

# Fischotolithen (Pisces: Teleostei) aus den Unteroligozän Mitteldeutschlands

von

Arnold Müller und Aleksandr Rozenberg

MÜLLER, A. & ROZENBERG, A. (2000): Fischotolithen (Pisces, Teleostei) aus dem Unteroligozän von Mitteldeutschland. - Leipziger Geowissenschaften, Band 12, S. 71-141, 19 Abb., 1 Tab., 7 Taf.; Leipzig.

**Zusammenfassung:** Aus dem Unteroligozän Mitteldeutschlands werden Otolithen-Assoziationen beschrieben, die von drei Fundorten stammen: Malliss (SW-Mecklenburg), Magdeburg sowie Atzendorf bei Staßfurt (Sachsen-Anhalt). Das Material von Malliss wurde im Septarienton (Rupelium s.str.) gesammelt, das Material von Magdeburg stammt aus dem Magdeburger Sand (Rupelium s.str.) und das Material von Atzendorf aus dem Latdorf-Schluff (Latdorfium s.str.). Insgesamt 93 Taxa konnten ermittelt werden, davon sind 6 neu. Die Assoziation aus dem Latdorf-Schluff von Atzendorf zeigt typisch eozänes Gepräge und stammt aus einem tiefer sublitoralen Milieu. Sie zeichnet sich durch starke Dominanz von *Bregmaceros*-Otolithen aus. Die Magdeburger Assoziation stammt aus einem Felslitoral, enthält aber neben Spezialisten (dominant: *Phycis*) typische Rupel-Elemente und kann in das tiefere Rupelium s.str. eingestuft werden. Die Mallisser Assoziation repräsentiert eine Gemeinschaft des küstenferneren, tieferen Wassers und enthält mesopelagische Elemente. Paläoökologie und Biostratigraphie werden im Anschluß an den systematischen Teil der Arbeit erörtert.

**Key words:** Teleostei, otoliths, early Oligocene, central Germany

**Abstract:** In this paper otolith associations from the lower Oligocene of central Germany will be described. The material originate from Malliss (SW-Mecklenburg) and Magdeburg as well as Atzendorf near by Staßfurt (Sachsen-Anhalt). The otoliths from Malliss were collected in the Septaria Clay (Rupelium s.str.), the material from Magdeburg in the Magdeburg Sand (Rupelium s.str.) and the material from Atzendorf from the Latdorf-Silt (Latdorfium s.str.). The whole collection comprises 93 taxa, 6 of them new. The association from the Latdorf-Silt of Atzendorf shows a typical Eocene character, and represents a deeper sublittoral environment characterized by clear dominanz of *Bregmaceros*-otoliths. The association of the Magdeburg Sand originate from a rocky coast, but parallel to the massive dominance of some specialists (e.g.: *Phycis*) typical Rupelian elements occur. This association is of early Rupelian s.str. age. The Malliss association comprises taxa of deeper neritic and mesopelagic mode of life. This speaks for a outer shelf conditions and deeper waters. Aspects of paleoecology and biostratigraphy will be discussed in the final chapter of the paper.

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. Arnold Müller, Dipl.-Geol. Aleksandr Rozenberg  
Universität Leipzig, Institut für Geophysik und Geologie  
Geologisch-Paläontologische Sammlung  
Talstraße 35, 04103 Leipzig, e-mail: gmueller@rz.uni-leipzig.de

## Inhalt

1. Einleitung .....	72
2. Fundort und Material .....	72
3. Paläontologische Bearbeitung .....	76
4. Systematische Paläontologie .....	76
5. Paläoökologie .....	114
6. Biostratigraphie und Paläobiogeographie .....	117

## 1. Einleitung

Bereits in den ersten Arbeiten über fossile Otolithen hat E. KOKEN (1884 und 1891) Material aus dem Oligozän Mitteldeutschlands verwendet. Die unteroligozänen Otolithen wurden überwiegend unhorizontiert gesammelt, wodurch auch Vermischung von Latdorf- und Rupel-Material vorgekommen ist. Ähnliches gilt auch bei den von v. KOENEN (1889-1894) in einer großen Monographie beschriebenen Mollusken aus den Latdorf-Schichten, wobei dort auch noch einige eozäne Mollusken Eingang fanden. Die Vermischung von Material aus unterschiedlichen Horizonten hat später zu den kontroversen Diskussionen über die Oligozän-Stratigraphie und die Grenze Eozän-Oligozän im Nordseebecken beigetragen, und auch die Diskussion über die stratigraphische Stellung des Magdeburger Sandes hat sich immer wieder neu entzündet. MARTINI und RITZKOWSKI (1968) haben Sediment aus Gastropodengehäusen der Sammlung v. KOENEN (Göttingen) entnommen und auf Nannoplankton untersucht. Sie konnten nachweisen, daß neben dem Gros der Latdorf-Mollusken in der KOENEN-Kollektion auch solche aus dem Mitteleozän und aus dem Rupelium zu finden sind. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen sind auch die stratigraphischen Angaben zu Otolithen in KOKEN'S Arbeiten nur mit Vorsicht zu gebrauchen.

