIERSTINE & APPLGATE 1968: 32–34, Abb. 1A); *Makaira* sp. (FIERSTINE & APPLGATE 1968: 32–34, Abb. 2B); *Makaira* sp. (FIERSTINE 1978: 8); *Makaira* sp. (FIERSTINE & WELTON 1983: 726); *Makaira* sp. (FIERSTINE & WELTON 1983: 726); *Encheiziphius teretirostris* RÜTIMEYER, 1857 (synonym: p. p. *Brachyrhynchus teretirostris* v. BENEDEN, 1871; *Brachyrhynchus Van Benedensis* LAWLEY, 1876; *Histiophorus Herschelii* im Sinne von BARBOLANI DI MONTAUTO 1910: Taf. 1 und Taf. 2).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: Mittel-Miozän – rezent.

Beschreibung (Abb. 3 u. 5, Taf. 2, 3, 5, 9 u. 11): Rostrum: lang, schlank, aber massiv, größtenteils mit querovallem Querschnitt. Ventral- und Lateralflächen dicht mit kleinen haplodonten Zähnnchen besetzt, wobei auf der Ventralfläche die Zähnnchen ganz klein, in der Mitte der Lateralflächen am größten ausgebildet sind. Die kleinen Zähnnchen basieren primär in einer sehnigen Haut, die aber spätestens im Adultstadium so intensiv mit den Knochen, den Prämaxillaria, verwachsen ist, daß sogar bei fossilen Rostren, z. B. *Makaira teretirostris*, die Zähnnchen in situ am

Rostrum erhalten sein können. – Im proximalen Rostrumabschnitt, in dem sich die beiden Prämaxillaria voneinander entfernen, bildet eine Haut die Oberfläche der Oralfläche zwischen den Prämaxillaria; diese Haut ist ebenfalls mit dicht stehenden, kleinen, haplodonten Zähnchen besetzt, die denen der Prämaxillarien gleichen, nur daß sie noch viel kleiner gestaltet sind als letztere; so wie bei den anderen Istiophoridae, sind die kleinen Zähnchen der Haut zwischen den Prämaxillaria nach hinten gerichtet, während die der Prämaxillaria dieses Bereiches (das ist ca. das hintere Rostrumdrittel) nach innen gerichtet sind; in den beiden vorderen Rostrumdritteln weisen die kleinen Zähnchen der Lateralfächen keine bevorzugte Richtung auf. – Wie schon erwähnt (S. 154), entspricht der distal in der Mediane verlaufende Längsschatten im Röntgenbild nicht einem Kanal, sondern – wie es auf Grund des Fossilmaterials zu erwarten war – der Summe vieler kleinster Hohlräume der Naht zwischen dem linken und rechten Prämaxillare; die computertomographischen Aufnahmen haben dies bestätigt (Taf. 11, Fig. 23). Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang, daß dieser mediane Schatten sich nur im distalen Rostrumabschnitt feststellen läßt. – In jeder Rostrumhälfte findet sich – abgesehen vom distalsten Abschnitt – dorsal ein Sektor, der auch von Nähten begrenzt wird (Abb. 3 und 5, Taf. 11, Fig. 23): hier handelt es sich meiner Meinung um die Nähte, die vom linken bzw. rechten Prämaxillare mit linken bzw. rechten Pränasale gebildet werden; vgl. auch die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Tetrapturus* (S. 140f) und *Istiophorus*. Die Pränasalia sind also am Aufbau des Rostrums beteiligt und reichen sehr weit nach distal (vgl. die Querschnittsbilder von *teretirostris* bei v. BENEDETI 1871: Taf. 1; hier wiedergegeben in Abb. 5/85). – Im Zentrum des Rostrums verlaufen zwei Kanäle, die fast nur durch die mediane Naht voneinander getrennt sind, und die im Vergleich mit der Gesamtmasse des Rostrums im Querschnitt als klein zu bezeichnen sind. Aus dem Nahtbereich Prämaxillare/Pränasale entspringt ein feiner Kanal je Rostrumhälfte; diese feinen Kanäle scheinen erst ca. im mittleren Rostrumabschnitt zu beginnen und reichen nicht bis in den vordersten Rostrumbereich. Schließlich verläuft ganz randlich ein weiterer Kanal je Rostrumhälfte, der einen etwas kleineren Querschnitt als die Zentralkanäle aufweist, dafür aber mehr als doppelt so hoch als breit ist. Mit Ausnahme der zuletzt aufgezählten Lateralkanäle, die wahrscheinlich fossilisationsbedingt fehlen (FIERSTINE 1978: 4, Abb. 4 gibt sie auch für *M. indica* und *M. nigricans* nicht an!), waren die Anzahl und die Positionen der Kanäle auf Grund von Fossilmaterial (z. B. *courcelli* und *teretirostris*) zu erwarten gewesen (Taf. 11, Fig. 23 a–c). Anhand der Längsröntgen ist schließlich bewiesen, daß alle genannten Kanäle sich bis in die distalsten Bereiche des Rostrums bzw. der Prämaxillaria erstrecken (Taf. 9, Fig. 14).

Prädentale: vorhanden (vgl. unter Istiophoridae, Prädentale und FIERSTINE & APPLIGATE 1968: 34, Abb. 2A).

1. Dorsalis (nach NAKAMURA 1985): der vordere Lappen nur drei Fünftel der Schädelhöhe, gegen caudal rasch sehr niedrig werdend.

Schädelprofil zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis (vgl. Abb. 3 und NAKAMURA 1985): sehr steil (ca. 45°).

Schuppen: sehr lang, einspießig, dazwischen auch zweispießige.

Wirbel: 11 abdominal + 13 caudal; cranialer Wirbelkörperteil mit lateralen Apophysen.

Larvenstadium bei ca. 20 mm Länge (*M. mazara*, nach MATHER 1976: 135): Ober- und Unterkiefer gleich lang; 1. Dorsalis sehr stark vergrößert: segelartig, erinnert – ohne aber übereinzustimmen – an adulte *Istiophorus*-Exemplare. Siehe auch bei *Xiphiorhynchus* unter Rekonstruktion.

Juvenilstadium bei ca. 27 cm Länge (*M. mazara*, nach NAKAMURA 1985: 20): Ober- und Unterkiefer sind beinahe gleich lang; siehe auch die Bemerkungen zur Überfamilie Xiphoidea, S. 108.

Weitere Beschreibung: siehe bei NAKAMURA 1985.

Differentialdiagnose zu *Istiophorus*: siehe unter *Istiophorus* (S. 167).

Differentialdiagnose gegenüber *Marlina*: Vorderlappen der 1. Dorsalis nicht so hoch wie Schädelhöhe (*Makaira*) bzw. höher oder gleich hoch wie Schädelhöhe (*Marlina*); vorderer Wirbelkörperabschnitt mit lateralen Apophysen (*Makaira*) bzw. ohne solche (*Marlina*); Schädelprofil sehr steil (*Makaira*) bzw. steil (*Marlina*) (vgl. Abb. 3).

Nomenklatur: Das von RÜTIMEYER 1857 (560–561) ursprünglich als neues Cetaceen-Genus beschriebene Rostrum *Encheiziphius*, mit dem Artnamen *teretirostris*, aus dem Pliozän von Montpellier wurde von v. BENEDEN 1871 (494) zu recht als Fischrest aus der Gruppe der Schwertfische erkannt: . . . „d'un poisson scombéroïde voisin des Espadons.“ Wegen des Cetaceengattungsnamens war v. BENEDEN der Meinung, einen neuen Fischgattungsamen einführen zu müssen und stellte daher – nomenklatorisch zu unrecht – *Brachyrhynchus* auf (vgl. S. 156).

Schon WOODWARD 1901 (4: 497) vermerkt zu den Rostren von *Brachyrhynchus solidus* v. BENEDEN, 1871, *B. teretirostris* v. BENEDEN, 1871 und *B. Van Benedensis* LAWLEY, 1876: . . . “not clearly distinguishable from those of *Histiophorus*.” WOODWARD 1901 hält somit *Brachyrhynchus* für ein mögliches Synonym von „*Histiophorus*“. Dieser Meinung schlossen sich – ausgenommen die als erste genannte Art – BARBOLANI DI MONTAUTO 1910 und später auch FIERSTINE 1978 an. Auf Grund meiner Untersuchungen bin ich der Meinung, daß es sich bei *teretirostris* um einen Vertreter der Gattung *Makaira* handelt (siehe unten bzw. die oben gegebene Beschreibung).

Artendiskussion: Auf Grund der äußeren Form, der Dimensionen, des Verlaufs der diversen Nähte und der Lage der beiden Längskanäle des Rostrums bin ich zur Auffassung gelangt, daß es sich bei *teretirostris* RÜTIMEYER, abgebildet bei v. BENEDEN 1871 auf Tafel 1, um eine Art der Gattung *Makaira* handelt (Abb. 5/85). Die beiden ganz feinen Längskanäle, die aus dem Nahtbereich Prämaxillare/Pränasale hervorgehen und die am rezenten Vergleichsmaterial von *Makaira* festgestellt werden können, sind wohl bisher übersehen worden oder aber fossilisationsbedingt nicht erkennbar. Ob die beiden extern verlaufenden, hochformatigen Lateralkanäle (vgl. Taf. 11, Fig. 23) überhaupt ausgebildet waren, ist nicht beweisbar, auch sie könnten aber durch die Fossilisation unkenntlich gewor-

den sein. Auch die kleinen haplodonten Zähnen und sogar die „Alveolen“strukturen sind am Rostrum von *teretirostris* – fossilisationsbedingt – nicht erhalten.

Ein Rostrum aus dem Anversien (Mittel-Miozän Belgiens) stellt v. BENEDEN 1871 (497, Taf. 2/1–2) ebenfalls zu *teretirostris*; LERICHE 1926a (444–445, Abb. 210 a–c) stellt aber fest, daß es sich um eine eigene Art handelt, die er *belgicus* bezeichnet. Als Unterschied gibt LERICHE 1926a die Querschnittsform (Unterseite stärker gewölbt als die Oberseite) und die Lage der beiden deutlich erkennbaren Kanäle an, die nicht ganz zentral verlaufen, sondern leicht der Oberseite genähert sind, während bei *teretirostris* diese Kanäle aus dem Zentrum leicht der Ventralfläche genähert verlaufen (Abb. 5/79). Diese Unterschiede sind durchaus ausreichend, um eine neue Art zu begründen. Die Zugehörigkeit zu *Makaira* liegt nahe: der Höhen/Breiten-Index von 0,8, gemessen z. B. ca. 8 cm von der Rostrumspitze, entspricht weitgehend dem von *Makaira* (CUVIER). Ob weitere Kanäle zu Lebzeiten diese Art existiert haben und nur durch die Fossilisation unkenntlich geworden sind, ist am Holotypus nicht zu entscheiden. In diesem Zusammenhang sei wieder darauf hingewiesen, daß auch die von FIERSTINE 1978 (4, Abb. 4A u. 4B) publizierten Querschnitte eines rezenten *Makaira indica* und eines rezenten *M. nigricans* neben den Knochennähten nur die 2 im Zentrum gelegenen Kanäle aufweisen. Ob sie nicht ausgebildet sind oder ob sie nur zu klein bzw. fein sind und daher übersehen wurden, kann ich z. Z. nicht klären. Da aber die übrigen am Holotypus von *belgicus* vorhandenen Merkmale auch eine Zuordnung zu *Marlina*, im Extremfall sogar zu *Istiophorus* zulassen, stelle ich *belgicus* mit ? zu *Makaira*.

BARBOLANI DI MONTAUTO 1910 (3, 8, 11, 13, Taf. 1/1–5, Taf. 2/1–3) bearbeitete die von LAWLEY 1876 als *Brachyrhynchus teretirostris* v. BENEDEN und *Brachyrhynchus Van Benedensis* LAWLEY beschriebenen Rostren und kam zum Schluß, daß diese und andere Belegstücke als *Histiophorus Herschelii* (GRAY) zu bezeichnen seien, womit er als erster jungtertiäres Rostrenmaterial einer – bis dahin nur – rezenten Gattung – zu Recht – zuordnete. Meine Untersuchungen und Vergleiche mit rezentem Material lassen keinen Zweifel daran, daß auf Grund der Dimensionen, der Querschnittsform, der Knochennähte, der Größe und der Verteilung der Zähnen am Rostrum es sich um einen Vertreter der Gattung *Makaira* handelt. Weiters zeigen die von BARBOLANI DI MONTAUTO 1910 gegebenen Querschnittsbilder (Taf. 2/4–6, 10) zwei nahe dem Zentrum nebeneinanderliegende Längskanäle. Auch dieser Befund stimmt mit der Situation bei rezenten Rostren von *Makaira* überein, wenn man annimmt (s. o.), daß BARBOLANI DI MONTAUTO die sehr feinen, dorsal gelegenen Kanäle entweder als unbedeutend angesehen oder übersehen hat, sofern sie nicht durch die Fossilisation unkenntlich gemacht worden waren. FIERSTINE 1978 (8) meint, daß (nur) das Rostrum Nr. 3 zu *Makaira* gestellt werden sollte und daß eine artliche Bestimmung unrealistisch sei. NAKAMURA 1985 (33) stellt *Histiophorus Herschelii* (GRAY) zu *Makaira nigricans*. Auf Grund des stratigraphischen Alters (Pliozän) halte ich es für angezeigt, nicht die rezente Art *nigricans* heranzuziehen, sondern *teretirostris* RÜTIMEYER aus dem Pliozän.

Bezüglich der von BARBOLANI DI MONTAUTO 1910 (16–18, Taf. 2/11–24) als „Frammento di mandibola“ bezeichneten Prädentalia von „*Histiophorus Hersche-*

lii“ – von mir als *Makaira teretirostris* bezeichnet – siehe die Bemerkungen bei Behandlung der Familie Istiophoridae, S. 157.

Die von ARAMBOURG 1927 (174, Abb. 40/1–6, Taf. 36/3) aus dem Sahelien (Messinien, Obermiozän) Algeriens neu beschriebene Form *Xiphiorhynchus Courcelli* weist folgende Merkmale am Rostrum auf (Abb. 5/80): proximal nur ein – großer – Zentralkanal, der sich gegen distal in zwei nahe dem Zentrum verlaufende Kanäle teilt; letztere erstrecken sich fast bis zum distalen Rostrumende. Aus den beiden dorsalen Schlitzten, die meiner Meinung (vgl. S. 141) den Nähten des linken Prämaxillare und des linken Pränasale bzw. des rechten Prämaxillare und des rechten Pränasale entsprechen, gehen zwei feine Kanäle hervor. Röntgenuntersuchungen an einem rezenten Rostrum von *Makaira mazara* ergaben ein fast identes Querschnittsbild (Taf. 11, Fig. 23), sodaß neben den äußerlich erkennbaren Merkmalen, nämlich Dimensionen, Querschnittsform, Größe und Verteilung der Zähnchen, auch der Innenbau des Rostrums mit *Makaira* übereinstimmt. Die Art *courcelli* ist meiner Meinung ohne den geringsten Zweifel somit zu *Makaira* zu stellen. FIERSTINE 1978 (8) hält *courcelli* für einen Vertreter von *Istiophorus*, was aber auf Grund der Dimensionen und der Positionen der Längskanäle im Rostrum unzutreffend ist.

FIERSTINE 1978 (2–4, Abb. 4 A–C) zieht bei der Aufstellung der neuen Art *Makaira panamensis* neben Schädelmerkmalen auch die Größe der Querschnitte der „nutrient canals“ im Rostrum als Unterscheidungsmerkmal gegenüber *M. indica* und *M. nigricans* heran (vgl. Abb. 5/81).

Phylogenie: Bezüglich der Vorfahren von *Makaira* siehe die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Xiphiorhynchus* und bei *Istiophorus*.

Da die Wirbelform der Tetrapturidae mit der von *Marlina* und *Istiophorus* übereinstimmt, muß der Wirbeltyp bei *Makaira* als moderne Entwicklung angesehen werden. Die hohe, großflächige 1. Dorsalis bei *Makaira*-Larven weist darauf hin, daß dieser Flossentyp als konservatives Merkmal anzusehen ist (vgl. *Xiphiorhynchus*, Rekonstruktion S. 150), sodaß die Form der 1. Dorsalis bei den *Makaira*-Arten (im Adultstadium) – wie die Wirbelform – als ein gegenüber *Istiophorus* weiterentwickelter – moderner – Bauteil zu bezeichnen ist.

Ober- und Unterkiefer sind im Juvenilstadium noch beinahe gleich lang. Dieses Merkmal darf aber nicht als vollwertiger Konservativ-Hinweis betrachtet werden, weil es sich um ein – rekapituliertes – Merkmal eines Xiphoidea-Vorfahrens handelt, das für alle Xiphoidea gleichermaßen gilt.

***Marlina* GREY, 1928**

(Abb. 3–5, Taf. 2, Fig. 3, Taf. 9, Fig. 15, Taf. 11, Fig. 22)

- * 1928 *Marlina* – GREY, Natural History, 28: 47.
- 1956 *Marlina* – SMITH, Ichthyological Bulletin, 2: 26, 30–31.
- 1956 *Lamontella* – SMITH, Ichthyological Bulletin, 2: 26, 31, 32.
- p.p. 1970 *Makaira* – TEROFAL, Grzimeks Tierleben, 5: 203, 482.
- p.p. 1985 *Tetrapturus* – NAKAMURA, FAO species catalogue, 5: 35–46.
- p.p. 1986 *Tetrapturus* – HEEMSTRA in SMITH & HEEMSTRA, Smiths' Sea Fishes: 840–841.

Typusart: *Tetrapturus mitsukurii* JORDAN & SNYDER, 1901. – Nach NAKAMURA 1985 (40) in die Synonymie von *Histiophorus audax* PHILIPPI, 1887 gehörig.

Weitere Arten: *Tetrapturus albidus* POEY, 1860 (Synonym: *Tetrapturus Lessonae* CANESTRINI, 1862).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: rezent.

Beschreibung (Abb. 3 u. 5): Rostrum: lang, schlank, aber massiv; distales Rostrumdrittel mit querovalen Querschnitt, der mittlere und proximale Abschnitt hat ca. die Form eines liegenden Rechtecks, dem extern basal „Vorsprünge“ angesetzt sind. Im distalen Rostrumdrittel finden sich die kleinen haplodonten Zähnnchen sowohl auf der Ventral- wie auch auf den Lateralfächen, ab dem mittleren Drittel ventral und lateral nur bis zur Kante des „Vorsprungs“. Die Zähnnchen weisen kaum Größenunterschiede auf. Primär sitzen die Zähnnchen einer sehnigen Haut auf, die spätestens im Adultstadium mit den Knochen, den Prämaxillaria, verwachsen ist. Im proximalen Rostrumabschnitt ist – wie bei den anderen Istiophoridae und den Tetrapturidae – zwischen den zahntragenden Prämaxillaria eine Haut mit ähnlichen Zähnnchen wie auf den Prämaxillaria ausgebildet; auch bei *Marlina* sind diese wesentlich kleiner gestaltet als diejenigen der Prämaxillaria. – Das Rostrum ist bilateral symmetrisch gebaut. In der Computertomographie ist im distalen Rostrumdrittel eine Naht erkennbar, die dorsal besonders „porös“ zu sein scheint, weil die Computertomographie an dieser Stelle einen Hohlraum anzuzeigen scheint (Taf. 11, Fig. 22a). Die Nähte Prämaxillare/Pränasale (vgl. die diesbezüglichen Bemerkungen zu *Tetrapturus*, *Makaira* und *Istiophorus*, S. 141, etc.) reichen bis in das distale Rostrumdrittel. Im mittleren und proximalen Abschnitt sind die Pränasalia als stark verknöcherte Deckknochen des Rostrums zu bezeichnen. – Im distalen Rostrumdrittel verlaufen die beiden im Zentrum verlaufenden Kanäle in relativ großer Distanz zueinander, während im mittleren Rostrumdrittel sie einander sehr genähert sind. Im proximalen Abschnitt verlaufen die beiden Zentralkanäle in einem großen, lilienförmigen, zentralen Hohlraum. Im distalen Rostrumdrittel ist schließlich noch extern je ein schlitzförmiger Kanal ausgebildet. – Äußere Form und Bauplan sehr ähnlich wie *Makaira*. –

Prädentale: vorhanden (siehe unter Istiophoridae, Prädentale).

1. Dorsalis: Der vordere Lappen sehr hoch (gleich hoch bis höher als die größte Schädelhöhe), gegen die 2. Dorsale rasch sehr niedrig werdend, in der Form ähnlich *Makaira* (Abb. 3).

Schädelprofil zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis: steil (Abb. 3).

Wirbel: 12 abdominal + 12 caudal; ohne laterale Apophysen (Abb. 3).

Schuppen: in der Regel einspießig, dazwischen selten auch zweispießig (Abb. 3).

Larvenstadium bei 21 mm Länge (*Marlina audax*, nach MATHER 1976: 179): Oberkiefer um ein Drittel länger als Unterkiefer; 1. Dorsalis vergrößert und lang (Abb. 3).

Differentialdiagnose gegenüber *Makaira*: Die äußere Form und der Innenbau des Rostrums von *Marlina* sind durchaus den Verhältnissen bei *Makaira*

ähnlich, sodaß eine generische Unterscheidung nicht ausreichend zu begründen wäre. Nur die Form und die Größe der 1. Dorsalis sowie der Wirbeltyp (vgl. Abb. 3) können als wesentliche Unterschiede genannt werden und fordern die Aufteilung in unterschiedliche Gattungen (siehe auch unter *Makaira*).

Differentialdiagnose von *Marlina* (*M*) gegenüber von *Tetrapturus* (*T*) und *Pseudohistiophorus* (*P*): Obwohl nur die gleiche Wirbelform *Marlina*, *Tetrapturus* und *Pseudohistiophorus* eigen ist, vereinigt NAKAMURA 1985 diese drei Gattungen in *Tetrapturus*. Folgende Merkmale sprechen aber gegen eine Zusammenlegung (vgl. Abb. 3):

- | | | |
|--|---|---|
| 1. Länge des Rostrums: | lang (<i>M</i>) | – kurz (<i>T</i> , <i>P</i>), |
| 2. Größe der Zentralkanäle: | klein (<i>M</i> , <i>T</i>) | – groß (<i>P</i>), |
| 3. Zähnchen im distalen
Rostrumabschnitt: | Zähnchen auf gesamter
Ventralfläche (<i>M</i>) | – eine zähnchenfreie media-
ne Zone auf der Ventral-
fläche (<i>T</i> , <i>P</i>), |
| 4. 1. Dorsalis, Anteil hinter
dem hohen Vorderlappen
bis zur 2. Dorsalis | sehr nieder (<i>M</i>) | – fast halb so hoch (<i>T</i>) wie
Vorderlappen bzw.
mehr als halb so hoch (<i>P</i>) |
| 5. Schädelprofil zwischen
Nasenöffnungen und Be-
ginn der 1. Dorsalis: | steil (45°) bis wenig
steil (38°) (<i>M</i>) | flach geneigt (um 30°) (<i>T</i> ,
<i>P</i>), |
| 6. Schuppenform: | einfache Spieße, selten
zweispießig (<i>M</i>) | breite Enden, mehrfach
gezähnt (<i>T</i> , <i>P</i>). |

Ich trenne also auf Grund obiger Merkmale (Abb. 3) *Marlina* von *Tetrapturus* und *Pseudohistiophorus* ab und stelle *Marlina* in die Familie Istiophoridae, *Tetrapturus* und *Pseudohistiophorus* in die Familie Tetrapturidae. Ich schließe mich also weitgehend den Vorschlägen von SMITH 1956 (25–26 bzw. 26–33) an, der u. a. *Marlina* von *Tetrapturus* trennte und sie in verschiedene Unterfamilien – nämlich Tetrapturinae und Makairinae – der Familie Istiophoridae stellte. Daß *Tetrapturus* (im Sinne von SMITH 1956, also inklusive *Pseudohistiophorus*) sich von einer anderen Gattung und einer anderen Familie ableitet als *Istiophorus*, konnte SMITH 1956 auf Grund der rezenten Arten nicht ahnen (siehe dazu auch die diesbezüglichen Bemerkungen einerseits bei *Hemirhabdorchynchus*, *Pseudohistiophorus* und *Tetrapturus* und andererseits bei *Xiphiorhynchus*, *Makaira* und *Istiophorus*). Die Zugehörigkeit von *audax* und *albidus* zu *Tetrapturus* wurde u. a. auch von TEROFAL 1970 (203, 482) abgelehnt; er stellt die beiden Arten zur Gattung *Makaira*. Die Größe der 1. Dorsalis, die Wirbelform und auch deren Verteilung auf Abdominal- bzw. Caudalregion sprechen aber gegen diese Auffassung (vgl. Abb. 3).

Artendiskussion: Von *M. albida* (einschließlich *lessonae*) liegt mir kein Rostrum vor. Da aber die in der Literatur (u. a. CANESTRINI 1862: 259–261, Taf. 17/1 u. 1a; BINI 1968: 63–64, Abb.; NAKAMURA 1985: 35–38, Abb.) angegebenen Merkmale bezüglich Rostrumlänge, Schädelprofil, Form und Größe der 1. Dorsalis, Länge der Bauchflossen und Form der Schuppen mit den Gattungs-

merkmalen übereinstimmen (Abb. 3), halte ich die Zuordnung von *albida* zu *Marlina* für gerechtfertigt.

Phylogenie (Abb. 5): Siehe die diesbezüglichen Bemerkungen unter *Istiophorus*.

Istiophorus LACEPÈDE, 1801

(Abb. 3–5, Taf. 2, Fig. 4, Taf. 3, Fig. 6, Taf. 10, Fig. 16, und Taf. 11, Fig. 21)

- * 1801 *Istiophorus* – LACEPÈDE, Histoire naturelle des poissons, 3: 374–375.
- 1804 *Notistium* – HERMANN, Observationes Zoologicae: 305.
- 1831 *Histiophorus* – CUVIER in CUVIER & VALENCIENNES, Histoire naturelle des Poissons, 8: 293.
- pp. 1833 *Skepanopodus* – NARDO, De Skepanopodo, Isis (OKEN) 1833: 416, 418–420.
- 1839 *Zanclurus* – SWAINSON, Nat. Hist. Fishes, etc., 2: 175, 239.

Typusart: *Istiophorus gladifer* LACEPÈDE, 1801, eine Art, die aber in die Synonymie von *Xiphias platypterus* SHAW & NODDER, 1792 zu stellen ist. Weitere Synonyma siehe bei NAKAMURA 1985 (23).

Weitere Formen: *Makaira albicans* LATREILLE in BOSC & LATREILLE, 1804; ?; *Istiophorus* indet. (BOCCHINO R. 1971).

Stratigraphische Verbreitung der Gattung: ? Mittel-Miozän, rezent.

Beschreibung (Abb. 3 und 5): Rostrum: sehr lang und grazil; Ventral- und Lateralflächen dicht mit kleinen haplodonten Zähnchen besetzt, an der Spitze des Rostrum auch auf der Dorsalfläche; die größten Zähnchen finden sich auf den Lateralflächen, die kleinsten auf der Ventralfläche. Ab dem Bereich, der vom Prädentale – des Unterkiefers – erreicht wird, gegen proximal stehen die Zähnchen der Prämaxillaria schräg nach hinten gerichtet, erschweren also das Entweichen der Beute; im Rostrumbereich davor bis zum Distalende sind die kleinen Zähnchen in keine Richtung speziell ausgerichtet. Primär sitzen die Zähnchen einer sehnigen Haut auf, die spätestens im Adultstadium intensiv mit den Knochen, den Prämaxillaria, verwachsen ist. – Im distalen Bereich sind nur zwei relativ große Längskanäle ausgebildet, die relativ weit voneinander entfernt verlaufen; ca. in der Mitte des Rostrums sind die beiden Kanäle gänzlich in das Zentrum gerückt. Im proximalen Rostrumabschnitt ist zentral ein großer Hohlraum ausgebildet, der seitlich von je einem Kanal begleitet wird. Schon etwa in der Mitte des Rostrums ist auf den Computertomographien in der linken und rechten Hälfte dorsal je ein Sektor durch eine Naht abgegrenzt (Abb. 3 und 5; Taf. 11, Fig. 21b), den ich für das linke bzw. rechte Pränasale halte (vgl. S. 141); auch im proximalen Abschnitt des Rostrums teilt eine Naht einen geteilten (paarigen) oberen (= Pränasalia) von einem geteilten (paarigen) unteren Knochen (= Prämaxillaria) ab (Taf. 11, Fig. 21c).

Prädentale: Bei einer Gesamtlänge der Mandibel (inklusive des Prädentale) von 34 cm weist das Prädentale eine Länge von 7,4 cm, am proximalen Ende eine Breite von 2,7 cm auf (nach dem Schauobjekt im Saal 26 des Naturhistorischen Museums in Wien: *Istiophorus albicans*; die Gesamtlänge des Rostrum bis zum proximalen Ende des Prämaxillare bzw. des Maxillare beträgt ca. 84 cm, ergänzt!).

Der Belag aus Zähnen ist auf die Oralfläche beschränkt (weiteres siehe bei Istiophoridae, Prädentale, S. 157).

Schädelprofil zwischen Nasenöffnungen und Beginn der 1. Dorsalis: steil (Abb. 3).

1. Dorsalis: hoch und großflächig (Abb. 3).

Schuppen: kurz, in der Regel einspießig, selten auch zweispitzig (Abb. 3).

Wirbel: 12 abdominal + 12 caudal; gestreckter Wirbelkörper, ohne laterale Apophysen.

Larvenstadium bei 21 mm Gesamtlänge (*I. albicans*, nach MATHER 1976: 61): Oberkiefer ca. um ein Drittel länger als der Unterkiefer, 1. Dorsalis segelartig vergrößert (ähnlich wie gleichgroße Larven von *Makaira mazara*, siehe dort).

Larvenstadium bei 99 mm Gesamtlänge (*I. albicans*, nach MATHER 1976: 61): Oberkiefer fast dreimal so lang wie Unterkiefer, 1. Dorsalis weiter vergrößert (gegenüber Larvenstadium bei 21 mm Gesamtlänge).

Weitere Beschreibung: siehe NAKAMURA 1985 (16, 19, 20–26).

Differentialdiagnose zu *Makaira* an Hand des Rostrums: Das waagrechte Längsröntgen von *Istiophorus platypterus* (Taf. 9, Fig. 15) zeigt – abgesehen von den Dimensionen – ein ähnliches Bild wie dasjenige von *Makaira mazara* (Taf. 8, Fig. 14), sodaß ein ähnlicher Innenbau der Rostren zu erwarten wäre. Die Computertomographien widersprechen diesen Analogievorstellungen (vgl. Abb. 5/93 und 89 sowie Taf. 11, Fig. 21 und 23):

	<i>I. platypterus</i>	<i>M. mazara</i>
Querschnitt bei ca. 8 cm von der Spitze (Taf. 11, Fig. 21a u. 23a)	keine Naht erkennbar Durchmesser der Hauptkanäle (in Relation zur Gesamtmasse): groß (doppelt so groß wie bei <i>M. mazara</i>) Hauptkanäle relativ weit voneinander entfernt keine Externkanäle	Mittelnahdeutlich Durchmesser der Hauptkanäle (in Relation zur Gesamtmasse): klein (halb so groß wie bei <i>I. platypterus</i>) Hauptkanäle verlaufen relativ nahe beisammen Externkanäle vorhanden
Querschnitt bei 30,5 bzw. 22,5 cm von der Spitze (Taf. 11, Fig. 21b, Taf. 11, Fig. 23b)	Durchmesser der Hauptkanäle (in Relation zur Gesamtmasse): groß (doppelt so groß wie bei <i>M. mazara</i>) keine Externkanäle	Durchmesser der Hauptkanäle (in Relation zur Gesamtmasse): klein (halb so groß wie bei <i>I. platypterus</i>) Externkanäle vorhanden
Querschnitt bei 41 bzw. 30,5 cm von der Spitze (Taf. 11, Fig. 21c bzw. Taf. 11, Fig. 23c)	1 Paar Lateralkanäle vom Zentralhohlraum separiert	Lateralkanäle dem Zentralhohlraum angegliedert

Schädelosteologie: Wie schon in der Beschreibung erwähnt, findet sich in der Computertomographie bereits der Rostrummitte dorsal in der linken und

rechten Hälfte je ein Sektor, der durch Nähte abgegrenzt wird (Taf. 11, Fig. 21b); diese Sektoren halte ich für das linke und rechte Pränasale (vgl. die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Tetrapturus*, Schädelosteologie (S. 140). Auch im proximalen Abschnitt des Rostrums teilt eine Naht zwei obere Knochen (= Pränasalia) von zwei unteren Knochen (= Prämaxillaria) ab (Taf. 11, Fig. 21c). Bei *Xiphias* (siehe dort) reichen die Nasalia sehr weit in das Schwert hinein bzw. sind am Bau des Schwertes maßgebend beteiligt (vgl. GREGORY & CONRAD 1937: 14–15, Abb. 6 und 7c; NAKAMURA 1985: 11, Abb. 9a). Laut GREGORY & CONRAD 1937 (15–16, 18–19, 22, Abb. 7b und 8A–C) und NAKAMURA 1985 (13, Abb. 16) sind am Bau des Rostrums von *Istiophorus* nur die Prämaxillaria, und proximal auch die Maxillaria beteiligt. GREGORY & CONRAD 1937 (18) bemerkten u. a.: “We believe that the element labelled ‘nasal’ by REGAN in *Istiophorus* is nothing more than the ascending branch of the premaxilla, so that the sword is made up entirely of the premaxilla in the sailfish.” Leider waren GREGORY 1933 und GREGORY & CONRAD 1937 die Querschnitte der – fossilen – Rostren z. B. von *teretirostris* (v. BENEDEN 1871: Taf. 1) und *courcelli* (ARAMBOURG 1927: 174, Abb. 40) nicht bekannt, sodaß keine Deutungen der dort abgebildeten Nähte abgegeben wurden. Mir steht kein *Istiophorus*-Schädelpräparat zur Verfügung, sondern nur *Istiophorus*-Rostren – mit deren Computertomographien! – und ein Schädelpräparat von *Tetrapturus belone* (siehe dort und Abb. 6). Auf Grund der Computertomographien (Taf. 11, Fig. 21) und der Gegebenheiten am *Tetrapturus*-Schädelpräparat komme ich zur Auffassung, daß die beiden durch Nähte abgegrenzten Sektoren im dorsalen Abschnitt des Rostrums keineswegs etwas mit Prämaxillaria zu tun haben, sondern daß es sich dabei um Pränasalia handelt (vgl. auch *Makaira*, *Marlina*, *Tetrapturus* und die diesbezüglichen Tafelfiguren); bereits REGAN 1909 (73, Abb. b) läßt unzergliederte „nasals“ bis in das distale Rostrumdrittel reichen.

Gattungsbezeichnung: FIERSTINE 1978 (7) übernimmt für eine Reihe – fossiler – Formen von den Erstautoren die Gattungsbezeichnung „*Istiophorus*“, wobei er darauf hinweist, daß es sich um willkürliche – oberflächliche – Zuordnungen (“arbitrary decisions”) handelt. Ich bin derselben Meinung und fasse *Histiophorus* respektive *Istiophorus* in diesem Zusammenhang als eine Arbeitsbezeichnung auf, und zwar in Ermangelung eines richtigen Gattungsnamens zum jeweiligen Zeitpunkt der Erstbeschreibung einer neuen Art (neue Arten müssen ja einer Gattung zugeordnet sein). FIERSTINE 1978 (7) ist weiters der Meinung, daß die Rostren “in either one of the other two living genera (*Makaira* or *Tetrapturus*)” einreihbar sein müßten, übersieht aber, daß auch die Gattungen *Blochius*, *Aglyptorhynchus*, *Hemirhabdorhynchus*, *Xiphiorhynchus*, *Palaeorhynchus*, *Homorhynchus* und *Pseudotetrapturus* zu berücksichtigen sind. Dazu kommen jetzt nach meiner Neugliederung der Xiphioidea noch die beiden von mir reaktivierten Gattungen, nämlich *Pseudohistiophorus* und *Marlina*.

Artendiskussion: LEIDY 1856 (397) beschreibt aus dem Eozän von New Jersey ein Rostrum als *Xiphias antiquus*, das COPE 1869 (310) zu *Histiophorus* stellt. Die von diesen Autoren gegebenen Beschreibungen sind zwar dürftig, aber

die angegebenen Dimensionen sprechen zusammen mit dem stratigraphischen Alter für eine Zuordnung zu *Xiphiorhynchus* (siehe dort und Abb. 5/71).

Das von LEIDY in HOLMES 1860 (119, Taf. 27/3–5) als *Xiphias robustus* beschriebene Rostrum bzw. Dentale wird von COPE 1869 (310) ebenfalls zu *Histiophorus* gestellt. Die von diesen Autoren, aber auch von HUSSAKOF 1908 (78, 77, Abb. 40) und von BERRY 1917 (462) gegebenen Beschreibungen, z. B. "with two dentigerous bands separated by a groove", erlauben, *robustus* in die Gattung *Aglyptorhynchus* zu stellen (vgl. S. 136 und Abb. 5/51).

In der Originalbeschreibung¹¹⁾ von *Histiophorus homalorhamphus* COPE, 1869 (310) findet sich neben den Größenangaben auch folgender Hinweis: "Dentigerous inferior bands not separated by a groove". Dies wird von BERRY 1917 (463) und von FIERSTINE 1978 (7) bestätigt, sodaß es sich meiner Meinung um einen Vertreter der Gattung *Tetrapturus* s. s. handeln dürfte (vgl. S. 144 und Abb. 5/60).

MARSH 1870 (227–228) beschreibt aus dem Eozän von New Jersey ein Rostrum als *Histiophorus parvulus*. In der Beschreibung heißt es u. a.: "The brushlike teeth on this portion are reduced to two narrow bands", von einer groben Längsskulptur wird nicht berichtet. Diese Hinweise erlauben, *parvulus* zu *Agyptorhynchus* zu reihen (vgl. S. 137 und Abb. 5/50).

Histiophorus eocaenicus WOODWARD, 1901 kann auf Grund der von FIERSTINE 1978 (7) zusätzlich gegebenen Beschreibung der Positionen der Längskanäle eindeutig als *Xiphiorhynchus* erkannt werden (weiteres siehe unter *Xiphiorhynchus* S. 148 und Abb. 5/65). Bereits CASIER 1966 (313) reiht *eocaenicus* mit ? in die Synonymie von *Xiphiorhynchus priscus*.

Auch die von WOODWARD 1901 für *rotundus* benützte Gattungsbezeichnung, nämlich *Histiophorus*, muß als Arbeitsbezeichnung klassifiziert werden. FIERSTINE 1978 (7) stellt *rotundus* zu *Istiophorus*, gibt aber als stratigraphisches Alter Eozän an. Da bisher die Gattung *Istiophorus* nur rezent, eventuell auch aus dem Patagoniano (? Mittel-Miozän), bekannt ist, halte ich die Gattungszuordnung zu *Xiphiorhynchus* für naheliegend, besonders wenn man die großen Dimensionen des Rostrums mitberücksichtigt. Weiteres siehe unter *Xiphiorhynchus*, S. 148 und Abb. 5/73.

Bei dem von BERRY 1917 (461–464, Fig. 1 u. 2) aus dem Miozän mit dem Namen *Istiophorus calvertensis* beschriebenen Rostrum fallen die beiden großen Kanalquerschnitte besonders auf. Sie machen es meiner Meinung unmöglich, von einer *Istiophorus*-Form zu sprechen. Ich halte *calvertensis* für einen Vertreter von *Pseudohistiophorus* (S. 138 und Abb. 5/58).

Die Zuordnung von *Istiophorus* sp. indet., von BOCCHINO R. 1971 (59, Abb. 2, 60–62) veröffentlicht, zu *Istiophorus* ist meiner Meinung nicht gesichert, umso mehr weil es sich um ein juveniles Exemplar handelt. Alle rezent vorkommenden Gattungen, also *Pseudohistiophorus* und *Tetrapturus* der Familie Tetrapturidae

¹¹⁾ Die bei COPE 1869 (310) angeführte Literaturstelle „Proc. Acad. Nat. Sc. Philad., 1855, 414“ ergibt keine zusätzlichen Hinweise bzw. bezieht sich auf mir unbekannt Zusammenhänge.

Tabelle 2: Die fossilen und rezenten Formen der Überfamilie Xiphoidea

der Gattungen *Acestrus*, *Aglyptorhynchus*, *Blochius*, *Congorhynchus*, *Cylindracanthus*, *Enniskillenus*, *Hemirhabdorhynchus*, *Homorhynchus*, *Istiophorus*, *Makaira*, *Marlina*, *Palaeorhynchus*, *Pseudohistiophorus*, *Pseudotetrapturus*, *Tetrapturus*, *Thalattorhynchus* nov. gen., *Xiphias* und *Xiphiorhynchus*. Bei den rezenten Formen in der Regel nur die von NAKAMURA 1985 anerkannten Arten ohne deren Synonyme.

*) Abkürzungen: A Abdruck (z. T. mit Knochen). – F gesamter Fisch (rezent). – K Kiefer(teile). – P Prädentale. – R Rostrum. – R+ Rostrum und weitere Teile. – S Schädel(teile). – T einzelne(r) Skelett-Teil(e). – W Wirbel.

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>acus</i> <i>Coelorhynchus</i> <i>Cylindracanthus</i> s: <i>rectus</i>	* COPE, 1871a: 294. HUSSAKOF 1908: 44, Abb. 18.	<i>Cylindracanthus</i>	Eozän: New Jersey, USA	R
<i>aegyptiacus</i> <i>Xiphiorhynchus</i>	* WEILER, 1929: 19–20, T. 1/4, T. 6/29.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Eozän: Ägypten	R
<i>albicans</i> <i>Makaira</i> <i>Istiophorus</i>	* LATREILLE, 1804. NAKAMURA 1985: 21–23, Abb.	<i>Istiophorus</i>	rezent: Atlantik	F
<i>albidus</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Tetrapturus</i> (= <i>lessonae</i>)	* POEY, 1860. NAKAMURA 1985: 35–38, Abb.	<i>Marlina</i>	rezent: Atlantik	F
<i>altivelis</i> <i>Palaeorhynchus</i> (= <i>Poisson</i> aff. <i>Chirothrix</i>)	* ARAMBOURG, 1966: 154–160, Abb. 56, T. 13/4, T. 15/1, 2. PRIEM 1908b: 11–12, T. 2/ 1, 2.	<i>Palaeorhynchus</i>	Rupelien, Mittel- Oligozän: Zagros- Massiv, Iran.	A
<i>angustirostris</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Tetrapturus</i> (= <i>illingworthi</i> ●)	* TANAKA, 1915. NAKAMURA 1985: 38–40, Abb.	<i>Pseudohistio- phorus</i>	rezent: Indopazifik	F
<i>antiquus</i> <i>Xiphias</i> <i>Histiophorus</i> <i>Istiophorus</i>	* LEIDY, 1856c: 397. COPE 1869: 310. BERRY 1917: 463.	? <i>Xiphiorhynchus</i>	Eozän: New Jersey, USA	R
<i>audax</i> <i>Histiophorus</i> <i>Tetrapturus</i> (= <i>mitsukurii</i> ●)	* PHILIPPI, 1887. NAKAMURA 1985: 40–43, Abb.	<i>Marlina</i>	rezent: Indopazifik	F