Inzwischen konnte umfangreiches neues Material von Atzendorf bei Staßfurt (Latdorf-Schichten im traditionellen Sinne) und Magdeburg (Rupel-Schichten im traditionellen Sinne), beide Lokalitäten in Sachsen-Anhalt, sowie Malliss in SW-Mecklenburg (Rupelium, Septarienton) beschafft werden. Dieses Material ist Gegenstand vorliegender Arbeit. Anhand des neuen Materials ist eine Neubewertung der unteroligozänen (im heutigen Sinne), Otolithen-basierten Fischfaunen des Gebietes möglich, mit Aussagen zur Biostratigraphie, Paläoökologie/Fazies und Paläobiogeographie.

An der Elbe bei Dessau wurde jetzt auch das erste fossilreiche Profil der Rupel-Chatt-Grenze in Mitteldeutschland entdeckt und umfangreich beprobt. Dort wurden reiche Mollusken- und Otolithen-Gemeinschaften aus dem Eochattium gewonnen. Die Bearbeitung ist jedoch noch im Gange (MÜLLER & ROZENBERG, in prep.). Aus dem Leipziger Raum liegen Untersuchungen aus den Böhlener Schichten vor (MÜLLER, 1983; WOYDACK, 1997), ebenfalls aus den Rupeltonen des Tagebaues Amsdorf bei Röblingen (Sachsen-Anhalt, WOYDACK 1998). Nach Abschluß der Arbeiten an der Chatt-Fauna von Dessau wird eine erste komplette Übersicht über die oligozänen Faunen Mitteldeutschlands gegeben. Daher wollen wir uns hier in der Diskussion vor allem auf die Latdorf-Rupel-Grenze konzentrieren.

Außerhalb Mitteldeutschlands erbrachte die Bearbeitung oligozäner Faunen in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte. Bereits in WEILER'S (1942) großer Monographie über Otolithen aus dem

NW-deutschen Tertiär sind ebenfalls Otolithen aus dem Oligozän mit behandelt worden, wobei man auch hier nicht alle stratigraphischen Angaben unkritisch übernehmen kann. 1961 publizierte WEILER eine Arbeit über Fische aus dem unteroligozänen Melanienton der Hessischen Senke. Im Melanienton kommen jedoch überwiegend Süßwasser-Fische und einige euryhaline Taxa vor, die sich kaum mit marinen Faunen vergleichen lassen (Neubearbeitung MÜLLER, in prep.).

Ab etwa 1970 bekam die Bearbeitung oligozäner Faunen des Nordseebeckens neuen Schwung: GAEMERS, GAEMERS und VAN HINSBERGH, NOLF, SCHWARZHANS und MÜLLER publizierten zahlreiche Arbeiten (siehe Literaturverzeichnis) mit vielen neuen Taxa. Durch die rasant gewachsene Kenntnis der Otolithen rezenter Fische konnte auch die Bestimmung fossiler Otolithen rasch verbessert werden, so daß die systematische Stellung der meisten Taxa heute recht sicher bekannt ist. Inzwischen ist der Kern der oligozänen Faunen des Nordseebeckens gut bekannt. Trotzdem sind noch Lücken vorhanden. Insbesondere aus dem tieferen Unteroligozän (hier vor allem NP 22) fehlen noch stratigraphisch eindeutig gesicherte Faunen. Erst wenn diese Lücke geschlossen ist, kann eine vollständige biostratigraphische Interpretation der unteroligozänen Faunen erfolgen, mit exaktem Nachweis der Taxa in der Nannoplanktonzone NP 22.