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>austriacus</i> <i>Thalattorhynchus</i> ●	* nov. gen., nov. spec.	<i>Thalattorhynchus</i>	Badenien, Mittel-Miozän: Burgenland, Österreich	R
<i>belgicus</i> <i>Brachyrhynchus</i> <i>Brachyrhynchus</i> (p.p. = <i>teretirostris</i> ●)	* LERICHE, 1926a: 443–445, Abb. 210a–c. DEINSE 1953: 9, T. 3/7. LERICHE 1926a: 443.	? <i>Makaira</i>	Anversien, Mittel-Mio- zän: Belgien Ober-Miozän: Nieder- lande	R R
<i>belone</i> <i>Tetrapturus</i> ● <i>Tetrapturus</i> (= <i>typus</i> NARDO)	* RAFINESQUE, 1810. NAKAMURA 1985: 43–44, Abb.	<i>Tetrapturus</i>	rezent: Mittelmeer	F
<i>bisculcatus</i> <i>Cylindracanthus</i> <i>Cylindracanthus</i>	* ARAMBOURG & JOLEAUD, 1943: 52–56, 64, Abb. 8, T. 4/1–3, 11–13, T. 5/ 1–5. CASIER 1946: 152 + Fußnote 364.	<i>Cylindracanthus</i>	Senon, Ober-Kreide: Niger, Westafrika	R
<i>brevirostris</i> <i>Hemirhabdorhynchus</i>	* DARTEVELLE & CASIER, 1949: 246–247, Abb. 72, Taf. 20/5.	<i>Hemirhabdorhyn- chus</i>	Mittel-Eozän: Kongo	R
<i>bruxelliensis</i> <i>Palaeorhynchum</i> s: <i>bruxelliensis</i>	* LE HON, 1871: 14. (nomen nudum) * v. BENEDEN, 1873: 210.	<i>Homorhynchus</i>	Mittel-Eozän: Belgien	A
<i>bruxelliensis</i> <i>Homorhynchus</i> <i>Hemirhynchus</i>	* v. BENEDEN, 1873: 207– 211, T. 1/1–3. WOODWARD 1901: 4: 490.	<i>Homorhynchus</i>	Mittel-Eozän: Belgien	A
<i>bruxelliensis</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Glyptorhynchus</i>	* LERICHE, 1926b: 123, T. 2/1–4. LERICHE 1951: 539, T. 42/2.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Mittel- bis Ober-Eozän: Belgien.	R
<i>burtini (burtinii)</i> <i>Coelorhynchus</i> <i>Coelorhynchus</i> s: <i>rectus</i>	* LE HON, 1871. v. BENEDEN 1871: 500. WOODWARD 1891: 2: 120.	<i>Cylindracanthus</i>	Eozän: Belgien	R
<i>calvertensis</i> <i>Istiophorus</i>	* BERRY, 1917: 461–463, Abb. 1 + 2.	<i>Pseudohistio- phorus</i>	Miozän: Virginia, USA	R
<i>canneus, rectus</i> var. [ssp. !] <i>Cylindracanthus</i>	* ASTRE, 1960: 202–208, Abb. 1.	<i>Cylindracanthus</i>	Unter-Eozän: Süd- Frankreich	R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>casieri</i> <i>Aglyptorhynchus</i>	* NOLF, 1970a: 118–119, T. 2/13.	<i>Aglyptorhynchus</i>	? Mittel-Eozän (umge- lagert in Pleistozän): Belgien	R
<i>colei</i> <i>Palaeorhynchum</i> (= <i>egertoni</i> AG.) (= <i>microspondylum</i> AGASSIZ) <i>Homorhynchus</i>	* AGASSIZ, 1842–44: 5/1: 85, T. 32/1. WETTSTEIN 1886: 78–81, 95. DANIL'CHENKO 1960: 161, T. 15/2.	<i>Homorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz Chadum-Horizont, Unter- u. Mittel-Oligozän: Ciskaukasien, UdSSR	A R+
<i>comenianus</i> <i>Hemirhynchus</i> ?s: <i>Belonostomus</i> <i>lesinaensis</i> BASS.	* KNER, 1867: 182. WOODWARD 1895: 3: 434.	non Xiphioidea: <i>Belonostomus</i>	Kreide: Görz, Jugos- lawien	A
<i>compressus</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Glyptorhynchus</i>	* LERICHE, 1936: 396–397, Fußnote CASIER 1946: 158–160, T. 6/8, a–h. LERICHE 1951: 540, T. 46/5–7.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Mittel- und Ober-Eozän: Belgien	R
<i>costatus</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Hemirhabdorhyn- chus</i> ●	* LERICHE, 1926b: 124, T. 3/1–3. LERICHE 1951: 538–539, T. 46/3. CASIER 1946: 155.	<i>Hemirhabdorhyn- chus</i>	Mittel-Eozän: Belgien	R
<i>Courcelli</i> <i>Xiphiorhynchus</i>	* ARAMBOURG, 1927: 173– 174, Abb. 40, T. 36/3.	<i>Makaira</i>	Sahelien bzw. Messinien, Ober-Miozän: Algerien	R
<i>cretaceus</i> <i>Coelorhynchus</i> <i>Coelorhynchus</i> <i>Cylindracanthus</i> <i>Cylindracanthus</i>	* DIXON, 1850: T. 32/10. WOODWARD 1911 in 1902– 1912: 193, T. 41/8, 9. LERICHE 1910b: 470–471, T. 6/8. LERICHE 1936: 396.	<i>Cylindracanthus</i>	Ober-Kreide: England Cenomanien: Nord- Frankreich Senon, Maastricht: Deutschland, Belgien	R R R
cf. <i>cretaceus</i> <i>Cylindracanthus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1959: 355–356, T. 37/14.	<i>Cylindracanthus</i>	Ober-Kreide (Turon?): Kongo	R
<i>cretaceus</i> (non DIX.) <i>Coelorhynchus</i> s: <i>rectus</i>	* SCHAFHÄUTL, 1863: 249– 250, T. 54/5 cd. LERICHE 1951: 535.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland	R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>Delfortrieri</i> <i>Xiphias</i> s: <i>gladius</i>	* LAWLEY, 1876: 67–68. de STEFANO 1909: 624.	<i>Xiphias</i>	Pliozän: Toskana, Italien	R
<i>denticulatus</i> <i>Cylindracanthus</i> (<i>Glyptorhynchus</i>) ● <i>Cylindracanthus</i> (<i>Glyptorhynchus</i>) <i>Aglyptorhynchus</i> ● <i>Aglyptorhynchus</i>	* LERICHE, 1909: 381–383. LERICHE 1910a: 339–342, Abb. 137–144, T. 25/3–6. CASIER 1966: 303–304. MÜLLER 1983: 70, T. 23/8.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Rupelien, Mittel-Oligo- zän: Belgien	R W
<i>denticulatus</i> <i>Glyptorhynchus</i> s: <i>Glyptorhynchus</i> sp.	MEYER 1928: 186. THEOBALD 1934: 147.	? <i>Aglyptorhyn- chus</i>	Rupelien: Oberelsaß, Frankreich	W
cf. <i>denticulatus</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1948: 185, T. 1/6. THENIUS 1960: 84.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Rupelien: Mainzer Beck., Bundesrep. Deutschland	R
<i>depressus</i> <i>Hemirhabdorhynchus</i>	* CASIER, 1946: 155–156, T. 6/9 a–c.	<i>Hemirhabdorhyn- chus</i>	Unter-Eozän: Belgien	R
<i>deschmanni</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	* KRAMBERGER, 1885: 41– 47, T. 1/1, T. 3/3 a–c. WOODWARD 1901: 4: 487.	<i>Palaeorhynchus</i>	Ober-Oligozän: Kroatien, Jugoslawien	A
<i>des Hayes</i> [<i>deshayesi</i>] <i>Histiophorus</i> <i>Hemirhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	* AGASSIZ, 1839: 5: T. 30. AGASSIZ, 1844: 5: 88. LERICHE 1906a: 364, 376. SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923: 148.	<i>Homorhynchus</i>	Mittel-Eozän: Pariser Becken, Frankreich	A
<i>Homorhynchus</i> (●) <i>Hemirhynchus</i>	DANIL'CHENKO 1960: 160. CASIER 1966: 302.			
<i>egertoni</i> <i>Palaeorhynchum</i> s: <i>colei</i>	* AGASSIZ, 1842–44: 5/1: 80, T. 34a/1. WETTSTEIN 1886: 78–81.	<i>Homorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz	A
<i>Eichwaldi</i> <i>Ommatolampes</i> ● ?s: <i>priscus</i>	* FISCHER DE WALDHEIM, 1851: 3–6, T. 1. WOODWARD 1901: 4: 491.	? <i>Xiphiorhynchus</i>	?: Sibirien, UdSSR	S
<i>elegans</i> <i>Xiphiorhynchus</i> ● <i>Xiphiorhynchus</i>	* v. BENEDEN, 1871: 499– 500, T. 2/3–4. LERICHE 1905: 193–194, T. 11/2.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Mittel-Eozän: Belgien	R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszu- ordnung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>elliotti</i> <i>Hemirhabdorhynchus</i>	* CASIER, 1966: 175–177, Abb. 30, T. 22/6.	<i>Congorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	R
<i>elongatus</i> <i>Acestrus</i>	* CASIER, 1966: 316, T. 40/3.	<i>Acestrus</i>	Unter-Eozän: England	S
<i>eoacaenicus</i> <i>Histiophorus</i> <i>Istiophorus</i> ?s: <i>priscus</i>	* WOODWARD, 1901: 4: 495, 496, Abb. 18/2. FIERSTINE 1978: 7. CASIER 1966: 313.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	R
<i>Georgei</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Tetrapturus</i>	* LOWE, 1840: 36–37. NAKAMURA 1985: 45–46, Abb.	? <i>Tetrapturus</i>	rezent: westl. Mittel- meer; Madeira, Kanari- sche Inseln	F
<i>giganteus</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i> s: aff. <i>longirostris</i>	* WAGNER, 1860: 52. WOODWARD 1901: 4: 487. WEILER 1932: 326–328, Abb. 21.	<i>Palaeorhynchus</i>	Ober-Oligozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland Mittel-Oligozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland	A
cf. <i>giganteus</i> <i>Palaeorhynchus</i> ?s: aff. <i>longirostris</i>	REIS in WOLFF 1897: 295–296, T. 24/11–14. WEILER 1932: 328.	<i>Palaeorhynchus</i>	höheres Egerien, oberstes Oligozän – unterstes Miozän: Bayern, Bundesrepublik Deutschland	K
<i>gigas</i> <i>Coelorhynchus</i> <i>Cylindracanthus</i>	* WOODWARD, 1888: 225. WEILER 1929: 21, T. 4/ 3–5, T. 6/37.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Ägypten	R
cf. <i>gigas</i> <i>Cylindracanthus</i>	DARTEVELLE & CASIER, 1949: 245, T. 20/3–4.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Kongo, Nigeria	R
<i>gladifer</i> <i>Istiophorus</i> ● s: <i>platypterus</i>	* LACEPÈDE, 1802: 374– 376. NAKAMURA 1985: 46.	<i>Istiophorus</i>	rezent: W-Indik	F
<i>gladius</i> <i>Xiphias</i> ● <i>Xiphias</i> <i>Xiphias</i> <i>Xiphias</i>	* LINNE, 1758. CUVIER & VALENCIENNES 1831: 255–279, T. 225, 226, 231. GOODE 1880: T. 16/1–2, T. 21/1. CARTER 1919: 321–324, T. 1/1–5.	<i>Xiphias</i>	rezent: Kosmopolit	F

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>gladius</i> , <i>Xiphias</i> <i>Xiphias</i> (= <i>Delfortrieri</i>) (= <i>imperator</i>)	POPLIN 1975: 69–70, 2 Abb. POPLIN & al. 1976: 1105–1108, Abb. 1–2. de STEFANO 1909: 624. NAKAMURA 1985: 48–51.	<i>Xiphias</i>	Neolithikum, Holozän: Süd-Frankreich Pliozän: Toskana	R
cfr. <i>gladius</i> <i>Xiphias</i>	MATSUMOTO 1930: 51–52, Taf. 17/1–4.	<i>Xiphias</i>	Neolithikum, Holozän: Japan	R
cfr. <i>gladius</i> <i>Xiphias</i> s: <i>Tetrapturidae</i> oder <i>Istiophoridae</i>	MATSUMOTO 1930: 51, 52, Taf. 17/5–7.	<i>Tetrapturidae</i> oder <i>Istiophoridae</i>	Neolithikum, Holozän: Japan	W
<i>glarisanum</i> (s) <i>Palaeorhynchum</i> ● <i>Palaeorhynchum</i>	* BLAINVILLE, 1818 AGASSIZ 1842–44: 81, T. 34/1–2.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter- Oligozän: Glarus, Schweiz	A
<i>Palaeorhynchus</i>	BASSANI 1900: 193.		„Stampiano“, Mittel- u. Ober-Oligozän: Sardinien	A
<i>Palaeorhynchus</i>	WOODWARD 1901: 4: 483– 485, Abb. 17.			
<i>Palaeorhynchus</i>	WEILER 1928: 30–32, T. 2/13, T. 3/2.		Rupelien, Mittel-Oligo- zän: Mainzer Becken, Bundesrep. Deutschland	A
<i>Palaeorhynchus</i>	THEOBALD 1934: 142–145, 153, 157, T. 12/2–4, T. 14/5–6.		Mittel-Oligozän: Ober- elsaß, Frankreich	A
(= <i>latum</i> AGASSIZ) (= <i>medium</i> AGASSIZ) (= <i>glaronensis</i> BLAINVILLE) (? = <i>ziteli</i> KRAM- BERGER)	WETTSTEIN 1886: 73–75, 95, T. 2/14–16. WOODWARD 1901: 4: 485. WEILER 1928: 32.			
cfr. <i>glarisanus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	BASSANI 1901: 264.	<i>Palaeorhynchus</i>	„Stampiano“, Mittel- und Ober-Oligozän: Sardinien	A
<i>glaronensis</i> <i>Palaeorhynchus</i> s: <i>glarisanus</i>	WETTSTEIN 1886: 73–75, 95, T. 2/14–16. WOODWARD 1901: 4: 485.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz	A
cfr. <i>glaronensis</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	BASSANI 1889: 98–100, T. 15/2. WOODWARD 1901: 4: 487.	<i>Palaeorhynchus</i>	Mittel-Oligozän: Vicentin, Italien	A

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>Heckelii</i> <i>Hemirhynchus</i> ?s: <i>Belonostomus</i> <i>lesinaensis</i> BASS.	* KNER, 1867: 182. WOODWARD 1895: 3: 434.	non <i>Xiphioidea</i> : <i>Belonostomus</i>	Kreide: Görz, Jugosla- wien	A
<i>Herschelii</i> <i>Tetrapturus</i> s: <i>nigricans</i>	* GRAY, 1838: 313, T. 10. NAKAMURA 1985: 33.	<i>Makaira</i>	rezent: Kap der Guten Hoffnung	F
<i>Herschelii</i> (GRAY) <i>Histiophorus</i> s: <i>teretirostris</i>	BARBOLANI DI MONTAUTO 1910: 3–21, T. 1 u. 2.	<i>Makaira</i>	Pliozän: Toskana, Italien	R P
<i>homalorhamphus</i> <i>Histiophorus</i> <i>Istiophorus</i> <i>Istiophorus</i>	* COPE, 1869: 310. BERRY 1917: 463. FIERSTINE 1978: 7.	<i>Tetrapturus</i>	Eozän oder Miozän (meiner Meinung Miozän): New Jersey, USA	R
<i>humorensis</i> <i>Palaeorhynchus</i>	* BRUSTUR & GRIGORESCU, 1973: 101–108, Abb. 3–6, T. 1/1–2.	<i>Palaeorhynchus</i>	Egerien, Ober-Oligozän: NE-Rumänien	A
<i>hungaricus</i> ? <i>Xiphiorhynchus</i>	* WEILER, 1943: 214–216, T. 10/3–9.	<i>Pseudohistio- phorus</i>	Rupelien, Mittel- Oligozän: Ungarn	R
<i>illingworthi</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Pseudohistiopho- rus</i> ● s: <i>angustirostris</i>	* JORDAN & EVERMANN, 1926: 32, T. 8. DE BUEN 1950: 171. NAKAMURA 1985: 38.	<i>Pseudohistio- phorus</i>	rezent: Hawaii	F
<i>imperator</i> <i>Xiphias</i> s: <i>gladius</i>	* BLOCH & SCHNEIDER, 1801: 93. NAKAMURA 1985: 48.	<i>Xiphias</i>	rezent: Ostsee	F
<i>indica</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Makaira</i> <i>Makaira</i> <i>Makaira</i>	* CUVIER, 1832 FIERSTINE 1978: 4, Abb. 4 A. NAKAMURA 1985: 27–29, Abb. FIERSTINE & WELTON 1983: 719, 721–725, Abb. 3–6.	<i>Makaira</i>	rezent: Indopazifik Alt-Pleistozän: Philippinen	F R
<i>kimblalocki</i> <i>Xiphiorhynchus</i>	* FIERSTINE & APPELEGATE, 1974: 15–17, Abb. 1–2, 3, 4.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Eozän: Mississippi, USA	R+ W
<i>Kinnei</i> <i>Embalorhynchus</i>	* MARSH, 1870: 228. HAY 1929: 778.	? <i>Congorhynchus</i>	Eozän: New Jersey, USA (Manasquan = Eozän!)	R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>landanensis</i> <i>Cylindracanthus</i> ssp. von <i>rectus</i>	* DARTEVELLE & CASIER, 1943: 91. (nomen nudum) * DARTEVELLE & CASIER, 1949: 245, T. 20/8, 14.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Kongo	R
<i>latum</i> <i>Palaeorhynchum</i> s: <i>glaronensis</i> bzw. s: <i>glarianus</i>	* AGASSIZ, 1842–44: 5/1: 82, T. 32/2, T. 35. WETTSTEIN 1886: 73. WOODWARD 1901: 4/73.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz	A
<i>Lessonae</i> <i>Tetrapturus</i> s: <i>albidus</i>	* CANESTRINI, 1862: 259– 261, Taf. 17/1. NAKAMURA 1985: 35.	<i>Marlina</i>	rezent: westl. Mittelmeer	F
<i>libanicus</i> <i>Coelorhynchus</i> (= <i>Cylindracanthus</i> [indet.])	* WOODWARD, 1942: 552– 554, T. 6/2. WOODWARD in CARTER 1927: 4.	<i>Cylindracanthus</i>	Cenomanien, Ober- Kreide: Libanon	R
<i>longirostris</i> <i>Blochius</i> ● <i>Blochius</i>	* VOLTA, 1796: LIII, T. 12 und T. 70. AGASSIZ 1843–44: 2/2: 255–256, T. 44.	<i>Blochius</i>	Unter-Eozän: Vicentin, N-Italien	A
<i>Blochius</i>	WOODWARD 1901: 4: 592– 595, Abb. 22.			
<i>Blochius</i>	EASTMAN 1911: 386–387, Abb. 5a.			
<i>Blochius</i>	CARTER 1927: 12, T. 10/18 und T. 11/17, 19.			
<i>Blochius</i>	BLOT 1980: 382.			
<i>longirostre (is)</i> <i>Palaeorhynchum</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	* AGASSIZ, 1842–44: 5/1: 79, T. 34a/3. WETTSTEIN 1886: 75–76. WOODWARD 1901: 4: 486.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz	A
aff. <i>longirostris</i> <i>Palaeorhynchus</i> (= <i>giganteus</i>) (? = cf. <i>giganteus</i>)	WEILER 1932: 326–328, Fig. 21. WAGNER 1860: 52. REIS in WOLFF 1897: 295–296, T. 24/11–14.	<i>Palaeorhynchus</i>	Mittel-Oligozän: Bayern Bundesrep. Deutschland	A
			höheres Egerien, oberstes Oligozän – unterstes Miozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland	K
<i>luteus</i> <i>Pseudotetrapturus</i> ●	* DANIL'CHENKO, 1960: 162–163, 172, T. 23/1, 2.	<i>Pseudotetrapturus</i>	Riki-Horizont ¹²⁾ , ? Ober- Oligozän: Ciskaukasien, UdSSR	A

¹²⁾ Nach CÍCHA 1970 (69, Tab. 9): Egerien – mittl. Ottnangien bzw. Ober-Oligozän – Unter-Miozän (p.p.).

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>macropterus</i> <i>Blochius</i>	* de ZIGNO, 1887: 25–27, T. 1/7.	<i>Blochius</i>	Unter-Eozän: Vicentin, N-Italien	A
<i>mazara</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Makaira</i>	* JORDAN & SNYDER, 1901. NAKAMURA 1985: 30–32, Abb.	<i>Makaira</i>	rezent: Indopazifik	F
<i>medium</i> <i>Palaeorhynchum</i> s: <i>glarisanus</i>	* AGASSIZ, 1842–44: 5/1: 84, T. 33. WETTSTEIN 1886: 73–75.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz	A
<i>microspondylum</i> <i>Palaeorhynchum</i> s: <i>colei</i>	* AGASSIZ, 1842–44: 5/1: 85, T. 34a/2. WETTSTEIN 1886: 78–81.	<i>Homorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Glarus, Schweiz	A
<i>minor</i> p.p. <i>Tetrapterus</i> <i>Histiophorus</i> <i>Protosphyraena</i>	* AGASSIZ, 1837–44: 5/1: 91–92, T. 60a/9–10. COPE 1869: 310. WOODWARD 1895: 3: 406.	non Xiphoidea: <i>Protosphyraena</i>	Turon, Ober-Kreide: England	R
<i>minor</i> p.p. <i>Tetrapturus</i> <i>Chirocentridae</i>	* AGASSIZ, 1837–44: 5/1: 91–92, T. 60a/11–13. WOODWARD 1901: 4: 116.	non Xiphoidea: <i>Chirocentridae</i>	Ober-Kreide: England	W
<i>minor</i> <i>Tetrapturus</i>	* LAWLEY, 1876: 71.	? <i>Tetrapturus</i>	Pliozän: Toskana, Italien	R
<i>mitsukurii</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Makaira</i> <i>Marlina</i> ● s: <i>audax</i>	* JORDAN & SNYDER, 1901 303, T. 16/5. JORDAN & EVERMANN 1926: 61–63, T. 18. GREY 1928: 47. NAKAMURA 1985: 40.	<i>Marlina</i>	rezent: Indopazifik rezent: Japan, Hawaii rezent: Neu Seeland	F
<i>moorheadi</i> <i>Blochius</i> <i>Blochius</i>	* EASTMAN, 1911: 387–388, Abb. 5. BLOT 1980: 382.	<i>Blochius</i>	Unter-Eozän: Vicentin, N-Italien	S R
<i>nigricans</i> <i>Makaira</i> ● <i>Makaira</i> <i>Makaira</i> (= <i>Herschelii</i>)	* LACEPÈDE, 1802: 688– 691, T. 12/3. FIERSTINE 1978: 4, Abb. 4 B. NAKAMURA 1985: 3–35, Abb.	<i>Makaira</i>	rezent: Atlantik	F
nov. sp. <i>Cylindracanthus</i>	* BAUZA RULLAN 1971: 150, Abb. 1	non Xiphoidea: ? <i>Hybodus</i>	Ober-Kreide: Spanien	T

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>octocostatus</i> <i>Cylindracanthus</i> <i>Cylindracanthus</i>	* CASIER, 1946: 152, Fußnote 363. CASIER 1966: 308, 173, 341.	<i>Cylindracanthus</i>	Senon, Ober-Kreide: Belgien Santon, Ober-Kreide: Belgien	R
<i>ornatus</i> <i>Cylindracanthus</i> ● <i>Cylindracanthus</i> <i>Coelorrhynchus</i> <i>Coelorrhynchus</i> <i>Coelorrhynchus</i> <i>Coelorrhynchus</i> <i>Coelorrhynchus</i> s: <i>rectus</i>	* LEIDY, 1856a: 12. LEIDY 1856b: 422. LEIDY 1857: 302. LEIDY 1871a: 294. LEIDY 1871b: T. 10/7. WOODWARD 1891: 2: 120. HAY 1902: 331. LERICHE 1936: 397.	<i>Cylindracanthus</i>	Kreide: New Jersey, USA Eozän: New Jersey, USA	R
<i>ornatus</i> <i>Acestrus</i> ● <i>Acestrus</i>	* WOODWARD, 1901: 4: 494, T. 19/3. CASIER 1966: 315, Fig. 73 D.	<i>Acestrus</i>	Unter-Eozän: England	S
<i>panamensis</i> <i>Makaira</i>	* FIERSTINE, 1978: 2–5, Abb. 1, 2, 4 C.	<i>Makaira</i>	Ober-Miozän: Panama	R
<i>parvulus</i> <i>Histiophorus</i>	* MARSH, 1870: 227–228.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Eozän: New Jersey, USA	R
<i>parvus</i> <i>Xiphiorhynchus</i>	* CASIER, 1966: 314–315, T. 51/5.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	R
<i>pfluegeri</i> <i>Tetrapturus</i> <i>Tetrapturus</i>	* ROBINS & SYLVA, 1963: 68–69, Abb. 1–2. NAKAMURA 1985: 46–47, Abb.	<i>Tetrapturus</i>	rezent: Atlantik	F
<i>platypterus</i> <i>Xiphias</i> <i>Istiophorus</i> (= <i>gladifer</i> , <i>Istiophorus</i> ●) <i>Istiophorus</i>	* SHAW & NODDER, 1792. GOTTFRIED 1982: 151– 152, Abb. 1. LACEPÈDE, 1802: 374– 378. NAKAMURA 1985: 23–26, Abb.	<i>Istiophorus</i>	rezent: Indopazifik Pliozän: Kalifornien, USA	F W
<i>priscus</i> <i>Tetrapterus</i> <i>Histiophorus</i> <i>Xiphiorhynchus</i>	* AGASSIZ, 1839–44: 5/1: 91, T. 31. COPE 1869: 310. WOODWARD 1901: 4: 491, 496, Abb. 18/1, 1a–1c.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	R S

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>priscus</i> (Forts.) <i>Xiphiorhynchus</i>	CASIER 1966: 309–314, Abb. 72, 73 E, T. 52/ 1–2, T. 65/a–f.	<i>Xiphiorhynchus</i>	(siehe oben)	R S
<i>Xiphiorhynchus</i>	LERICHE 1905: 158–159, T. 11/1.		Mittel-Eozän: Belgien	R
<i>Xiphiorhynchus</i>	LERICHE 1906b: 354.		Mittel- bis Ober-Eozän: Belgien	R
<i>Xiphiorhynchus</i>	BELTAN 1976: 1–3, T. 1/ 1–5.		Unter-Eozän: Südwest- Frankreich	R
<i>Xiphiorhynchus</i>	ARAMBOURG 1935: 433, T. 20/21.		Eozän: Marokko	R
<i>Xiphiorhynchus</i>	BOUJO 1976: 66.		Unter-Eozän: Marokko	R
(? = <i>eocaenicus</i> , <i>Histiophorus</i>)	* WOODWARD, 1901: 4: 491, 496, Abb. 18/2, T. 19/1–2.		Unter-Eozän: England	R
<i>Xiphiorhynchus</i>	CASIER 1966: 313.			
(? = <i>Eichwaldi</i> , <i>Ommatolampes</i>)	* FISCHER DE WALDHEIM, 1851: 1–3, T. 1.		?: Sibirien, UdSSR	S
<i>Xiphiorhynchus</i>	WOODWARD 1901: 4: 491.			
(= <i>solidus</i> , <i>Brachyrhynchus</i>)	* v. BENEDEN, 1871: 498– 499, T. 2/5–7.		Mittel-Eozän: Belgien	R
<i>Xiphiorhynchus</i>	CASIER 1966: 313.			
<i>radiata</i> <i>Ischyrhiza</i> (?)	* CLARK, 1895: 4.	? <i>Xiphias</i>	Eozän: Maryland, USA	W
<i>Xiphias</i> (?)	EASTMAN 1901: 112, T. 12/8.			
<i>radiatus</i> <i>Enniskillenus</i> ●	* CASIER, 1966: 299–303, Abb. 70, T. 54.	<i>Enniskillenus</i>	Unter-Eozän: England	S
<i>rectus</i> <i>Coelorhynchus</i> (●)	* AGASSIZ, 1844: 5/1: 92.	<i>Cylindracanthus</i>	Unter-Eozän: England	R
<i>Coelorhynchus</i>	DIXON 1850: 112, 250, T. 10/14–17, T. 11/26.			
<i>Cylindracanthus</i>	CASIER 1966: 174–175, T. 22/1–5.			
<i>Coelorhynchus</i>	de ZIGNO 1881: 784f, T. 15/16–18.		Eozän: Venetien, NE-Italien	R
<i>Coelorhynchus</i>	BASSANI 1899: 30–31, T. 3/78–80.		Eozän: Piemont, NW-Italien	R
<i>Coelorhynchus</i> bzw. <i>Glyptorhynchus</i> (●)	LERICHE 1905: 160–162, 159, Fußnote 1, 195, T. 11/4–6.		Mittel-Eozän: Belgien	R
<i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1906a: 225–257.			
<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1951: 535–537, T. 46/1–2.			

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>rectus</i> (Fortsetzung)		<i>Cylindracanthus</i> (Fortsetzung)	Unter- bis Ober-Eozän: N-Frankreich, Belgien	R
<i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1906b: 354.			
<i>Cylindracanthus</i>	CASIER 1946: 153–155.			
<i>Cylindracanthus</i>	NOLF 1970b: 78–79, Taf. 15/1.			
<i>Coelorhynchus</i>	LERICHE 1906a: T. 14/ 4–6.		Unter- bis Mittel- Eozän: Pariser Becken	R
<i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1906a: 255–257, 347, 351, 364, 376.			R
<i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1906b: 356.			R
<i>Glyptorhynchus</i>	PRIEM 1908: 100, 112, 128.			
<i>Cylindracanthus</i>	PRIEM 1911b: 24, 25, Abb. 18.		Mittel-Eozän: Pariser Becken, Frankreich	R
<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1936: 393–395.		Mittel-Eozän: Aude, Süd-Frankreich	R
<i>Cylindracanthus</i>	WEILER 1929: 20–21, T. 3/1–4, T. 6/18–20.		Mittel-Eozän: Ägypten	R
<i>Cylindracanthus</i>	CARTER 1927: 8ff, T. 1, 3–7, 9/11–12, 10/9–10.		Eozän: Nigeria	R
<i>Cylindracanthus</i>	ARAMBOURG 1935: 432– 433, T. 20/18.		Eozän: Marokko	R
<i>Cylindracanthus</i>	BOUJO 1976: 66.			
<i>Cylindracanthus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1949: 243–244, T. 20/6, 7, 9		Unter- bis Mittel- Eozän: Marokko	R
<i>Cylindracanthus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1959: 356.		Mittel-Eozän: Senegal, Nigeria, SW-Afrika, Algerien	R
<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1942: 49–50, T. 4/3.		Ober-Eozän: Ost-USA	R
<i>Cylindracanthus</i>	WHITE 1956: 147.		Ober-Eozän: Alabama, USA	R
<i>Cylindracanthus</i>	CASIER 1958: 26, 41, 44, 45, 49, 84, T. 2/10 ab.		Eozän: Barbados, Antil- len. – Ypresien-Bartoni- en, Unter- bis Ober- Eozän: USA	R
<i>Cylindracanthus</i>	SIGNEUX 1959a+b: 242, 250.		Eozän: Syrien	R
<i>Coelorhynchus</i>	NEWTON 1891: 101.		Pliozän (wahrscheinlich aus dem Eozän umge- lagert): England	R
(= <i>acus</i>)	* COPE, 1871a: 294.		Eozän: New Jersey, USA	R
<i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1936: 396–397			
(= <i>ornatus</i> ,	* LEIDY, 1856a: 12.		Eozän: New Jersey, USA [recte]	R
<i>Cylindracanthus</i> ●)				

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>rectus</i> (Fortsetzung) <i>Cylindracanthus</i> (= <i>burtini</i> , <i>Coelorhynchus</i>) <i>Coelorhynchus</i> <i>Coelorhynchus</i> (= <i>cretaceus</i> [non DIXON], <i>Coelorhynchus</i>) <i>Cylindracanthus</i> (= ---- <i>Coelorhynchus</i>)	LERICHE 1936: 397. * LE HON, 1871. v. BENEDEN 1871: 500. WOODWARD 1891: 2: 120. * SCHAFFHÄUTL, 1863: 249– 250, T. 54/5 cd. LERICHE 1951: 535. WOODWARD 1916: LXXVIII. CARTER 1927: 8ff, etc.	<i>Cylindracanthus</i> (Fortsetzung)	Eozän: Belgien Mittel-Eozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland Eozän: Süd-Nigeria	R R R
<i>rectus</i> ssp.: 1) <i>canneus</i> , var. <i>rectus</i> , <i>Cylindracanthus</i> 2) <i>landanensis</i> <i>rectus</i> ssp. <i>Cylindracanthus</i> (= <i>landanensis</i> <i>Cylindracanthus</i>)	* ASTRE, 1960: 208, 202– 208, Abb. 1. * DARTEVELLE & CASIER, 1949: 245, T. 20/8, 14. * DARTEVELLE & CASIER, 1943: 91 (nomen nudum)		Unter-Eozän: Süd- Frankreich Mittel-Eozän: Kongo	R R
Riedli <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	* KRAMBERGER, 1895 WOODWARD 1901: 4: 487.	<i>Palaeorhynchus</i>	Egerien, Ober-Oligozän: Kroatien, Jugoslawien	A
<i>robustus</i> <i>Xiphias</i> <i>Histiophorus</i> <i>Istiophorus</i> --- <i>Histiophorus</i>	* LEIDY 1860 in HOLMES: 119, T. 27/3–5. COPE 1869: 310. HUSSAKOF 1908: 78, 77, Abb. 40. BERRY 1917: 462. LERICHE 1942: 98, 92–93.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Eozän: South Carolina, USA wie oben, aber Miozän	R
<i>rotundus</i> <i>Histiophorus</i> <i>Istiophorus</i>	* WOODWARD, 1901: 4: 495, 496, Abb. 18/3. FIERSTINE 1978: 7.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Eozän (FIERSTINE 1978: 7) oder Miozän (LERICHE, 1942: 98): South Carolina, USA	R
<i>rupeliensis</i> <i>Xiphias</i> <i>Xiphias</i> <i>Xiphias</i>	* LERICHE, 1909: 381. LERICHE 1910a: 354–355, Abb. 135, 136, T. 23/24. MÜLLER 1983: 70, T. 21/1, 2	<i>Xiphias</i>	Rupelien, Mittel- Oligozän: Belgien Rupelien, Mittel- Oligozän: DDR	W W

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>senegalensis</i> <i>Cylindracanthus</i> (= sp., <i>Cylindracanthus</i>)	* LERICHE, 1936: 396–397, Fußnote 7. LERICHE 1913: 89, Abb. 6.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Senegal	R
<i>sinuatus</i> <i>Coelorhynchus</i>	* AGASSIZ, 1844: 5/1: 92. (nomen nudum)	<i>Cylindracanthus</i>	Unter-Eozän: England	R
<i>solidus</i> <i>Brachyrhynchus</i> <i>Brachyrhynchus</i> <i>Brachyrhynchus</i> s: <i>priscus</i>	* V. BENEDEN, 1871: 498– 499, T. 2/5–7. LERICHE 1905: 194–195, T. 11/3. LERICHE 1906a: 253: T. 14/3. CASIER 1966: 313.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Mittel-Eozän: Belgien	R
sp. <i>Brachyrhynchus</i>	PRIEM 1908: 100, 128.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: Pariser Becken, Frankreich	R
sp. <i>Coelorhynchus</i>	PRIEM 1899: 245, T. 2/20.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Ägypten	R
sp. <i>Coelorhynchus</i>	STROMER 1903: 29.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Ägypten	R
sp. <i>Coelorhynchus</i>	PRIEM 1903: 405.	<i>Cylindracanthus</i>	Unter-Eozän: Algerien	R
sp. <i>Coelorhynchus</i>	SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923: 149, Abb. 256 A+B.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland	R
sp. (1) <i>Congorhynchus</i> <i>Congorhynchus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1949: 249–250, Abb. 75, T. 20/15, 17–18. DARTEVELLE & CASIER 1959: 356, T. 39/4.	<i>Congorhynchus</i>	Maastrichtien, Ober- Kreide: Kongo	R
sp. (2) <i>Congorhynchus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1949: 250.	<i>Congorhynchus</i>	Maastrichtien, Ober- Kreide: Kongo	R
sp. <i>Cylindracanthus</i>	PRIEM 1912: 221, Abb. 3.	<i>Cylindracanthus</i>	Helvetien und Tortonien, Miozän (wohl aber um- gelagert): S-Frankreich	R
sp. <i>Cylindracanthus</i>	FALLAW 1964: 128–129, Abb. 1.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel- und Ober- Eozän: North Carolina, USA	R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
sp. <i>Cylindracanthus</i> s: <i>senegalensis</i> <i>Cylindracanthus</i>	LERICHE 1913: 89, Abb. 6. * LERICHE, 1936: 396–397, Fußnote 7.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Senegal	R
sp. <i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1906b: 354.	? <i>Cylindracanthus</i>	Ober-Eozän: Belgien	R
sp. <i>Glyptorhynchus</i> (= <i>denticulatus</i>)	THEOBALD 1934: 147. MEYER 1928: 186.	? <i>Aglyptorhynchus</i>	Rupelien, Mittel-Oligozän: Ober- elsaß, Frankreich	W
sp. <i>Glyptorhynchus</i> <i>Glyptorhynchus</i>	LERICHE 1936: 396–397, Fußnote 9. LERICHE 1951: 512–513, T. 46/4, 4a.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Unter-Eozän: Belgien	R
sp. <i>Glyptorhynchus</i>	WEILER 1936: 160, Abb. 1.	? <i>Aglyptorhynchus</i>	Rupelien, Mittel- Oligozän: Ungarn	W
sp. <i>Glyptorhynchus</i>	CASIER 1946: 161–162.	? <i>Blochius</i> oder ? <i>Aglyptorhynchus</i>	Unter-Eozän: Belgien	R
sp. <i>Histiophorus</i>	de STEFANO 1909: 625–626, T. 19/1–2.	? <i>Istiophoridae</i>	Pliozän: Toskana, Italien	W
sp. indet. (juv.) <i>Istiophorus</i>	BOCCHINO R. 1971: 60– 62, Abb. 2.	? <i>Istiophorus</i>	?Mittel-Miozän: Argentinien	S
sp. <i>Makaira</i> <i>Makaira</i>	FIERSTINE & APPLGATE 1968: 32–34, 36, Abb. 2 B. FIERSTINE 1978: 8.	<i>Makaira</i>	Ober-Miozän: Süd- Kalifornien, USA	R
sp. <i>Makaira</i>	FIERSTINE & APPLGATE 1968: 32–34, Abb. 1 A.	<i>Makaira</i>	Ober-Miozän: Süd- Kalifornien, USA	P
sp. <i>Makaira</i>	FIERSTINE & WELTON 1983: 726.	<i>Makaira</i>	Pliozän: Süd-Kalifor- nien, USA	?
sp. <i>Makaira</i>	FIERSTINE & WELTON 1983: 726.	<i>Makaira</i>	Miozän: Virginia, USA	?
sp. <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i> (= <i>bruxelliensis</i> <i>Homorhynchus</i>)	LERICHE 1906a: 250. LERICHE 1906b: 354. * v. BENEDEN, 1873: 207– 211, T. 1/1–3.	<i>Homorhynchus</i>	Mittel-Eozän: Belgien	A
sp. <i>Xiphias</i> (?)	EASTMAN 1917: 298, T. 16/3.	? <i>Xiphias</i>	Eozän (nach LERICHE 1942: Miozän): South Carolina, USA	W

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
sp. <i>Xiphias</i>	JERZMANSKA, 1962: 240–242, 245, Abb. 3, T. 1.	<i>Xiphias</i>	Badenien, Mittel-Mio- zän: Polen	A
sp. <i>Xiphiorhynchus</i>	LERICHE 1906b: 354	<i>Xiphiorhynchus</i>	Ober-Eozän: Belgien	R
sp. <i>Xiphiorhynchus</i>	DARTEVELLE & CASIER 1949: 242–243, Abb. 71, T. 20/1.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Eozän: Kongo	R
sp. <i>Xiphiorhynchus</i>	CASIER 1966: 314, T. 53/1.	<i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	R
sp. (?) <i>Xiphiorhynchus</i>	NOLF 1970b: 100.	? <i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: Belgien	W
<i>subcostatus</i> <i>Xiphiorhynchus</i> <i>Xiphiorhynchus</i>	* DARTEVELLE & CASIER, 1949: 242, Abb. 70, T. 20/2. DARTEVELLE & CASIER 1959: 367, T. 37/13, 15.	? <i>Blochius</i>	Eozän: Kongo	R
<i>sulcatus</i> <i>Coelorhynchus</i>	* SCHAFFHÄUTL, 1863: 249, T. 64/5 ab.	<i>Cylindracanthus</i>	Mittel-Eozän: Bayern, Bundesrep. Deutschland	R
<i>sulcatus</i> <i>Glyptorhynchus</i> <i>Aglyptorhynchus</i>	* CASIER, 1946: 161, T. 6/16 ab. CASIER 1966: 304–305, T. 51/4.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Unter-Eozän: Belgien Unter-Eozän: England	R R
<i>teretirostris</i> <i>Encheiziphius</i> ● <i>Brachyrhynchus</i> ● (p-p) <i>Brachyrhynchus</i> <i>Brachyrhynchus</i>	* RÜTIMEYER, 1857: 560– 561. v. BENEDEN 1871: 495– 498, Taf. 1. LAWLEY 1876: 69–70. SEGUENZA 1901: 262.	<i>Makaira</i>	Pliozän: Süd-Frank- reich Pliozän: Toskana, Italien Oligozän [?]: Kalabrien, Italien	R R R
(= <i>Herschelii</i> GRAY, <i>Histiophorus</i>) (= <i>Van Benedensis</i> <i>Brachyrhynchus</i>)	BARBOLANI DI MONTAUTO 1910: 3–21, T. 1+2. * LAWLEY, 1876: 70.		Pliozän: Toskana, Italien	R P
<i>teretirostris</i> p.p. <i>Brachyrhynchus</i> ● s: <i>belgicus</i>	(*) v. BENEDEN, 1871: 495– 498, T. 2/1–2. * LERICHE, 1926a: 443.	<i>Makaira</i>	Anversien, Mittel- Miozän: Belgien	R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
<i>trabeculatus</i> <i>Cylindracanthus</i> <i>Congorhynchus</i> ●	DARTEVELLE & CASIER, 1943: 91. (nomen nudum) * DARTEVELLE & CASIER, 1949: 247–249, Abb. 74, 73 B, T. 20/10–13, 16.	<i>Congorhynchus</i>	Maastrichtien, Ober- Kreide: Kongo	R
<i>typus</i> <i>Skeponopodus</i> ● s: <i>belone</i>	* NARDO, 1833: 419, 416– 418. NAKAMURA 1985: 43.	<i>Tetrapturus</i>	rezent: Adria	F
<i>Van Benedensis</i> <i>Brachyrhynchus</i> s: <i>teretirostris</i>	* LAWLEY, 1876: 70. BARBOLANI DI MONTAUTO 1910: 8–11, T. 1/1–2.	<i>Makaira</i>	Pliozän: Toskana, Italien	R
<i>venablesi</i> <i>Aglyptorhynchus</i>	* CASIER, 1966: 304–308, Abb. 71, T. 51/1–3, T. 61/1, 2.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	R
cf. <i>venablesi</i> <i>Aglyptorhynchus</i>	CASIER 1967: 17–18, T. 2/1.	<i>Aglyptorhynchus</i>	Unter-Eozän: Schleswig- Holstein, Bundesrep. Deutschland	R
<i>ypresiensis</i> <i>Hemirhabdorhynchus</i>	* CASIER, 1946: 157–158, T. 6/10 a–d.	<i>Hemirhabdorhynchus</i>	Unter-Eozän: Belgien	R
<i>zitteli</i> <i>Hemirhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Hemirhynchus</i>	* KRAMBERGER, 1879: 59, T. 15/1. WOODWARD 1901: 4: 487. RYCHLICKI 1909: 755– 756, 762, 763.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Galizien, UdSSR	A
<i>Palaeorhynchus</i>	SCHLOSSER in BROILI & SCHLOSSER 1923: 148, Abb. 255.		Ober-Eozän: Galizien, UdSSR	
<i>Palaeorhynchus</i>	DANIL'CHENKO 1960: 159– 160, T. 15/1.	<i>Palaeorhynchus</i>	Chadum-Horizont, Unter- bis Mittel-Oligozän: Ciskaukasien, UdSSR	S
s: <i>glarisianus</i>	WEILER 1928: 32.			
cfr. <i>zitteli</i> <i>Palaeorhynchus</i> <i>Palaeorhynchus</i>	PAUCA 1929: 4–5. PAUCA 1933: 49–51, Abb. 50, T. 3/4.	<i>Palaeorhynchus</i>	Unter-Oligozän: Rumänien	A
indet. <i>Blochidae</i> (prob- ablement du genre <i>Congorhynchus</i>)	DARTEVELLE & CASIER 1959: 356.	?	Senon, Ober-Kreide: Kongo	?R

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	Material*)
indet. <i>Brachyrhynchus</i>	PRIEM 1908: 100, 128.	? <i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: Pariser Becken, Frankreich.	R
indet. <i>Coelorhynchus</i>	TUOMEY 1848: 156 und Fußnote, 157, 166.	<i>Cylindracanthus</i>	Eozän: South Carolina, USA	R
indet. <i>Coelorhynchus</i>	TUOMEY 1848: 180.	? <i>Cylindracanthus</i>	Pliozän (wohl aus dem Eozän umgelagert): South Carolina, USA	R
indet. <i>Coelorhynchus</i>	WILLIAMSON 1849: 471– 473, T. 43/35–37.	<i>Cylindracanthus</i>	Unter-Eozän: England Tertiär: Nordamerika	R
indet. <i>Coelorhynchus</i>	DAMES 1883: 153.	? <i>Cylindracanthus</i>	Eozän: Ägypten	R
indet. <i>Coelorhynchus</i>	LYDEKKER 1887: 70.	? <i>Cylindracanthus</i>	Eozän: Pakistan	R
indet. <i>Coelorhynchus</i> s: <i>rectus</i> <i>Cylindracanthus</i>	WOODWARD 1916: LXXVIII. CARTER 1927: 8ff., T. 1/ 3–7, 9/11–12, 10/9–10.	<i>Cylindracanthus</i>	Eozän: Süd-Nigeria	R
indet. <i>Cylindracanthus</i>	PRIEM 1911a: 44, Fuß- note 1.	? <i>Cylindracanthus</i>	Burdigalien – Helvetien (wohl umgelagert): SE-Frankreich	R
indet. <i>Cylindracanthus</i> s: <i>libanicus</i>	WOODWARD in CARTER 1927: 4–5. * WOODWARD, 1942: 552–554, 567, T. 6/2.	<i>Cylindracanthus</i>	Cenomanien, Ober- Kreide: Libanon	R
indet. Istiophorid g. ind.	FIERSTINE & APPLGATE 1968: 30–32, Abb. 2A.	?	Mittel-Miozän: Kali- formien, USA	W
indet. Istiophorid g. indet.	FIERSTINE & APPLGATE 1968: 30, 32.	?	Jung-Pleistozän: Kalifornien, USA	W
indet. <i>Istiophorus</i>	WYMAN 1854: 260.	?	Tertiär: Virginia, USA	R
indet. genre voisin de <i>Xiphias</i>	PRIEM 1912: 233–234, Abb. 14–16.	?	Pliozän: Süd-Frank- reich	W
indet. <i>Xiphias</i>	ZBYSZEWSKI & MOITINHO d'ALMEIDA 1950: 375.	? <i>Xiphias</i>	Unter-Miozän: Portugal	W

Art Gattung/Typusart ● (=) invalides Synonym s: ein Synonym von:	* Erstautor bzw. Autor Angabe der Textstelle, der Abbildungen und der Figuren auf den Tafeln	Gattungszuord- nung auf Grund des Rostrums bzw. nach – neuerer – Literatur	stratigraphische und geographische Verbreitung	(Material*)
indet. <i>Xiphiidae</i>	DARTEVELLE & CASIER 1949: 250, Abb. 76.	? <i>Blochius</i>	Eozän: Kongo	R
indet. <i>Xiphiidae</i>	DARTEVELLE & CASIER 1949: 250, T. 20/19–20.	?	Eozän: Kongo	W
indéterminés <i>Xiphiidés</i> [bzw.] <i>Xiphiorhynchus</i> (?)	CASIER 1966: 316–317, T. 53/2, 3.	? <i>Xiphiorhynchus</i>	Unter-Eozän: England	W
indet. Xiphiidae: cf. <i>Xiphiorhynchus</i>	HOFFSTETTER 1968: 1274.	? Istiophoridae	Neogen: Süd-Peru	R
indet. (Rostren)	WEILER 1922: 117, T. 1/30, 34, 40–43, T. 2/20 ab, 26 a–c.	?	Mittel-Oligozän: Mainzer-Becken, Bundesrep. Deutschland	R
----	unpubliziert	? <i>Pseudotetrap- turus</i>	Unter-Oligozän: Tirol, Österreich	R S

und *Makaira*, *Marlina* und *Istiophorus* der Familie Istiophoridae, müssen bei der Gattungszuordnung berücksichtigt werden.