## 2. Fundorte und Material

Von drei Fundpunkten (Abb. 1) liegen umfangreiche Kollektionen zur Bearbeitung vor: Malliss (Tongrube im Septarienton), Magdeburg (Magdeburger Sand, Baugruben im Stadtgebiet) und Atzendorf (Latdorf-Schluff, Kiesgrube am Marbe-Schacht). Der Fundpunkt Malliss in SW-Mecklenburg ist schon lange ein Begriff für oligozäne und miozäne Faunen, doch ist bis heute keine umfassende paläontologische Bearbeitung erfolgt. Auch der Magdeburger Sand ist wegen seines Fossilreichtum seit langem ein Begriff in der Tertiärpaläontologie, wird aber tatsächlich selten in der fossilreichen Form angetroffen, da überwiegend entkalkt. Bei größeren Bauvorhaben in den vergangenen Jahren im Magdeburger Stadtgebiet sind die fossilreichen Magdeburger Sande wieder temporär zugänglich gewesen und konnten beprobt werden. In der Kiesgrube am Marbe-Schacht bei Atzendorf wurde der fossilreiche Latdorf-Schluff (entspricht den Silberberg-Schichten der Helmstedter Region) angefahren, wodurch die seltene Gelegenheit entstand, Latdorf-Fossilien zu sammeln. Insgesamt haben sich somit einige seltene Möglichkeiten zur Materialbeschaffung in normalerweise schwer zugänglichen Sedimentkomplexen ergeben. Die drei bearbeiteten Fundpunkte werden nachfolgend kurz beschrieben.