Phylogenie (Abb. 5): Die Form der 1. Dorsalis im Adultstadium und der Wirbeltyp (mit lateralen Apophysen) von *Makaira* müssen gegenüber *Istiophorus* als weiterentwickelte Elemente angesehen werden (vgl. die diesbezüglichen Bemerkungen bei *Makaira*, Phylogenie, S. 163). Andererseits scheint das Rostrum von *Istiophorus* gegenüber *Makaira* als weiterentwickelt eingestuft werden zu müssen.

Rekonstruktion: Die Larvenstadien weichen vom Adultstadium nur relativ geringfügig ab. Da aber auch *Makaira* im Larvenstadium eine sehr ähnlich entwickelte 1. Dorsalis aufweist, liegt es im Hinblick auf das Biogenetische „Grundgesetz“ nahe, die gemeinsamen Vorfahren von *Istiophorus* und *Makaira* mit einer großflächigen 1. Dorsalis anzunehmen. Als unmittelbare Vorfahren nehme ich zur Zeit eine – hypothetische – Oligozän-Miozän-Form an (siehe oben), aber auch für die Vorfahrform dieser, nämlich *Xiphiorhynchus*, erwarte ich eine hohe großflächige 1. Dorsalis (siehe auch unter *Makaira*, S. 163).

Literatur

- ABEL, O. (1912): Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere. – 708 S., 470 Abb. – Stuttgart (E. Schweizerbart).
- AGASSIZ, L. (1833–44): Recherches sur les poissons fossiles. – 2/2: XII + 310 S; 149 Taf.; 5/1: 1–122, div. Taf. – Neuchatel.

- ARAMBOURG, C. (1927): Les poissons fossiles d'Oran. – Matériaux pour la Carte géologique de l'Algérie, (1: Paleont.) 6: 298 S., 49 Abb., 46 Taf. – Alger.
- (1935): Note préliminaire sur les Vertébrés fossiles des phosphates du Maroc. – Bull. Soc. géol. France, (5) 5: 413–439, 2 Abb., 1 Abb., Taf. 19–20. – Paris.
- (1966): Les poissons oligocènes de l'Iran. – Notes et Mem. Moyen-Orient, 8: 9–247, 65 Abb., 6 Tab., 17 Taf. – Paris (Mus. natn. d'Hist. naturelle).
- DUBERTRET, L., SIGNEUX, J. & SORNAY, J. (1959): Contributions a la stratigraphie et a la paléontologie du Crétacé et du Nummulitique de la marge NW de la péninsule Arabique. – Notes et Mém. sur le Moyen-Orient, 7: 193–262, 5 Abb., 2 Tab., Taf. 7–11. – Paris (Mus. natn. Hist. naturelle).
- & JOLEAUD, L. (1943): Vertébrés fossiles du Bassin du Niger. – Bull. Direction des Mines, 7: 27–74, 10 Abb., 5 Taf. – Dakar (Gouvernement Général de l'Afrique Occidentale Française).
- ARLDT, TH. (1924): Zur Ausbreitungsgeschichte der Fische, besonders der Fische der kontinentalen Gewässer. – Archiv Hydrobiol., 14: 478–522, 673–719. – Stuttgart.
- ASTRE, G. (1960): Rostre d'un Poisson Xiphiidé dans les marnes cuisinières de Gran. – Bull. Soc. Hist. natur. Toulouse, 95/1960: 202–208, 1 Abb. – Toulouse.
- BACHMAYER, F. & WEINFURTER, E. (1965): Bregmaceros-Skelette (Pisces) mit in situ erhaltenen Otolithen aus den tortonischen Ablagerungen von Walbersdorf, Österreich. – Senckenbergiana Lethaea, 46a (WEILER-Festschr.): 19–33, Taf. 1–3. – Frankfurt/Main.
- BARBOLANI DI MONTAUTO, G. (1910): L'Histiophorus Herschelii (Gray) nel terziario superiore. – Palaeontographia Italica, 16/1910: 1–22, Taf. 1–2. – Pisa.
- BARNES, W. M. (1883): Supposed occurrence of Sailfish, Histiophorus. – Bull. U. S. Fish Commission, 3/1883: 423–424. – Washington.
- BASSANI, F. (1882): Descrizione dei pesci fossili di Lesina accompagnata da appunti su alcune altre ittiofaune cretacee (Pietraroia, Voiron, Comén, Grodischtz, Crespano, Tolfa, Hakel, Sahel-Alma e Vestfalia). – Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., 54/2: 195–288, 16 Taf. – Wien.
- (1889): Ricerche sui pesci fossili di Chiavon (Strati di Sotzka – Miocene inferiore). – Atti Accad. Sci. Fisiche e Matem. Napoli, (2) 3/6: IV + 104, 18 Taf. – Napoli.
- (1899): La ittiofauna del calcare eocenico di Güssano in Piemonte. – Atti R. Accad. Sci. fisiche e matemat., (2) 9/13: 41 S., 3 Taf. – Napoli (Soc. R. Napoli).
- (1900): Su alcuni avanzi di pesci nelle marne stampiane del bacino di Ales in Sardegna. – Rendiconto Accad. Sci. Fisiche & Matem. (Sezione Soc. Reale Napoli), (3) 6: 191–194. – Napoli.
- (1901): Nuove osservazioni paleontologiche sul bacino stampiano di Ales in Sardegna. – Rendiconti Accad. Sci. Fisiche & Matem. (Sez. Soc. Reale Napoli), (3) 7: 262–264. – Napoli.
- BAUZA RULLAN, J. (1971): Contribuciones al conocimiento de la fauna ictiológica fósil de Espana (II). – Acta Geol. Hispanica, 6: 149–151, 1 Abb. –
- BELTAN, L. (1976): A propos d'un rostre de Xiphiorhynchidae (Pisces, Teleostei) de l'Ypresien des environs de Dax (Landes). – Bull. Mus. nat. d'hist. naturelle Paris, (3) 366/1976/Sci. de la Terre, 51: 8 S., 2 Taf. – Paris.
- BENEDEN, P.-J. van (1871): Recherches sur quelques poissons fossiles de Belgique. – Bull. Acad. Sci. etc. Belgique, (2) 31: 493–517, 4 Taf. – Bruxelles.
- (1873): Sur un nouveau poisson du terrain bruxellien. – Bull. Acad. Sci. etc. Belgique, (2) 35: 207–211, 1 Taf. – Bruxelles.
- BERG, L. S. (1958): System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. – Hochschulbücher für Biologie, 4: 310 S., 263 Abb. – Berlin (VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften).
- BERRY, E. W. (1917): A Sail Fish from the Virginia Miocene. – Americ. J. Science, (4) 43: 461–464, 2 Abb. – New Haven, Connecticut.
- BINI, G. (1968): Atlante dei pesci delle coste italiane. – 6 (Osteitti): 177 S., zahlr. Abb.
- BLOT, J. (1969): Holocéphales. Systématique. Elasmobranches. Systématique. – S. 702–776, Abb. 7–62. – In: SAINT-SEINE, P. de, DEVILLERS, CH. & BLOT, J.: Holocéphales et Elasmobranches. –

- In: PIVETEAU, J. (Ed.): *Traité de Paléontologie*, 4/2: 790 S., zahlr. Abb. – Paris (Masson & Cie.).
- (1980): La faune ichthyologique des gisements du Monte Bolca (Province de Vérona, Italie). Catalogue systématique présentant l'état actuel des recherches concernant cette faune. – *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris*, (4) 2/1980/C/4: 339–396, 10 Taf. – Paris.
- BOCCCHINO R., A. (1971): Algunos peces fósiles del denominando Patagoniano del oeste de Chubut, Argentina. – *Ameghiniana*, 8/1: 52–64, 3 Abb. – Buenos Aires.
- BOUJO, A. (1976): Contribution à l'étude géologique du gisement de phosphate Crétacé-Éocène des Ganntour (Maroc occidental). – *Sci. géol., Mém.* 43: 227 S., 74 Abb., 7 Taf. – Strasbourg.
- BOULENGER, G. A. (1904a): A Synopsis of the Suborders and Families of Teleostean Fishes. – *Ann. & Mag. Natural Hist.*, (7) 13: 161–190. – London.
- (1904b): Teleostei (Systematic part). – S. 539–727, Abb. 325–440. – In: HARMER, S. F. & SHIPLEY, A. E.: *The Cambridge Natural History*. – Vol. 7: 760 S., 44 Abb. – London.
- BROILI, F. & SCHLOSSER, M. (1923): Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie) von Karl A. von Zittel. II. Abteilung: Vertebrata. – 4. Aufl.: 706 S., 800 Abb. – München, Berlin (R. Oldenbourg).
- BRUSTUR, T. & GRIGORESCU, D. (1973): Une nouvelle espèce du genre *Palaeorhynchus*: *Palaeorhynchus humorensis* dans les dépôts oligocènes de la zone de Gura Humorului. – *Revue Roumaine Géol., Géophys. & Géogr.*, 17/1: 99–114, 7 Abb., 3 Abb. – Bucarest.
- BRZBOHATÝ, R. (1978): Die Fisch-Otolithen aus dem Badenien von Baden-Sooß, NÖ. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 81: 163–171, 1 Abb., 1 Taf. – Wien.
- (1982): Die Fischfauna der kalkigen Tone (Unter-Badenien) von Brno-Kralovo pole und ihre paläogeographische Bedeutung. – *Acta Mus. Moraviae, sci. natur.*, 67: 57–64, 2 Tab., 1 Taf. – Brno.
- (1983): Fish otoliths from the West Carpathian Tertiary and their biostratigraphical significance. – *Knihovnicka Zemniho plynu a nafty*, 4 (Miscellanea Micropalaeontologica, A memorial volume dedicated to the 18th European Colloquy on Micropaleontology): 247–266, 1 Abb., 7 Taf. – Hodonin.
- KALABIS, V. & SCHULTZ, O. (1975): Die Fischfauna des Egerien. – 457–477, 2 Taf. – In: BALDI, T., SENES, J. & al.: *OM Egerien. – Die Egerer, Pouzdraner, Puchkirchner Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. – Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der Zentralen Paratethys*, 5: 577 S., 54 Abb., 80 Taf. – Bratislava (VEDA, Slowak. Akad. Wiss.).
- BRZBOHATÝ, R. & SCHULTZ, O. (1973): Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der Rzehakia Formation. – 652–693, 5 Taf. – In: PAPP, A., RÖGL, F., SENES, J. & al.: *M-2 Ottnangien. – Die Innviertler, Salgótarjánier, Bántapusztaer Schichtengruppe und die Rzehakia Formation. – Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys*, 3: 841 S., 45 Abb., 5 Tab., 82 Taf. – Bratislava (Vydavateľ'stvo Slovenskej akad. vied).
- & — (1978): Die Fischfauna des Badeniens. – 441–465, 5 Taf. – In: PAPP, A., CÍCHA, I., SENES, J., STEININGER, F. & al.: *M 4 Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). – Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän der zentralen Paratethys*, 6: 594 S., 62 Abb., 22 Tab., 88 Taf. – Bratislava (VEDA, Verlag Slowak. Akad. Wiss.).
- BUREAU, L. (1895): Note sur la capture d'un Expadon épée, *Xiphias gladius*, à l'embouchure de la Loire. – *Bull. Soc. Sci. Natur. l'Quest France*, 5/1: 53–57, Taf. 2. – Nantes.
- CANESTRINI, G. (1862): Sopra una nuova specie di *Tetrapturus*. – *Archivo Zool. Anatom. & Fisiologia*, 1/1861: 259–261, Taf. 17. – Genova.
- CARTER, J. TH. (1919): On the Occurrence of Denticles on the Snout of *Xiphias gladius*. – *Proc. Zool. Soc. London*, 1919: 321–326, 3 Taf. – London.
- (1927): The Rostrum of the Fossil Swordfish, *Cylindracanthus, Leidy (Coelorrhynchus, AGASSIZ)*, from the Eocene of Nigeria. – *Geol. Surv. Nigeria, Occas. Paper* 5: 15 S., 11 Taf. –
- CASIER, E. (1946): La Faune ichthyologique de l'Yprésien de la Belgique. – *Mém. Mus. d'hist. Natur. Belgique*, 104: 267 S., 19 Abb., 6 Taf. – Bruxelles.
- (1958): Contribution à l'étude des Poissons fossiles des Antilles. – *Mém. Suisses Paléont.*, 74: 95 S., 7 Abb., 9 Tab., 3 Taf. – Basel.

- (1960): Note sur la Collection des Poissons Paléocènes et Eocènes de l'Enclave de Cabinda (Congo) recueillis par J. Bequaert au cours de sa mission en 1913. – Ann. Mus. roy. Congo Belge Tervuren (Belgique), A: Minéral., Géol., Paléont., (3) 1/2: 47 S., 7 Abb., Taf. 1–2. – Tervuren.
- (1966): Faune Ichthyologique du London Clay. – Mit einem Appendix von STINTON, F. CH: Otolithes des Poissons du London Clay. – 496 S., 82 Abb. + Atlas: 68 Taf. – London (Trustees Brit. Mus., Natural History).
- (1967): Poissons de l'Eocene inferieur de Katharinenhof – Fehmarn (Schleswig-Holstein). – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., 43/25: 23 S., 6 Abb., 2 Taf. – Bruxelles.
- CHAPMAN, F. (1934): Descriptions of Fossil Fish from New Zealand. – Trans. & Proc. Roy. Soc. New Zealand, 64: 117–121, Taf. 12–14. –
- CHEESEMAN, T. F. (1876): Notes on the Sword Fish (*Xiphias gladius*). – Trans. & Proc. New Zealand Inst., 8/1875: 219–220. – Wellington.
- CICHA, I. (1970): Stratigraphical Problems of the Miocene in Europe. – Rozprawy Ustred. ustav geol., 35: 134 S., 10 Abb., 16 Tab., 12 Taf. – Praha.
- CONRAD, G. M. (1937): The Nasal Bone and Sword of the Sword Fish *Xiphias gladius*. – Amer. Mus. Novitates, 968: 3 S., 2 Abb. – New York.
- COPE, E. D. (1869): Descriptions of some Extinct Fishes preciously unknown. – Proc. Boston Soc. Natural Hist., 12/ 1868–1869: 310–317. – Boston.
- (1871a): Fourth contribution to the history of the Fauna of the Miocene and Eocene periods of the United States. – Proc. Amer. Philosoph. Soc. Philadelphia, 11: 285–294. – Philadelphia.
- (1871b): Synopsis of the Extinct Batrachia and Reptilia and Aves of North America. – Trans. Americ. Philos. Soc., (NS) 14: 1–252, 55 Abb., Taf. 1–13 + 14a. – Philadelphia.
- (1890): A. Smith Woodward on *Coelorhynchus Agassiz*. – Amer. Naturalist, 24: 165–166. – Philadelphia.
- CUVIER, G. & VALENCIENNES, M. (1831): Histoire naturelle des Poissons. – 8: 509 S. – Paris (F. G. Levrault), Strasbourg, Bruxelles.
- & — (-): Histoire naturelle des Poissons. – Planches, 7 (Scomberoide): Taf. 209–285. –
- DAMES, W. (1883): Über eine tertiäre Wirbelthierfauna von der westlichen Insen des Birket-el-Qurün im Fajum (Aegypten). – Sitz.-Ber. preuss. Akad. Wiss. Berlin, physik.-mathem. Cl., 1883/6: 129–153, Taf. 3. – Berlin.
- DANIL'CHENKO, P. G. (1960): Kostistye ryby majkopskich otlozenij Kavkaza. – Trudy Paleont. Inst. Akad. Nauk, 78: 208 S., 32 Abb., 28 Taf. – Moskau.
- (Bony fishes from the Maikopian beds of the Caucasus) Buchbesprechung: WEILER, W. (1967): – Zentralblatt Geol., Paläont., Teil II, 1961: 732–736, Nr. 3065. – Stuttgart.
- DARTEVELLE, E. & CASIER, E. (1943): Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines. – Ann. Mus., Congo Belge Tervuren (Belgique), A: Minéral., Géol., Paléont., (3) 2/1: 1–200, 60 Abb., Taf. 1–16. – Tervuren.
- & — (1949): Les Poissons fossiles du Bas-Congo et des régions voisines (Deuxième partie). – Ann. Mus. Congo Belge Tervuren (Belgique), A: Minéral., Géol. Paléont., (3) 2/2: 201–256, Abb. 61–76, Taf. 17–22. – Tervuren.
- & — (1959): Les Poissons fossiles du Bas Congo et des régions voisines (Troisième partie). – Ann. Mus. Congo Belge Tervuren (Belgique), A: Minéral., Géol., Paléont., (3) 2/3: 257–568, Abb. 77–98, Taf. 23–39. – Tervuren.
- DAVIS, J. W. (1890): On the fossil fish of the Cretaceous Formations of Scandinavia. – Sci. Trans. Royal Dublin Soc., (2) 4: 363–434, 1 Tab., Taf. 38–46. – Dublin & London.
- DEAN, B., GUDGER, E. W. & HENN, A. W. (1923): A Bibliography of Fishes. – Vol. 3: XVI + 707 S. – New York (American Mus. Nat. Hist.).
- DECKERT, K. (1974): Klasse Osteichthyes – Knochenfische. – Teil 1: 64–204, zahlr. Abb. – In: DECKERT, K., FREYTAG, G. E., GÜNTHER, K., PETERS, G. & STERBA, G.: *rororo Tierwelt. Das Urania Tierreich in 18 Bänden.* – Bandgruppe Fische, Lurche, Kriechtiere, 1: 204 S., zahlr. Abb. – Reinbek bei Hamburg (Rowohlt Taschenbuch Verlag).

- DEINSE, A. B. van (1953): Fishes in Upper Miocene and Lower Pleistocene deposits in the Netherlands. – Mededel. Geol. Stichting, NS 7/1953: 5–11, Fig. 11–12, 3 Taf. – Haarlem, Heerlen.
- DIENI, I. (1968): Gli otoliti del Pliocene inferiore di Orosei (Sardegna). – Mem. Accad. Patavina SS. LL. AA., Cl. Sci. Matem. e Naturali, **80**: 243–284, 2 Abb., 2 Tab., 3 Taf. – Padova.
- DIXON, F. (1850): The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous formations of Sussex. – 423 S., 1 + 40 Taf. – London (Brown, Green, and Longmans).
- DOLLO, L. (1909): Les Poissons Voiliers. – Zool. Jb., Syst., Geogr., Biol., **27**: 419–438, 2 Abb. – Jena.
- EASTMAN, CH. R. (1901): Pisces. – S. 98–115, Taf. 12–14. – In: Eocene: 331 S., 64 Taf. – Baltimore (Maryland Geol. Surv.).
- (1911): Catalog of Fossil Fishes in the Carnegie Museum. Part I: Fishes from the Upper Eocene of Monte Bolca. – Mem. Carnegie Mus., 4/1906–1911/VII: 349–414, 5 Abb., Taf. 90–101. – Pittsburgh.
- (1917): Fossil fishes in the collection of the United States National Museum. – Proc. U. S. Nat. Mus., **52/2177**: 253–304, 9 Abb., 23 Taf. – Washington.
- FALLAW, W. (1964): *Cylindracanthus* from the Eocene of the Carolinas. – J. Paleont., **38/1**: 128–129, 1 Abb. –
- FIERSTINE, H. L. (1978): A New Marlin, *Makaira panamensis*, from the Late Miocene of Panama. – Copeia, 1978/1: 1–11, 4 Abb., 1 Tab. –
- & APPLIGATE, SH. P. (1968): Billfish remains from Southern California with remarks on the importance of the predentary bone. – Bull. Southern California Acad. Sci. **67/1**: 29–39, 2 Abb., 3 Tab. – Los Angeles.
- & — (1974): *Xiphiorhynchus kimblalocki*, a new billfish from the Eocene of Mississippi with remarks on the systematics of Xiphioid fishes. – Bull. Southern California Acad. Sci., **73/1**: 14–22, 4 Abb., 3 Tab. – Los Angeles.
- & WELTON B. J. (1983): A black marlin, *Makaira indica*, from the Early Pleistocene of the Philippines and the zoogeography of istiophorid billfishes. – Bull. Marine Sci. **33/3**: 718–728, 6 Abb.
- FISCHER DE WALDHEIM, G. (1851): Literae de Ommatolampe et Trachelacantho. Ommatolampes et Trachelacanthus, genere piscium fossilium nova, in literis celeberrimo viro, excellentissimo domino Dri. Eduardo ab Eichwald, Professore academico, Consiliario Status actuali, equiti, etc. datis, descripta. – 8 S., 2 Taf. – Mosquae (A. Semen).
- FRIEDEL, E. (1880): Ein wüthender Schwertfisch. – Der Zoolog. Garten, **21**: 319. – Frankfurt am Main.
- GERVAIS, P. (1872): Sur les Hemirhynchus Deshayes trouvés dans le calcaire grossier de Puteaux. – Bull. Soc. Géol. France, (2) **29**: 307. – Paris.
- GILL, T. (1883): Nomenclature of the Xiphiids. – Proc. U. S. Nat. Mus., **5/1822**: 485–486. – Washington (Smithsonian Inst.).
- GIORNA, M. E. (1805): Mémoire Sur des Poissons d'Espèces Nouvelles et de genres nouveaux. – Mem. Acad. Torino, **16**.
- GOODE, G. B. (1882): The taxonomic relations and geographical distribution of the members of the Sword-fish family, Xiphiidae. – Proc. U. S. Nat. Mus., **4**: 415–433. – Washington (Smithsonian Inst.).
- (1883): Materials for a history of the Sword-fish. – U. S. Comm. Fish & Fisheries, P. 8 (Rep. Commissioner) 1880, Appendix E (Natural History): 289–394, 24 Taf. – Washington.
- GORJANOVIC-KRAMBERGER, D. siehe unter: KRAMBERGER, D.
- GOTTFRIED, M. D. (1982): A Pliocene sailfish *Istiophorus platypterus* (Shaw and Nodder, 1791) from southern California. – J. Vertebrate Paleontology, **2/2**: 151–153, 1 Abb., 1 Tab. – Norman, Oklahoma, USA.
- GRAY, J. E. (1838): Description of a new Species of Tetrapturus from the Cape of Good Hope. – Ann. Natural Hist., **1/4**: 313, Taf. 10. – London.
- (1872): Der Schwertfisch des indischen Ozeans. – Der Zoolog. Garten, **13**: 29. – Frankfurt am Main.

- GREGORY, W. K. (1933): Fish Skulls. A study of the Evolution of Natural Mechanism. – Trans. Amer. Philosoph. Soc., **23/2**: V + 75–481, 302 Abb., 1 Taf. – Philadelphia.
- & CONRAD, G. M. (1937): The comparative osteology of the swordfish (Xiphias) and the sailfish (Istiophorus). – Amer. Mus. Novitates, **952**: 25 S., 12 Abb. – New York.
- GREY, Z. (1928): Big Game Fishing in New Zealand Seas. – Natural History (J. Amer. Mus. Natural Hist.), **28**: 46–52, 6 Abb. – New York.
- GÜNTHER, A. (1860): Catalogue of the Acanthopterygian Fishes in the Collection of the British Museum. – 2: XXI + 548 S. – London.
- (1880): An Introduction to the Study of Fishes. – 720 S., 321 Abb. – Edinburgh (A. & Ch. Black).
- (1886): Handbuch der Ichthyologie. – Deutsche Ausgabe: 527 S., 363 Abb. – Wien (Carl Gerold's Sohn).
- HAY, O. P. (1902): Bibliography and Catalogue of the Fossil Vertebrata of North America. – Bull. U. S. Geol. Surv., **179**: 868 S. – Washington.
- (1929): Second Bibliography and Catalogue of the fossil Vertebrata of North America. – Vol. I: 916 S. – Washington (Carnegie Institution).
- HECTOR, J. (1869): On a Sword-fish presented to the Museum by Dr. Knox. – Trans. & Proc. New Zealand Inst., **1**: 44. – Wellington. 1868.
- (1898): On a specimen of Xiphias gladius, the Northern Swordfish, cast ashore at Otaki in April last. – Trans. & Proc. New Zealand Inst., **30**: 551–552. – Wellington.
- HENTSCHEL, E. & WAGNER, G. (1984): Zoologisches Wörterbuch. – 2. Aufl.: 672 S. – Stuttgart (Gustav Fischer Verlag).
- HOFFSTETTER, R. (1968): Un gisement de vertébrés tertiaires à Sacaco (Sud-Pérou), témoin néogène d'une migration de faunes australes au long de la côte occidentale sud-américaine. – C. R. Acad. Sci. Paris, **267/Ser. D**: 1273–1276. – Paris.
- HUSSAKOF, L. (1908): Catalogue of the Type and Figured Specimens of Fossil Vertebrates in the American Museum of Natural History. Part I. – Fishes. – Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. **25**: 103 S., 49 Abb., 6 Taf., 1 Tab. – New York.
- JERZMANSKA, A. (1962): Fossil bony fishes from the Miocene of Upper Silesia, Poland. – Acta Paleont. Polonica, **7/1–2**: 235–247, 3 Abb., Taf. 1. – Warszawa.
- JORDAN, D. S. (1905): A Guide to the study of Fishes. – Vol. **2**: XXII + 599 S., 506 Abb. – New York (Henry Holt & Co.).
- (1917–1923 bzw. 1963): The Genera of Fishes and A Classification of Fishes. – 800 S. – Stanford, California (Stanford University Press). [Reprinted 1968].
- & EVERMANN, B. W. (1896): The Fishes of North and Middle America. A descriptive Catalogue of the species of Fish-like Vertebrates found in the Waters of North America, North of the Isthmus of Panama. – Part I: 1240 S. – Bull. U. S. Nat. Mus., **47**. – Washington.
- & — (1926): A Review of the Giant Mackerel-Like Fishes, Tunnies, Spearfishes and Swordfishes. – Occ. Pap. Calif. Acad. Sci., **12**: 113 S., 1 Abb., 20 Taf. – San Francisco.
- & GILBERT, Ch. H. (1883): Synopsis of the Fishes of North America. – Bull. U. S. Nat. Mus., **16**: 1018 S. – Washington.
- KAMPEN, P. N. v. (1908): Kurze Notizen über Fische des Java-Meer. – Natuurkundig Tijdschrift Nederlandsch-Indie, **67**: 120–124. – Batavia.
- KEYES, I. W. (1979): Ikamauius, a new genus of fossil sawshark (Order Selachii: Family Pristiophoridae) from the Cenozoic of New Zealand. – New Zealand J. Geol. Geophysics, **22/1**: 125–129, 17 Abb.
- (1983): The Cenozoic sawshark Pristiophorus lanceolatus (DAVIS) (Order Selachii) of New Zealand and Australia, with a review of the phylogeny and distribution of world fossil and extant Pristiophoridae. – New Zealand J. Geol. & Geophysics, **25/1982**: 459–474, 34 Abb. – Wellington.
- KLUNZINGER, C. B. (1871): Synopsis der Fische. II. Theil. – Verh. zool.-botan. Ges., **21**: 441–688. – Wien.

- KNER, R. (1867): Neuer Beitrag zur Kenntniß der fossilen Fische von Comen bei Görz. – Sitz.-Ber. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Cl., **56/I**: 171–200, 5 Taf. – Wien.
- KNOX, F. J. (1870): On the New Zealand Sword-Fish. – Trans. & Proc. New Zealand Inst., **2/1869**: 13–16, Taf. 1. – Wellington.
- KRAMBERGER, D. (1879): Beiträge zur Kenntniss der fossilen Fische der Karpathen. – Palaeontographica, **26/3**: 51–68, Taf. 14–16. – Cassel 1879.
- KRAMBERGER-GORJANOVIC, D. (1882): Ueber fossile Fische der südbayerischen Tertiärbildungen. – Verh. geol. Reichsanstalt, **1882/13**: 231–235. – Wien.
- GORJANOVIC-KRAMBERGER, D. (1885): Palaeoichtyološki prilozii. – Rad Jugoslavenske Akad. znanosti i umjetnosti, **72**: 10–65, 5 Taf. – Zagreb.
- KÜPPER, H. (1957): Erläuterungen zur geologischen Karte Mattersburg-Deutschkreutz. 1 : 50.000. – 67 S., 12 Taf. – Wien (Geol. Bundesanstalt).
- LA CEPÈDE (1802): Histoire naturelle des Poissons. – **3**: 558 S., 34 Taf. – Paris (Plassan).
— (1803): Histoire naturelle des Poissons. – **4**: 728 S., 18 Taf. – Paris (Plassan).
- LAWLEY, R. (1876): Nuovi Studi sopra ai Pesci ed altri Vertebrati fossili delle Colline Toscane. – 122 S., 5 Taf. – Firenze.
- LEHMAN, J.-P. (1966): Actinopterygii. – S. 1–242, 211 Abb., 9 Taf. – In: PIVETEAU, J. (Ed.): *Traité de Paléontologie*, **4/3**: 442 S., zahlr. Abb. – Paris (Masson & Cie.).
- LEHMANN, U. (1977): Paläontologisches Wörterbuch. – 2. Aufl.: 439 S., 112 Abb., 3 Taf. – Stuttgart (Ferdinand Enke).
— (1985): Paläontologisches Wörterbuch. – 3. Aufl.: 440 S., 112 Abb., 4 Taf. – Stuttgart (Ferdinand Enke).
- LEIDY, J. (1856a): Description of two ichthyodorulites. – Proc. Acad. Natural Sci. Philadelphia, **8**: 11–12. – [zitiert aus HAY 1902: 331, 135].
— (1856b): Description of two Ichthyodorulites. – Amer. J. Sci. & Arts, (2) **21**: 421–422. – New Haven (Prof. B. Silliman), New York.
— (1856c): Indications of Twelve Species of Fossil Fishes. – Proc. Acad. Natural Sci. Philadelphia, **7/1854**, 1855: 395–397. – Philadelphia.
— (1856d): Indications of five species, with two new genera, of extinct Fishes. – Proc. Acad. Natural Sci. Philadelphia, **7/1854**, 1855: 414. – Philadelphia.
— (1857): Remarks on certain extinct species of Fishes. – Proc. Acad. Natural Sci. Philadelphia, **8/1856**: 301–302. – Philadelphia.
— (1860): Description of vertebrate fossils. – 99–122, Taf. 15–28. – In: HOLMES, F. S. (1858–1860): *Post-pleiocene fossils of South-Carolina*. – XII + VI + 122 S., 28 Taf. – Charleston.
- LERICHE, M. (1905): Les poissons éocènes de la Belgique. – Mém. Mus. Hist. Nat. Belgique, **11**: 49–228, Abb. 9–64, Taf. 4–12. – Bruxelles.
— (1906a): Contribution à l'étude des poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. – Mém. Soc. Geol. Nord, **5**: 430 S., 79 Abb., 17 Taf. – Lille.
— (1906b): Contribution à l'Etude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines. – Ann. Soc. géol. du Nord, **35**: 338–356. – Lille.
— (1908): Note préliminaire sur des Poissons nouveaux de l'Oligocène belge. – Bull. Soc. Belge Géol., Paléont. & d'Hydrol., **22/Proces-Verbaux**: 378–384. – Bruxelles.
— (1909): Note préliminaire sur les Poissons nouveaux de l'Oligocène belge. – Procès-Verbaux Soc. Belge Géol., Paléont. & Hydrol., **22/1908**: 378–384. – Bruxelles.
— (1910a): Les Poissons oligocènes de la Belgique. – Mém. Mus. Hist. Nat. Belgique, **20**: 229–363, Abb. 65–156, Taf. 13–27. – Bruxelles.
— (1910b): Sur quelques Poissons du Crétacé du Bassin de Paris. – Bull. Soc. Géol. France, (4) **10**: 455–471, 1 Abb., 1 Tab., Taf. 6/1–8. – Paris.
— (1913): Les poissons Paléocènes de Landana (Congo). Les gisements de poissons paléocènes et éocènes de la côte occidentale d'Afrique. – Ann. Mus. Congo Belge, (3) **1/1**: 67–91, 6 Abb., Tf. 9–10. – Bruxelles.

- (1926a): Les Poissons néogènes de la Belgique. – Mém. Mus Hist. Nat. Belgique, **32**: 365–472, Abb. 157–228, Taf. 28–41. – Gand.
 - (1926b): Deux Glyptorhynchus nouveaux du Bruxellien (Éocène moyen) du Brabant. – Ann. Soc. roy Zool. Belgique, **56/1925**: 121–124, Taf. 2–3. – Bruxelles.
 - LERICHE, M. (1936): Les Poissons du Crétacé et du Nummulitique de l'Aude. – Bull. Soc. Géol. France, (5) **6**: 375–402, 1 Abb., 3 Tab., Taf. 25–27. – Paris.
 - (1942): Contribution à l'étude des faunes ichthyologiques marines des terrains tertiaires de la plaine cotière atlantique et du centre des Etats-Unis. – Mém. Soc. géol. France, (NS) **45**: 111 S., 8 Abb., 8 Taf. – Paris.
 - (1948): Note sur les rapports entre la faune ichthyologique de l'Argile à septaria (Septarienton) du bassin de Mayence et celle de l'Argile de Boom (Rupélien moyen), suivie d'observations nouvelles sur quelques-unes des espèces communes aux deux faunes. – Bull. Soc. Belge Géol., Paléont. & Hydro., **57/1948**: 170–185, 1 Taf. – Bruxelles.
 - (1951): Les poissons Tertiaires de la Belgique (Supplément). – Inst. Sci. Natur. Belgique, Mem. **118**: 473–600, Taf. 52–57. – Bruxelles.
- LOWE, R. T. (1840): On New Species of Fishes from Madeira. – Proc. Zool. Soc. London, **8**: 36–39. – London.
- (1841): Description of some new species of Madeiran Fishes, with additional information relating to those already described. – Ann. & Mag. Natural Hist., **7**: 92–94. – London.
 - (1849): Supplement to "A Synopsis of the Fishes of Madeira. – Trans. Zool. Soc. London, **3**: 1–20. – London.
- LÜTKEN, Ch. (1875): Om rundnaebede Svaerdfiske, saerlight om Histiophorus orientalis SCHL. – Videns. Meddel. naturhist. Forening Kjöbenhavn, 1875/1–4: 1–21, 1 Taf., + (429–432). – Kjöbenhavn. [ist Vorläufer-Publikation von LÜTKEN 1876, aber auch ausführlicher!!]
- (1876): Sur les Histiophores à bec arrondi, en particulier sur l'Histiophorus orientalis. – J. Zool., **5**: 60–63, Taf. 3. – Paris (P. Gervais).
 - (1881): Spolia Atlantica: Contributions to the Knowledge of the Changes of Form in Fishes during their Growth and Development, especially in the Pelagic Fishes of the Atlantic. – Ann. & Mag. Nat. Hist., (5) **7**: 1–14, 107–123. – London.
- LYDEKKER, B. A. (1887): The Fossil Vertebrata of India. – Records Geol. Surv. India, **20/2**: 51–80. – Calcutta.
- LYDEKKER, R. (1889): Part III. Palaeozoology. Vertebrata. – S. 899–1474, Abb. 813–1354. – In: NICHOLSON, H. A. & LYDEKKER, R. (Ed.): A Manual of Paleontology. – Vol. 2: XI + 899–1624, Abb. 813–1419. – 3. Ed. – Edinburgh, London (W. Blackwood & Sons).
- MARSH, O. C. (1870): Notice of some New Tertiary and Cretaceous Fishes. – Proc. Amer. Assoc. Sci., 1869 (Salem-Meeting): 227–230.
- MATHER, Ch. O. (1976): Billfish. Marlin, broadbill, sailfish. – 271 S., zahlr. Abb. – Sidney, B. C., Canada (Saltaire Publish. Ltd).
- MATSUMOTO, H. (1930): On the remains of Sword-fish obtained from the sites at Osozawa, Otomo-mura, Kesen-District, and at Miyato Island, Mono district, both Province of Rikuzen. – Sci. Reports Tohoku Univ., Sendai, (2: Geology) **13**: 51–52, Taf. 17. – Tokyo, Sendai.
- MEUNIER, S. (1872): Découverte d'un abondant gisement d'Hemirhynchus Deshayesi dans le calcaire grossier de Puteaux (Seine). – C. R. Séances Acad. Sci., **74**: 822–823. – Paris.
- MEYER, L. (1928): Etude stratigraphique du terrain Oligocène de la Haute Alsace et du territoire de Belfort. – Bull. Serv. Carte géol. d'Alsace et de Lorraine, **1**: 153–262, 2 Abb. – Strasbourg.
- MÜLLER, A. (1983): Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns der Leipziger Tieflandsbucht (Böhlener Schichten). – Altenburger Naturwiss. Forschungen, **2**: 152 S., 14 Abb., 3 Tab., 35 Taf. – Altenburg, DDR.
- MÜLLER, A. H. (1966): Lehrbuch der Paläozoologie. – 3/1 (Fische im weiteren Sinne und Amphibien): 638 S., 698 Abb. – Jena (G. Fischer).
- MÜNTER, J. (1876): Ueber zwei an den Stränden Rügens vorgekommene Schwertfische (Xiphias gladius L.). – Mitt. naturwiss. Ver. Neupommern und Rügen, **8**: 39–44. – Berlin.

- MUIR-WOOD, H. M. (1968): British Caenocoic Fossils (Tertiary and Quaternary). – 3. Ed.: 132 S., 44 Taf., 1 Karte, 1 Tab. – London (Trustees of the British Museum, Natural History).
- MUUS, B. J. & DAHLSTRÖM, P. (1968): Meeresfische der Ostsee, der Nordsee, des Atlantiks. – BLV-Bestimmungsbuch. – 2. Aufl.: 244 S., zahlr. Abb. – München, Basel, Wien (Bayerischer Landwirtschaftsverlag).
- NAKAMURA, I. (1975): Synopsis of the Biology of the Black Marlin, *Makaira indica* (Cuvier), 1831. – NOAA Techn. Rep. NMFS (Spec. Sci. Rep), Fish Ser. **675/3**: 17–27, 2 Tab., 4 Abb. –
- (1983): Systematics of the Billfishes (Xiphiidae and Istiophoridae). – Publ. Seto Marine Biol. Labor., **28/5–6**: 255–396, 6 Tab., 62 Abb.
- (1985): Billfishes of the World. An Annotated and Illustrated Catalogue of Marlins, Sailfishes, Spearfishes and Swordfishes Known to Date. – FAO Species Catalogue, **5**: 65 S., zahlr. Abb. – Rome (FAO).
- (1986): Systematics, Evolution and Ecology of the Billfishes (a Preliminary Consideration Based on External Morphology). – Proc. Second Intern. Conference on Indo-Pacific Fishes: 613–622, 3 Tab., 6 Abb. – Tokyo (Ichthyolog. Soc. Japan).
- & FUJII, E. (1983): A new genus and species of Gempylidae (Pisces: Perciformes) from Tonga Ridge. – Publ. Seto Marine Biol. Labor., **27/4–6**: 173–191, 1 Tab., 13 Abb.
- siehe auch unter: NISHIKAWA, Y.
- NARDO (1833): De Skeponopodo novo Piscium genere et de Guebcu Marcgravii specie, illi cognata. – Isis (OKEN), 1833/4: 415–420. – Leipzig.
- NEWTON, E. T. (1891): The vertebrata of the Pliocene deposits of Britain. – Mem. Geol. Surv. United Kingdom: 137 S., 10 Taf. – London.
- NICHOLS, J. T. & LAMONTE, F. R. (1937): Notes on Swordfish at Cape Breton, Nova Scotia. – Amer. Mus. Novitates, **901**: 7 S., 1 Karte. – New York.
- NISHIKAWA, Y. & NAKAMURA, I. (1978): Postlarvae and juveniles of the gempylid fish, *Neoepinnula orientalis* (GILCHRIST and VON BONDE) from the North Arabian Sea. – Bull. Far Seas Fish. Research Labor., **16**: 75–91, 3 Tab., 14 Abb.
- NOLF, D. (1970a): De germanieerde eocene visfauna in de basis van het Pleistoecen te Merelbeke. – Natuurwet. Tijdschr., **51/1969**: 111–124, Taf. 2. – Gent.
- (1970b): Ichthyologische Fauna uit de formaties Mont Paninsel en den Hoorn (Belgisch Eoceen). – 122 S., 4 Tab., 18 Taf. – Gent (Rijksuniversiteit Gent, Faculteit der Wetenschappen).
- (1970c): Sur la faune ichthyologique d'un falun dans l'argile des Flandres, près de Courtrai (Belgique). – Bull. Soc. belge Géol., Paléont., Hydrol., **79/1**: 11–24, 1 Tab., 1 Taf. – Bruxelles.
- (1977): Les otolithes des Téléostéens de l'Oligo-Miocène Belge (1). – Ann. soc. Zool. Belgique, **106/1**: 3–119, 3 Abb., 3 Tab., 18 Taf. – Bruxelles.
- (1981): Revision des Types d'Otolithes de Poissons Fossiles décrits par R. SCHUBERT. – Verh. geol. Bundesanstalt, 1981/2: 133–183, 1 Tab., 3 Taf. – Wien.
- (1985): Otolithi piscium. – In: Handbook of Paleoichthyology, **10**: 145 S., 81 Abb. – Stuttgart, New York (Gustav Fischer).
- OBRUSCHEW, D. W. (1964): (Kieferlose, Fische). – Grundzüge der Paläontologie: 522 S., zahlr. Abb. u. Taf. – Moskau (Nauka). [russisch]
- OWEN, R. (1840–45): Odontography; or, a Treatise on the comparative Anatomy of the Teeth; their physiological relations, mode of development and microscopic structure in the vertebrate animals. – Vol. I: 54 + 655 S. – Vol. II (Atlas): 37 S. + 150 Taf. – London (Hippolyte Bailliere).
- PAUCA, M. (1929): Fossile Fische aus dem rumänischen Tertiär. – Bull. Sect. Sci. Acad. Roumaine, **12/7–10**: 7 S. – Bucarest.
- (1933): Die fossile Fauna und Flora aus dem Oligozän von Suslanesti-Muscel in Rumänien. – Anuarul Inst. Geol. Romaniei, **16/1931**: 575–668, 30 Abb., 4 Tab., 7 Taf. – Bucuresti.
- PEYER, B. (1968): Comparative Odontology. – Translated and Edited by R. ZANGERL. – 347 S., 220 Abb., 8 Taf. – Chicago, London (The University of Chicago Press).
- PFEIL, F. H. (1981): Eine nektonische Fischfauna aus dem unteroligozänen Schöneckener Fischeschiefer des Galon-Grabens in Oberbayern. – Geologica Bavarica, **82**: 357–388, 1 Tab., 3 Taf. – München.

- PIVETEAU, J. siehe unter: BLOT, J. (1969) und LEHMAN, J.-P. (1966).
- POPLIN, F. (1975): Restes de rostre d'Espadon trouvés dans un gisement néolithique de l'étang de Leucate (Aude). – Bull. Soc. Préhistor. française, **72/3**: 69–70, 2 Abb. – Paris.
- POPLIN, C. (1976): Remarques sur l'anatomie et l'histologie du rostre de l'espadon (*Xiphias gladius* L.). – Revue Trav. Inst. Pêches maritimes, **40/3–4** (Actes 2^e Cong. europ. Ichthyologistes): 716–718, 2 Abb. – Nantes Cedex.
- POPLIN, C., POPLIN, F. & de RICQLES, A. (1976): Quelques particularités anatomiques et histologiques du rostre de l'Espadon (*Xiphias gladius* L.). – C. R. Acad. Sci. Paris, **282/Ser. D**: 1105–1108, 2 Abb. – Paris.
- PRIEM, F. (1899): Sur des Poissons éocènes d'Égypte et de Roumanie, et rectification relative à *Pseudolates Heberti* Gervais sp. – Bull. Soc. géol. France, (3) **27**: 241–253, Taf. 2. – Paris.
- (1903): Sur les Poissons fossiles des Phosphates d'Algérie et de Tunisie. – Bull. Soc. géol. France, (4) **3**: 393–406, 3 Abb., Taf. 13. – Paris.
- (1908a): Etude des Poissons fossiles du Bassin Parisien. – Ann. Paléont., 144 S., 74 Abb., 5 Taf. – Paris.
- (1908b): Poissons fossiles de Perse (Mission de Morgan). Note sur le Crétacé supérieur d'Husseinabad (Poucht-é-Kouh). – Ann. Hist. Nat. Paris, **1/1**: 1–25, 2 Abb., 3 Taf. – Paris.
- (1911a): Sur des otolithes de Poissons fossiles des terrains tertiaires supérieur de France. – Bull. Soc. géol. France, (4) **11**: 39–46, 9 Abb. – Paris.
- (1911b): Etude des poissons fossiles du Bassin parisien. (Supplément). – Ann. Paléont., **6**: 44 S., 42 Abb., 5 Taf. – Paris.
- (1912): Sur les Poissons fossiles des terrains tertiaires supérieur du Sud de la France. – Bull. Soc. géol. France, (4) **12**: 213–245, 23 Abb. – Taf. 6–7. – Paris.
- QUENSTEDT, F. A. (1885): Handbuch der Petrefaktenkunde. – 3. Aufl. – 1239 S., 443 Abb. + Atlas: 100 Taf. – Tübingen (H. Laupp'sche Buchhandlung).
- RAMSAY, E. P. (1881): Notes on *Histiophorus gladius*. – Proc. Linn. Soc. New South Wales, **5**: 295–297, Taf. 8. – Sydney.
- REGAN, C. T. (1909): On the Anatomy and Classification of the Scombroid Fishes. – Ann. & Mag. Nat. Hist., (8) **3**: 66–75. – London.
- REIS, O. M. (1895): Palaeohistologische Beiträge zur Stammesgeschichte der Teleostier. – N. Jb. Miner., Geol., Paläont. 1895/I: 162–182. – Stuttgart.
- RIEDL, R. (1963): Fauna und Flora der Adria. – 640 S., 229 Taf. – Hamburg, Berlin (Paul Parey).
- ROBBA, E. (1970): Otoliti del Tortoniano-tipo (Piemonte). – Riv. Ital. Paleont., **76/1**: 89–172, 1 Abb., 2 Tab., Tab. 8–16. – Milano.
- RÖGL, F. & MÜLLER, C. (1976): Das Mittelmiozän und die Baden-Sarmat Grenze in Walbersdorf (Burgenland). – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **80**: 221–232, 1 Abb., 2 Tab. – Wien.
- RÖGL, F. & STEININGER, F. F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die neogene Paläogeographie und Palinspastik des zirkummediterranen Raumes. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **85/A**: 135–163, 2 Abb., 14 Taf. – Wien.
- ROMER, A. S. (1945 = 1958): Vertebrate Paleontology. – 2. Aufl.: 687 S., 377 Abb., 4 Tab. – Chicago, Ill. (University of Chicago Press).
- (1966): Vertebrate Paleontology. – 3. Aufl.: – 468 S. – Chicago (Univ. Press).
- RÜPPELL, M. E. (1835/1841): Mémoire sur une nouvelle Espèce de Poisson du Genre *Histiophore*, de la Mer Rouge. – Trans. Zool. Soc. London, **2**: 71–74, Taf. 15. – London.
- RÜTIMEYER, L. (1857): Ueber *Encheiziphius*, ein neues Cetaceen-Genus. – Verh. naturforsch. Ges. Basel, **1**: 555–567. – Basel.
- RYCHLICKI, J. (1909): (Beitrag zur Kenntniss der Fischfauna aus den karpathischen Menilitschiefern). – Kosmos, 1909: 749–764, 1 Taf. – Lwow.
- SCHAFHÄUTL, K. E. (1863): Süd-Bayerns Lethaea Geognostica. Der Kressenberg und die südlich von ihm gelegenen Hochalpen geognostisch betrachtet in ihren Petrefacten. – 487 S., 46 Abb. + Atlas: 2 Karten, 98 Taf. – Leipzig (L. Voss), London (Williams & Norgate), Paris (Savy).