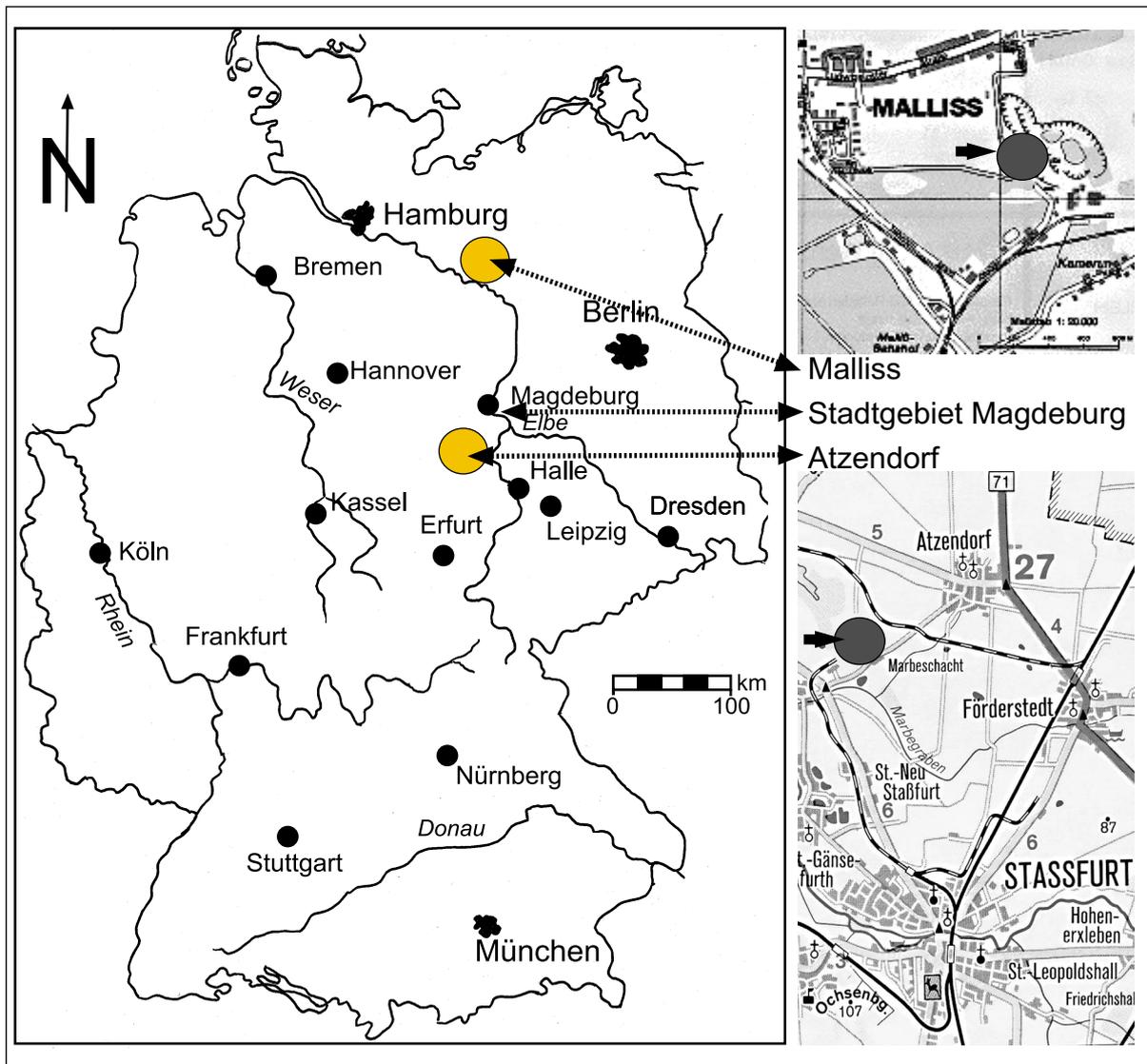


Abb. 1  
Topographische Lage der Fundpunkte Atzendorf, Magdeburg und Malliss.

Fig. 1  
Topographical position of the collected localities Atzendorf, Magdeburg and Malliss.

### Atzendorf (Abb. 2)

Seit etlichen Jahren wird in der Kiesgrube der Firma Marbe Kies- und Baustoff-GmbH am Marbeschacht bei Atzendorf Kies abgebaut und gewaschen. Zu diesem Zweck wurden regelmäßig Absatzbecken für das bei der Kieswäsche anfallende Feinmaterial ausgebaggert, die einige Meter in den hangenden Bereich der den Kies direkt unterlagernden Latdorf-Schichten reichen. Dabei wird der sogenannte Latdorf-Schluff angeschnitten, der perfekt erhaltene Mollusken und Otolithen führt. Der ausgekofferte tonigen Schluff wird auf Halde gesetzt und bis zur weiteren Verwendung als Dichtungsmaterial für Deponien dort gelagert. Die "Obereozän-Sande"-Sande, die zuweilen bei der Auskoffierung erreicht werden, werden allerdings nicht gelagert und zergehen schnell. Zum Zeitpunkt der Probenahme war nur der Schluff zugänglich, und

sämtliche hier beschriebenen Otolithen stammen aus dem Latdorf-Schluff.

Die Kiesgrube Atzendorf liegt im Bereich der Salinarstruktur Staßfurt. Der herzynisch streichende Staßfurter Salzsattel (Zechstein-Salinar) wird von zwei Mulden mit mächtigen känozoischen Sedimenten flankiert (Egelter Nord- und Südmulde), die im Rahmen von Braunkohlenprospektionen mehrfach erkundet wurden, besonders die Südmulde (ZIEGENHARDT & KRAMER, 1968a, 1968b; BLUMENSTENGEL & UNGER, 1993). Mit der Salztektonik hat sich u.a. KARPE (1994) beschäftigt. Aus diesen Erkundungen liegen Bohrprofile und geologische Schnitte vor, die Lagerung und Schichtenfolge der Latdorf-Schichten im Arbeitsgebiet dokumentieren und eine recht genaue Positionierung der in der Kiesgrube Atzendorf angeschnittenen Latdorf-Horizonte ermöglichen (Abb. 2). Ferner wurden Nanno-

plankton-Untersuchungen zur eindeutigen stratigraphischen Fixierung des Fundhorizontes durchgeführt (Frau Prof. A. ANDREEVA-GRIGOROVICH, Lvov). Sie ergaben eine Einstufung in die NP 21 für das beprobte Material. Etwa 100 kg Sediment wurden mit Sieben bis 0,5 mm Maschenweite geschlämmt.

### Magdeburg

Im Stadtgebiet von Magdeburg wurde bei Bauarbeiten in den letzten Jahren immer wieder Magdeburger Sand angetroffen. In der Regel ist der Sand entkalkt und makrofossilfrei, und nur wenigen Punkten ist der Sand dem Schicksal der Entkalkung entgangen. Er enthält dann große Mengen von Makro- und Mikrofossilien, vor allem Foraminiferen und Mollusken.

Der Magdeburger Sand liegt im Magdeburger Stadtgebiet in Spalten und Taschen direkt auf den prätertiären Festgesteinen (Permo-Karbon: Grauwacken, Sandsteine, Ton-/Schluff-Steine) der östlichen Ausläufer des Flechtinger Höhenzuges. An einigen Fundstellen waren fixosessile (zementierende) Bivalvier (*Crassostrea*, *Chama*) in Lebendstellung zu beobachten. REGIUS (1948) hat die Verhältnisse zuletzt ganz eindrücklich beschrieben, nachdem sich bereits SCHREIBER (1870, 1872, 1873, 1874, 1894) mehrfach mit dem Magdeburger Sand beschäftigt hat.