- SCHLESINGER, G. (1909): Der sagittiforme Anpassungstypus nektonischer Fische. – Verh. zool.-botan. Ges. Wien, 1909: 140–156, 7 Abb. – Wien.
- SCHLOSSER, M. siehe unter: BROILLI, F. & SCHLOSSER, M. (1923).
- SCHMIDT, W. (1968): Vergleichend morphologische Studie über die Otolithen mariner Knochenfische. – Archiv Fischereiwissenschaft, **19**/Beiheft 1: 96 S., 25 Taf. – Berlin.
- SCHNEE (1903): Nochmals die Fabel von der Seeschlange nebst einigen Bemerkungen über Schwertfische. – Der Zoolog. Garten, **44**: 258–260. – Frankfurt am Main.
- SCHWARZHANS, W. (1980): Die tertiäre Teleosteer-Fauna Neuseelands, rekonstruiert anhand von Otolithen. – Berliner Geowiss. Abh., (A) **26**: 211 S., 4 Tab., 6 Taf. – Berlin.
- SEGUENZA, G. (1879): Le formazioni terziarie nella Provincia di Reggio (Calabria). – R. Accad. Lincei, (3a: Cl. sci. fisiche, matemat. natur.) **6**/1879–80: 446 S., 17 Taf. – Roma.
- SEGUENZA, L. fu G. (1901): I pesci fossili della prov. di Reggio (Calabria) citati dal Prof. G. Seguenza. – Boll. Soc. Geol. Italiana, **20**/1901: 254–262. – Roma.
- SIGNEUX, J. (1959a): Poissons de l'Eocène de la cimenterie de Doumar (Syrie). – S. 241–248, Taf. 9–11 (z. T.). – In: ARAMBOURG, C., DUBERTET, L., SIGNEUX, J. & SORNAY, J. (1959).
- (1959b): Conclusions générales. – S. 249–251. 2 Tab. – In: ARAMBOURG, C., DUBERTET, L., SIGNEUX, J. & SORNAY, J. (1959).
- SMIGIELSKA, T. (1979): Fish otoliths from the Korytnica Clays (Middle Miocene; Holy Cross Mountains, Central Poland). – Acta Geologica Polonica, **29**/3: 295–337, 37 Abb., 8 Taf. – Warszawa.
- SMITH, J. L. B. (1953): The Sea Fishes of Southern Africa. – 2. Aufl.: 564 S., zahlr. Abb., 102 Taf. – (Central News Agency, Ltd., South Africa).
- (1956): Swordfish, Marlin and Sailfish in South and East Africa. – Ichthyolog. Bull., **2**: 25–34, 2 Taf. – Grahamstown (South Africa).
- SMITH, M. M. & HEEMSTRA, Ph. C. (Eds.) (1986): Smiths' Sea Fishes. – XX + 1047 S., zahlr. Abb., 144 Taf. – Johannesburg (Macmillan South Africa).
- ŠOLJAN, T. (1963): Fishes of the Adriatic. – 428 S., zahlr. Abb. – Beograd (Nolit).
- SPRENGER, W. (1900): Ueber Schwertfische. – Blätter Aquarien- u. Terrarienfrenunde, **11**/9: 113–119, Taf. 6. – Magdeburg.
- de STEFANO, G. (1909): Osservazioni sulla ittiofauna pliocenica di Orciano e San Quirico in Toscana. – Boll. Soc. geol. Italiana, **28**/1909: 539–648, Taf. 16–20. – Roma.
- STEININGER, F. F. & al. (Ed.) (1985): Neogene of the Mediterranean Tethys and Paratethys. Stratigraphic correlation tables and sediment distribution maps. – Vol. 2: 536 S. – Wien (Paläont. Institut).
- STORMS, R. (1891): Notes sur l'ichthyologie fossile. – Procès-Verbaux Soc. Belge Géol., Paléont. & Hydrol., **5**: 142–157. – Bruxelles.
- STROMER, E. (1903): Hai- und Haifischzähne aus dem unteren Mokattam bei Wasta in Egypten. – N. Jb. Miner., Geol. Palaeont., 1903/1: 29–41, Taf. 1. – Stuttgart.
- de SYLVA, D. P. (1979): Istiophoridae. – 447–481. – In: HUREAU, J. C. & MONOD, Th. (Eds.) (1979): Clofnam – Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean. – Vol. I: 683 S. – Paris (UNESCO).
- TEROFAL, F. (1970): Kurter, Makrelenartige, Doktorfische und Erntefische. – Grzimeks Tierleben, **5** (Fische 2/Lurche): 189–214, 481–482, zahlr. Abb. – Zürich (Kindler-Verlag).
- THENIUS, E. (1960): Wirbeltierfunde aus der paläogenen Molasse Österreichs und ihre stratigraphische Bedeutung. – Verh. geol. Bundesanstalt, 1960: 82–88. – Wien.
- (1961): Korallen- und Schwertfische aus dem Alttertiär Niederösterreichs. – Natur und Land, 1961/5: 117–118. – Wien.
- (1981): Systematische Paläozoologie II, Wirbeltiere. – Skriptum zur gleichnamigen Vorlesung. – 72 S., 80 Taf. – Wien.
- THEOBALD, N. (1934): Contribution à la paléontologie du bassin oligocène du Haut-Rhin et du territoire de Belfort. Les poissons oligocènes. – Bull. Serv. Carte géol. d'Alsace et de Lorraine, **2**/2: 117–162, 6 Abb., Taf. 11–15. – Strasbourg.

- TROIS, E. F. (1880): Annotazione sopra gli avanzi di un Tetrapturus belone preso nell'Adriatico. – Atti Istituto Veneto Sci., Lettere ed Arti, (5) 6: 643–645. – Venezia.
- TUOMEY, M. (1848): Report on the Geology of South Carolina. – 293 + LVI S., 47 Abb., 1 Karte. – Columbia, S. C.
- VOLTA, S. (1796–[1808]): Ittiolitologia veronese del Museo Bozziano ora annesso a quello del Conte Giovambattista Gazola e di altri Gabinetti Fossili veronesi. – LII + 323 S., 76 Taf. – Verona.
- WAGNER, A. (1860): Ueber fossile Fische aus einem neuentdeckten Lager in den südbayerischen Tertiärgeländen. – Sitz.-Ber. bayer. Akad. Wiss., math.-phys. Cl., 1860: 52–57. – München.
- WEILER, W. (1922): Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer Beckens. – Abh. Hessische Geol. Landesanstalt Darmstadt, 6: 69–135, 3 Tab., 3 Taf. – Worms.
- (1928): Beiträge zur Kenntnis der tertiären Fische des Mainzer Beckens II. 3. Teil. Die Fische des Septarientones. – Abh. Hess. Geol. Landesanstalt Darmstadt, 8/3: 63 S., 6 Taf. – Darmstadt.
- (1929): Die mittel- und obereocäne Fischfauna Ägyptens mit besonderer Berücksichtigung der Teleostomi. – In: Ergebnisse der Forschungsreisen Prof. E. Stromers in den Wüsten Ägyptens. V. Tertiäre Wirbeltiere. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Abt., NF 1: 57 S., 6 Tab., 6 Taf. – München.
- (1932): Die Fischfauna der unteren und oberen Meeresmolasse Oberbayerns. – Neues Jb. Mineral., Geol. & Paläont., 68/B: 305–352, 34 Abb. – Stuttgart.
- (1936): Über den ersten Nachweis eines Glyptorhynchus (Fam. der Schwertfische) im Alttertiär Ungarns. – Centralblatt Min., Geol. Paläont., 1936/B: 160–161, 1 Abb. – Stuttgart.
- (1943): Ein Schwertfisch-Rostrum aus dem Mitteloligozän Ungarns. – Z. deutsche geol. Ges., 95: 214–217, Taf. 10, Fig. 3–9. – Berlin.
- (1962): Fisch-Otolithen aus dem oberen Mittelmiozän von Twistringen, Bez. Bremen (NW-Deutschland). – Geol. Jb., 80: 277–294, 2 Abb., 2 Tab. – Hannover.
- WETTSTEIN, A. (1886): Ueber die Fischfauna des Tertiären Glarnerschiefers. – Abh. Schweiz. paläont. Ges., 13: 103 S., 8 Taf.
- WHITE, E. I. (1956): The Eocene Fishes of Alabama. – Bull. Americ. Paleont., 36/156: 123–153, 86 Abb., Taf. 11. – Ithaca, New York.
- WHITLEY, G. P. (1931): New names for Australian fishes. – Austr. Zool., 6: 310–334, 1 Abb., Taf. 25–27. – Sydney.
- WILLIAMSON, W. C. (1849): On the Microscopic Structure of the Scales and Dermal Teeth of some Ganoid and Placoid Fish. – Philosoph. Trans. Roy. Soc. London, 1849: 435–475, Taf. 40–43. – London.
- (1851): Investigations into the Structure and Development of the Scales and Bones of Fishes. – Philosoph. Trans. Roy. Soc. London, 1851: 643–702, Taf. 28–31. – London.
- WINKLER, T. C. (1874): Mémoire sur des dents de poissons du terrain bruxellien. – Archives Mus. Teyler, 3: 295–304, Taf. 7. – Harlem.
- WOLFF, W. (1897): Die Fauna der südbayerischen Oligocänenmolasse. – Palaeontographica, 43: 223–311, Taf. 20–28. – Stuttgart.
- WOODWARD, A. S. (1888): On the Fossil Fish-spines named Coelorrhynchus, Agassiz. – Ann. & Mag. Natural Hist., (6) 2: 223–226. – London.
- (1891): Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum (Natural History), Cromwell Road, S. W. – 2: 567 S., 58 Abb., 16 Taf. – London (British Museum, Natural History).
- (1895): Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum (Natural History), Cromwell Road, S. W. – 3: 544 S., 45 Abb., 18 Taf. – London (British Museum, Natural History).
- (1901): Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum (Natural History), Cromwell Road, S. W. – 4: 636 S., 22 Abb., 19 Taf. – London (British Museum, Natural History).
- (1902–1912): The fossil Fishes of the English Chalk. – 264 S., 79 Abb., 54 Taf. – London (Palaeontograph. Soc.).
- (1916): [On Coelorrhynchus]. – Proc. geol. Soc., 72: LXXVIII. – In: The Quarterly J. Geol. Soc. London, 72/1916. – London.

- (1942): Some new and little-known Upper Cretaceous Fishes from Mount Lebanon. – Ann. & Mag. Natural History, (11) 9: 537–568, 4 Abb., Taf. 3–7. – London.
- WYMAN, J. (1857): (Istiophorus in Tertiary of Virginia). – Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 4: 260. – Boston.
- ZBYSZEWSKI, G. & MOITINHO D'ALMEIDA, F. (1950): Os peixes miocénicos portugueses. – Comunicacoes Serv. geol. Portugal, 31: 309–412, 13 Taf. – Lisboa.
- ZIGNO, A. de (1881): Nuove aggiunte alla fauna eocena del Veneto. – Mem. R. Istituto Veneto Sci., Lett. & Arti, 21: 775–790, Taf. 15. – Venezia.
- (1887): Nuove aggiunte alla ittiofauna dell'epoca Eocena. – Mem. Reale Istituto Veneto Sci., Lettere & Arti, 23: 9–33, 1 Taf. – Venezia.
- ZITTEL, K. A. (1887–1890): Handbuch der Paläontologie. I. Abtheilung. Paläozoologie, Band 3 (Vertebrata: Pisces, Amphibia, Reptilia, Aves): XII + 900 S., 718 Abb. – München, Leipzig (R. Oldenbourg).

Tafelerklärungen

Tafel 1

Fig. 1. *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen., nov. spec., distales Rostrumfragment; Marzer Kogel, bei Mattersburg, Burgenland, Österreich; Sandschalerzone, mittl. Badenien, Mittel-Miozän; NHM-GPA 1986/109. – a) Dorsalansicht, natürl. Größe; b) Lateralansicht, natürl. Größe; c) Ventralansicht, natürl. Größe; d) Querschnitt am Ende des Fragments, natürl. Größe; e) Rostrumoberfläche mit den kleinen, haplodonten Zähnnchen, Ausschnitt, 10 × natürl. Größe.

Tafel 2

Fig. 2. *Makaira mazara* (JORDAN & SNYDER, 1901), distaler Rostrumabschnitt; Indopazifik; rezent; Privateigentum. – a) Dorsalansicht; b) Lateralansicht; c) Ventralansicht. – alle natürl. Größe.

Fig. 3. *Marlina audax* (PHILIPPI, 1887), distaler Rostrumabschnitt; Pazifik; rezent; Privateigentum. – a) Dorsalansicht; b) Lateralansicht; c) Ventralansicht. – alle natürl. Größe.

Fig. 4. *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792), distaler Rostrumabschnitt; Pazifik; rezent; Privateigentum. – a) Dorsalansicht; b) Lateralansicht; c) Ventralansicht – alle natürl. Größe.

Tafel 3

Fig. 5. *Makaira mazara* (JORDAN & SNYDER, 1901), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 2; Rostrumoberfläche mit den kleinen, haplodonten Zähnnchen, Ausschnitt von der rechten Ventral- und Lateralfläche zwischen 1,9 und 3,1 cm von der Rostrumspitze. – 10 × natürl. Größe.

Fig. 6. *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 4; Rostrumoberfläche mit den kleinen, haplodonten Zähnnchen, Ausschnitt der Ventral- und Anteilen der beiden Lateralflächen zwischen 6,4 und 7,6 cm von der Rostrumspitze. – 10 × natürl. Größe.

Tafel 4

Fig. 7. *Xiphias gladius* LINNÉ, 1758, Rostrum; Mittelmeer; rezent; Privateigentum. – Horizontales Längsröntgen* des distalen (a), des mittleren (b) und des proximalen (c) Abschnittes (die einzelnen Teilaufnahmen überlappen einander). – 0,9 natürl. Größe.

Tafel 5

Fig. 8. *Pseudohistiophorus angustirostris* (TANAKA, 1915), Rostrum; Hawaii, Pazifik; rezent; Privateigentum. a) Ventralansicht; b) Dorsalansicht; c) Lateralansicht. – alle natürl. Größe.

* alle Längsröntgen und alle Computertomographien sind in Positiv-Version hier wiedergegeben.

Tafel 6

Fig. 9. *Pseudohistiophorus angustirostris* (TANAKA, 1915), Exemplar wie Taf. 5, Fig. 8. – a) Horizontales Längsröntgen, natürl. Größe; b) Senkrechtes Längsröntgen, natürl. Größe; c) Computertomographie*, ca. 4,5 cm von der Rostrumspitze, 2,0 × natürl. Größe; d) Computertomographie, ca. 7 cm von der Rostrumspitze, 2,0 × natürl. Größe; e) Computertomographie, ca. 8 cm von der Rostrumspitze, 2,0 × natürl. Größe.

Tafel 7

Fig. 10. *Xiphias gladius* LINNÉ, 1758, Exemplar wie Taf. 4, Fig. 7. – a) distaler Rostrumabschnitt, Dorsalansicht, natürl. Größe; b) detto, Ventralansicht; c) Computertomographie, ca. 6,5 cm vom distalen Rostrumende, 1,5 × natürl. Größe; d) Computertomographie, ca. 35 cm vom distalen Rostrumende, 1,5 × natürl. Größe.

Fig. 11. *Tetrapturus belone* RAFINESQUE, 1810; rezent; NHW. – a) Rostrum, horizontales Längsröntgen, 0,9 natürl. Größe; b) Computertomographie, ca. 6 cm von der Rostrumspitze, 1,5 × natürl. Größe; c) Computertomographie, ca. 9 cm von der Rostrumspitze, 1,5 natürl. Größe; d) Computertomographie, ca. 14 cm von der Rostrumspitze, 1,5 natürl. Größe.

Fig. 12. *Tetrapturus belone* RAFINESQUE, 1810, Exemplar wie Fig. 11; a) horizontales Längsröntgen durch Teil des Unterkiefers (Prädentale und Teil des Dentale), 0,9 natürl. Größe; b) senkrechtes Längsröntgen des Prädentale und des distalen Abschnittes des Dentale, 0,9 natürl. Größe.

Tafel 8

Fig. 13. *Tetrapturus belone* RAFINESQUE, 1810, Exemplar wie Taf. 7, Fig. 12; Unterkiefer (Prädentale, Dentale und Articulare); 0,8 natürl. Größe. – a) Oralansicht; b) Lateralansicht; c) Ventralansicht.

Tafel 9

Fig. 14. *Makaira mazara* (JORDAN & SNYDER, 1901), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 2; Rostrum; 0,9 natürl. Größe. – a) Horizontales Längsröntgen: besonders zu beachten ist der distale mediane Längsschatten, der – wie die Computertomographie (Taf. 11, Fig. 23) bestätigt – durch die Naht zwischen linkem und rechtem Prämaxillare bedingt ist; b) Senkrechtes Längsröntgen: es können keine einzelnen Kanäle unterschieden werden.

Fig. 15. *Marlina audax* (PHILIPPI, 1887), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 3; Rostrum; 0,9 natürl. Größe. – a) Horizontales Längsröntgen: besonders zu beachten ist der distale mediane Längsschatten, der – wie die Computertomographie (Taf. 11, Fig. 22) bestätigt – durch die Naht zwischen linkem und rechtem Prämaxillare bedingt ist; b) Senkrechtes Längsröntgen: es können keine einzelnen Kanäle unterschieden werden.

Tafel 10

Fig. 16. *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 4; Rostrum; 0,8 natürl. Größe. – a) Horizontales Längsröntgen durch den distalen Abschnitt: besonders zu beachten ist der mediane Schatten, der durch die Naht zwischen linkem und rechtem Prämaxillare bedingt ist; b) wie Fig. a, aber senkrechtes Längsröntgen; c) wie Fig. a, aber mittlerer Abschnitt; d) wie Fig. a, aber proximaler Abschnitt. – Die Figuren a, c und d überlappen sich. – Vgl. Taf. 11, Fig. 21.

Tafel 11

Fig. 17. *Thalattorhynchus austriacus* nov. gen., nov. spec., Exemplar wie Taf. 1, Fig. 1. – a) Senkrechtes Längsröntgen; b) Computertomographie, ca. 1 cm vom proximalen Fragmentende; c) Horizontales Längsröntgen. – Alle natürl. Größe.

Fig. 18. „*Brachyrhynchus solidus* v. BENEDEN, 1871“, in die Synonymie von *Xiphiorhynchus priscus* (AGASSIZ, 1839–44) zu stellen, Holotypus, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel, Nr. P 643; Computertomographie, 1,5 × natürl. Größe.

Fig. 19. *Makaira* (“*Brachyrhynchus*“) *belgica* (LERICHE, 1926), Holotypus, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel, Nr. P 1117; Computertomographie, 1,5 × natürl. Größe.

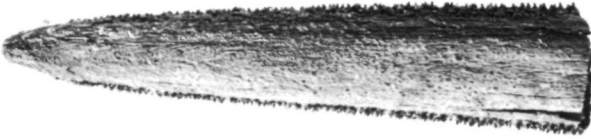
Fig. 20. *Aglyptorhynchus denticulatus* (LERICHE, 1909), 2 Syntypen (Rostrumfragmente die nicht von einem Individuum stammen), Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel, Nr. Ct 882b; a) Computertomographie durch das distale Fragment, 1,5 natürl. Größe; b) Computertomographie durch das proximale Fragment, 1,5 natürl. Größe.

Fig. 21. *Istiophorus platypterus* (SHAW & NODDER, 1792), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 4; Rostrum; 1,5 × natürl. Größe. – a) Computertomographie, 8,3 cm von der Rostrumspitze; b) Computertomographie, ca. 30,5 cm von der Rostrumspitze; c) Computertomographie, ca. 41 cm von der Rostrumspitze.

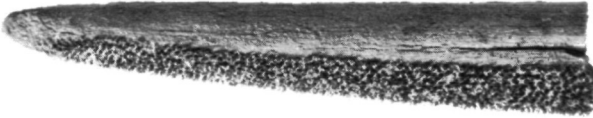
Fig. 22. *Marlina audax* (PPHILIPPI, 1887), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 3; Rostrum; 1,5 × natürl. Größe. – a) Computertomographie, ca. 17,5 cm von der Rostrumspitze; b) Computertomographie, ca. 27,5 cm von der Rostrumspitze; c) Computertomographie, ca. 30,5 cm von der Rostrumspitze.

Fig. 23. *Makaira mazara* (JORDAN & SNYDER, 1901), Exemplar wie Taf. 2, Fig. 2; Rostrum; 1,5 × natürl. Größe. – a) Computertomographie, 8,8 cm von der Rostrumspitze; b) Computertomographie, ca. 22,5 cm von der Rostrumspitze; c) Computertomographie, ca. 30,5 cm von der Rostrumspitze.

1a



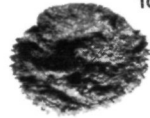
1b



1c

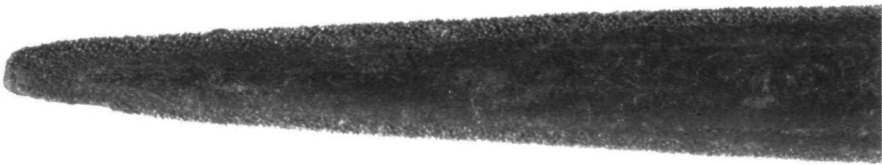
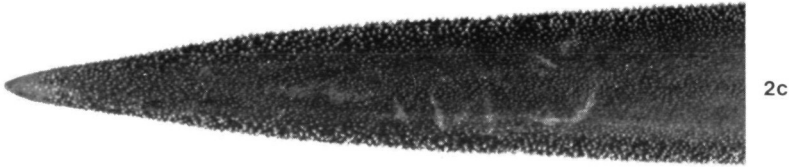
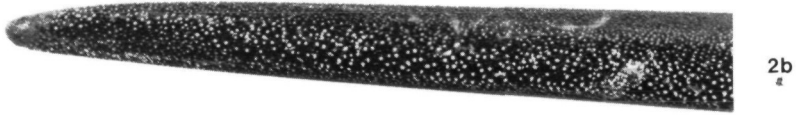
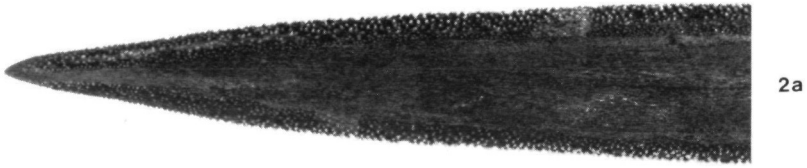


1d

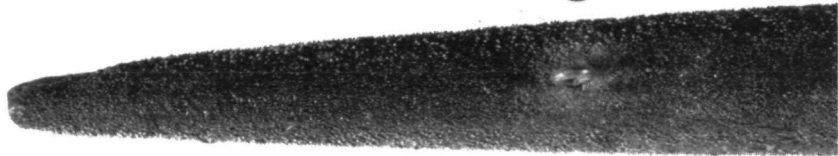


1e

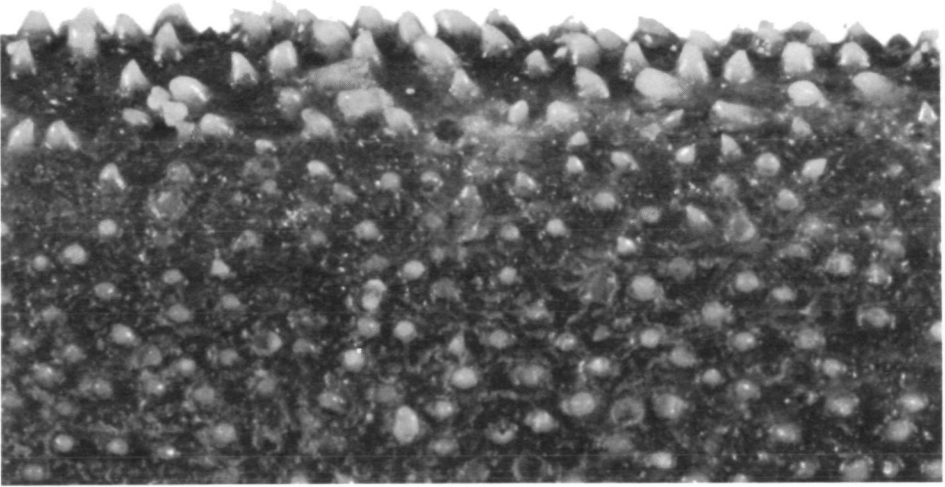




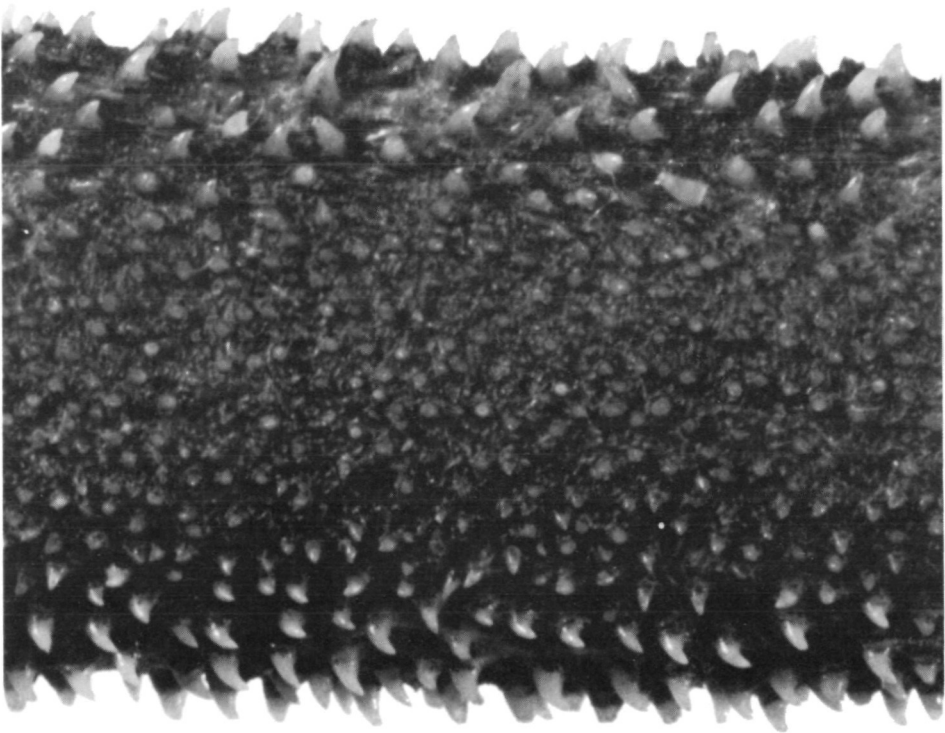
3c

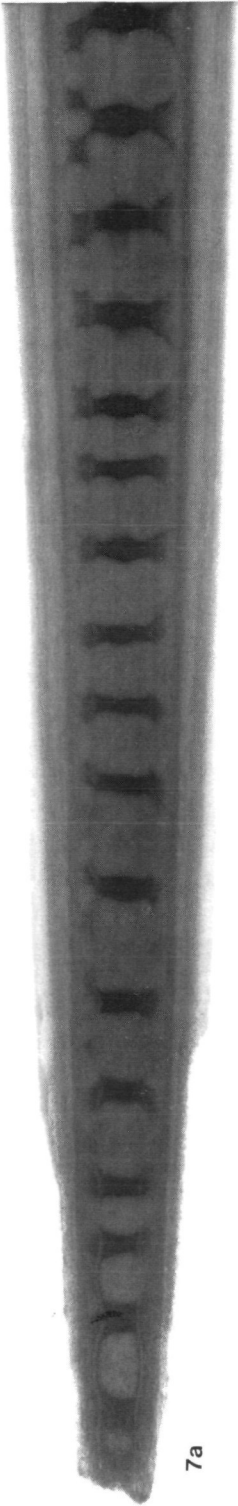


5

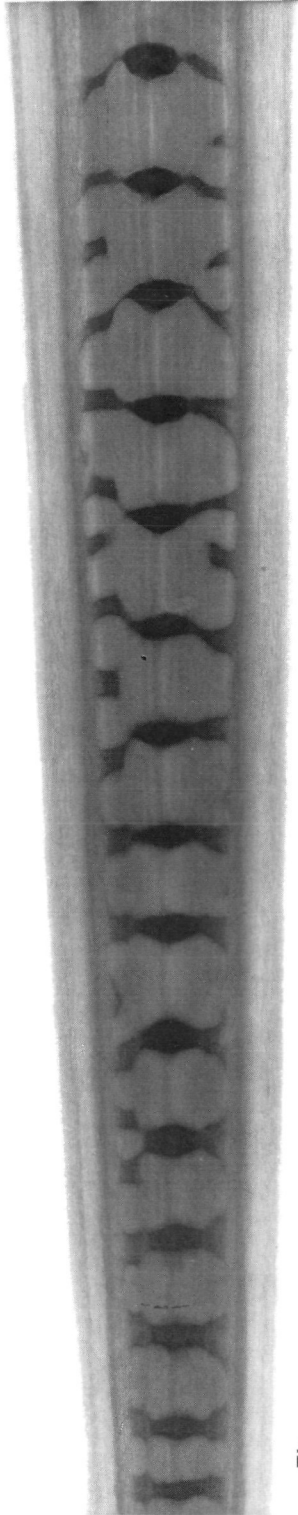


6

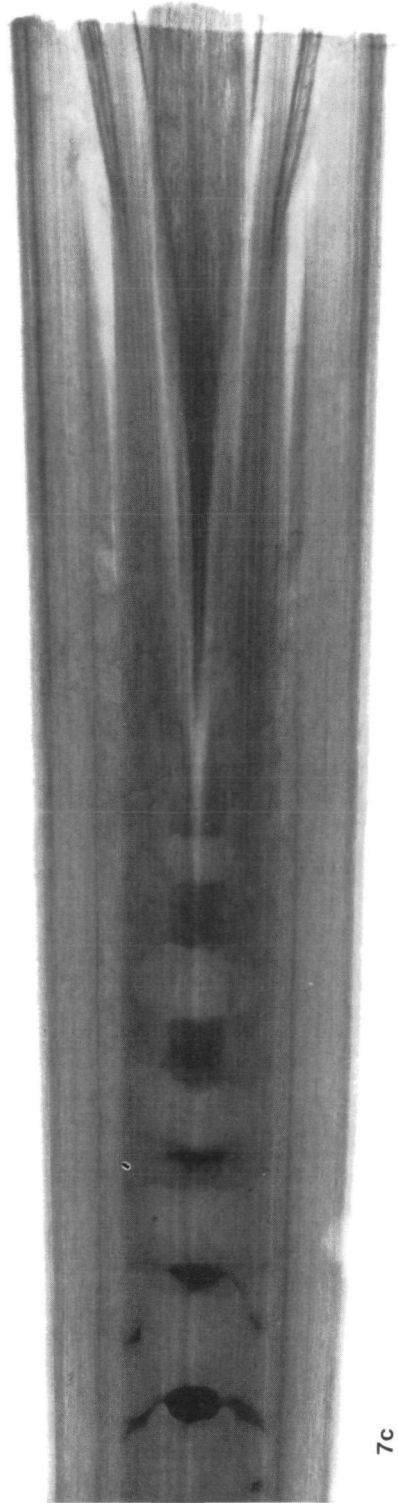




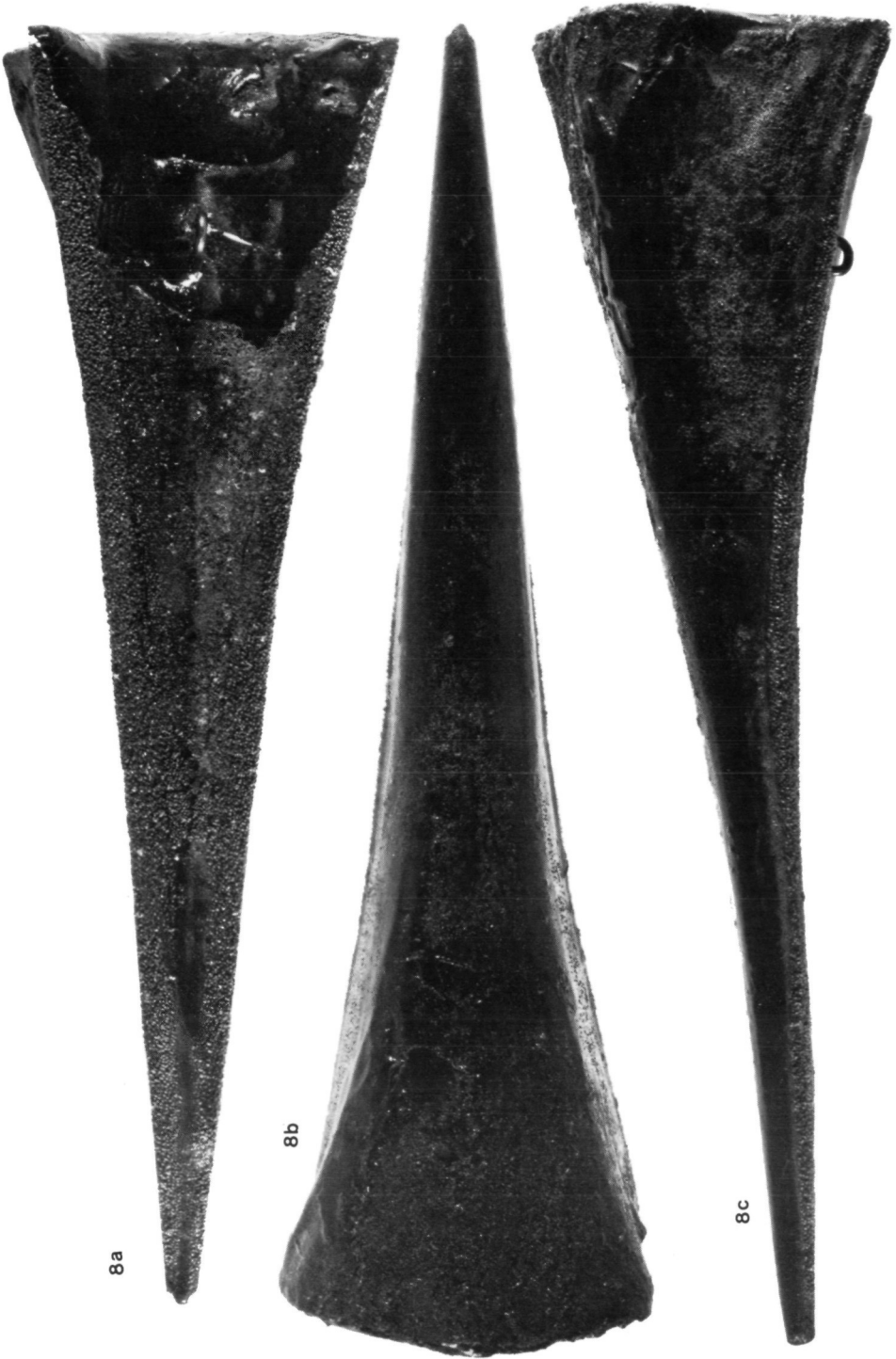
7a



7b



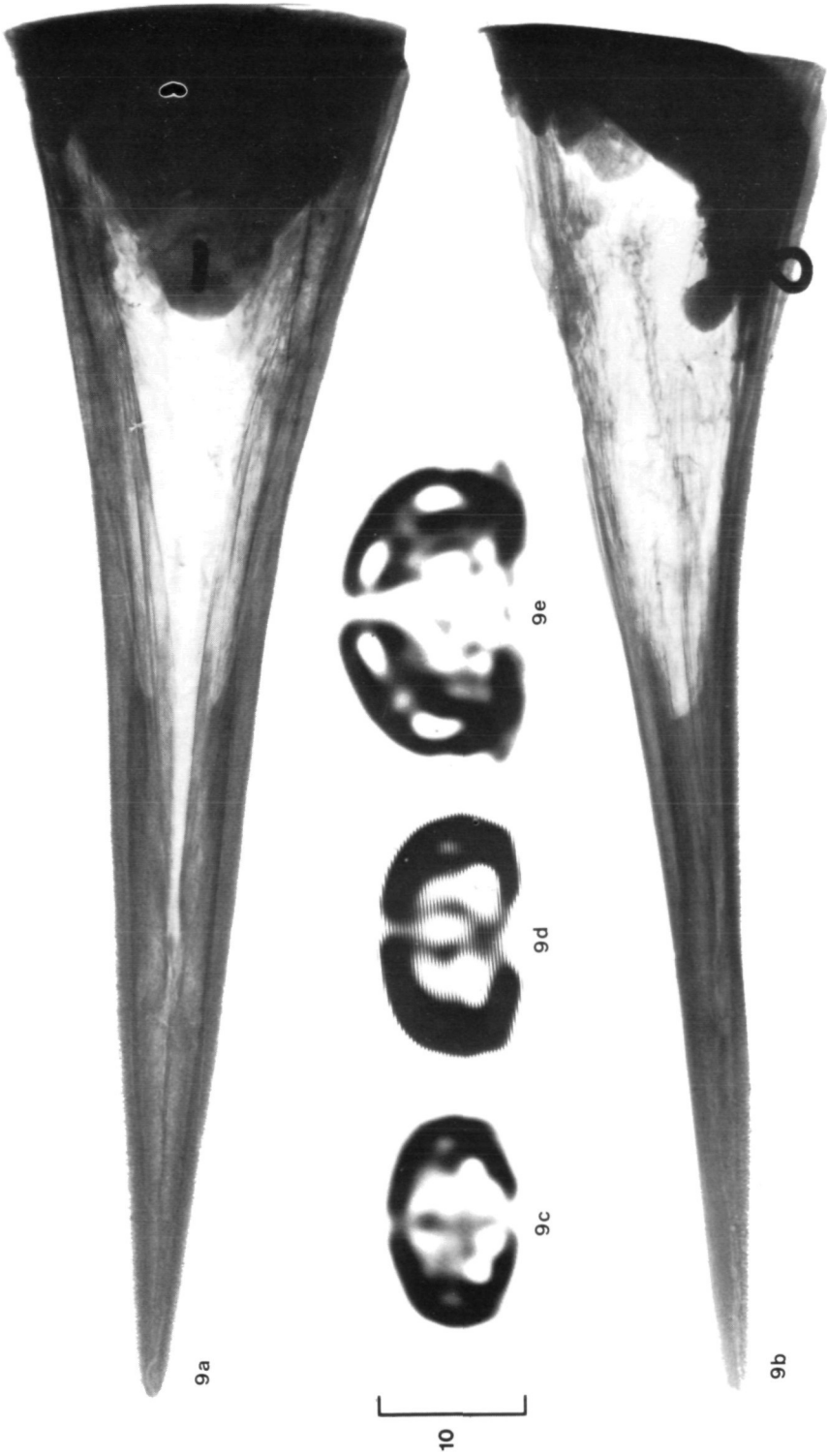
7c

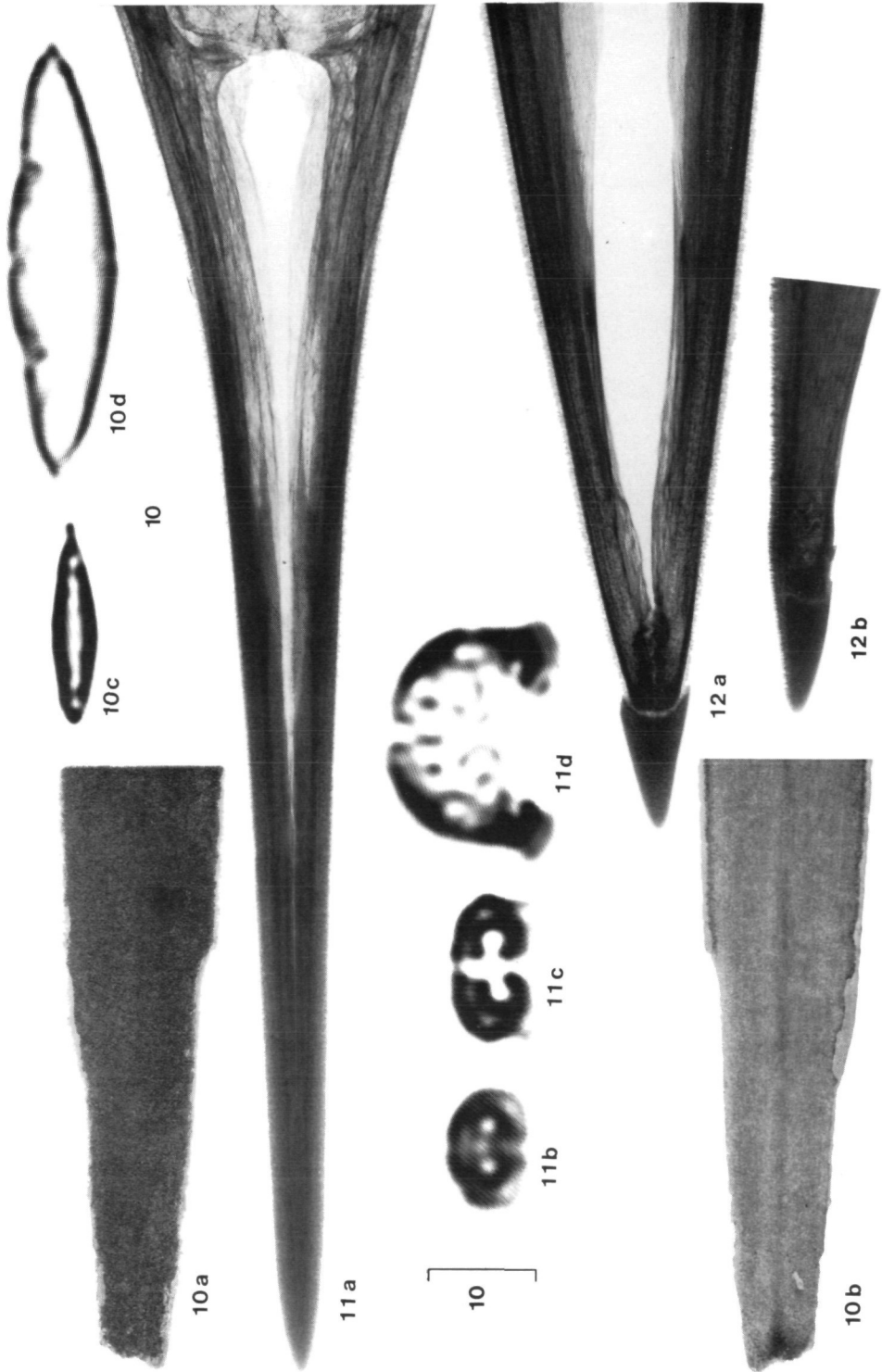


8a

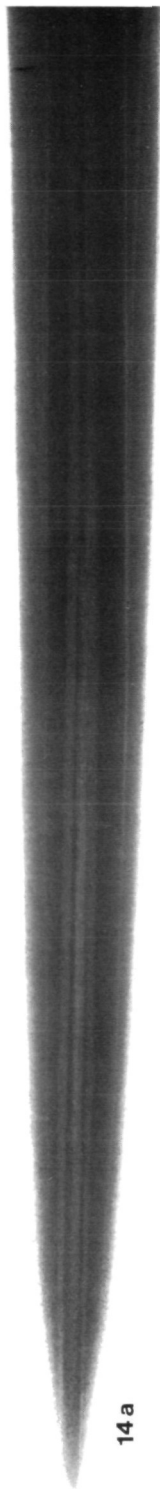
8b

8c

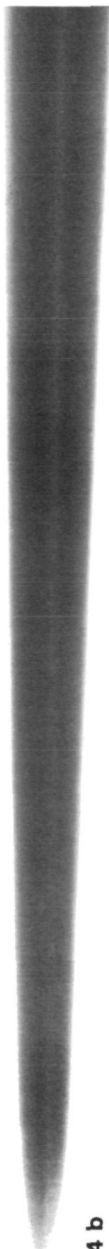




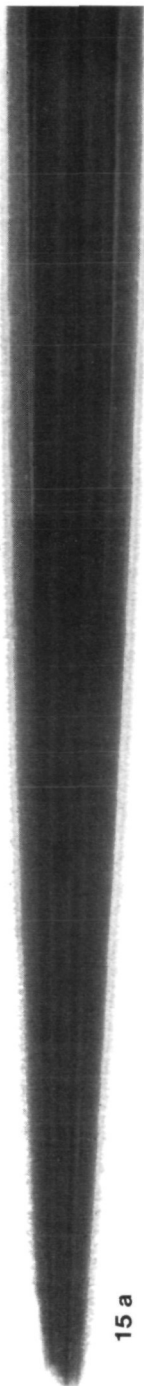




14 a



14 b



15 a



15 b