Fossilreiche Fundpunkte wurden in jüngerer Zeit von Herrn Trostheide (Naturkundemuseum Magdeburg) ausgebeutet. Von einem Fundpunkt konnte über 100 kg Sediment geborgen werden, das nach Leipzig und hier bis 0,5 mm Maschenweite geschlämmt wurde. Die Probe erbrachte neben zahllosen Mollusken weit über 10.000 Otolithen und einige Haizähne und stellt den Kern der Magdeburger Kollektion dar. Dazu kommt insgesamt noch Material aus dem Magdeburger Museum, teilweise schon ausgelesen, teilweise als Schlämmkonzentrat übergeben, so daß das von insgesamt 5 Punkten aus dem Magdeburger Stadtgebiet Fossilmaterial mit Otolithen vorgelegen hat. Dazu nachfolgende Übersicht der Proben- bzw. Materialherkunft:

#### Magdeburg 1:

Neu-Olvenstedt, Rennebogen (aus Siebkonzentrat, Probennummern 298b-303b im Naturkundemuseum Magdeburg).

#### Magdeburg 2:

Magdeburg/Lorenzweg - im Nordwesten der Stadt (aus Siebkonzentrat, Probennummern 492b-495b, 510b im Naturkundemuseum Magdeburg)

#### Magdeburg 3:

Magdeburg Bierutplatz.

#### Magdeburg 4:

Nicht klar lokalisiertes Material aus dem Museum.

#### Magdeburg 5:

Großprobe aus der Baugrube der Zentrale der Notenbank, Danzstraße, Fundhorizont 48 Meter über NN.

Im Material der Großprobe Magdeburg fanden sich stark angewitterte Brocken von roten Sand- und Tonsteinen des Karbons, die blockstrandartige Verhältnisse belegen, wie dies auch die Abbildungen 2 und 3 in REGIUS (1948) so schön illustrieren. Entsprechend der besonderen Verhältnisse, Magdeburg repräsentiert den sehr seltenen Fall der Erhaltung von Felsitoral-Faunen im Oligozän des Nordseebeckens, ist die Fauna tatsächlich auch sehr ungewöhnlich zusammengesetzt.

### Malliss (Abb. 3)

Die Gegend von Malliss im südwestlichen Mecklenburg-Vorpommern ist unter Tertiär-Paläontologen seit langem bekannt für partiell fossilreiche Schichten aus dem Oligozän und Miozän. Dieses Tertiär ist im Verlauf des Salzdiapirismus am Salzstock von Conow mit nach oben geschleppt worden und steht heute um den Salzstock oberflächennah an. Der Septarienton (Rupelium) wurde lange Zeit als Ziegelrohstoff ausgebeutet. Er steht auch heute noch im Abbau. Aus der jetzt im Betrieb befindlichen Grube bei Malliss stammt das dieser Arbeit zugrunde liegende Otolithenmaterial. Es wurde uns von Herrn H. Mothes (Geesthacht) zur Verfügung gestellt.

Die obereozäne-oligozäne Schichtenfolge von Malliss ist mehrfach in der Literatur behandelt worden (GEINITZ, F. E., 1922; HEERDT, S., 1960). Nach HEERDT (1960) ergibt sich folgendes Profil (Abb. 3): Etwa 80 m mächtiger Septarienton liegt auf ca. 8 m mächtigen Glaukonitsanden (Obere Schönwalder Schichten). Über dem Septarienton folgt Eochattium mit dem unteren und oberen Mallisser Sandstein, getrennt durch ein um 6 m mächtiges Glaukonitsandmittel. Darauf folgen weitere ca. 7 m Grünsand und Glimmersande des Untermiozäns.

Die tonig-schluffigen Glaukonitsande der oberen Schönwalder Schichten sind dekalzifiziert und führen keine karbonatischen Fossilreste. Der Septarienton ist als typischer graublauer, fetter Ton entwickelt, der in den hangenden Bereichen steigende Feinsandanteile aufweist, im Liegenden höhere Schluffanteile. HEERDT unterscheidet drei Niveaus: ein unteres Niveau, stärker schluffig, mit geringer entwickelten Mergellagen und Konkretionen; einen mächtigen mittleren Abschnitt mit gut entwickelten Mergellagen und großen Septarien und einen oberen Abschnitt ohne Mergel und Septarien, dafür mit zunehmenden Feinsandeinlagerungen. Makrofossilien (Mollusken) kommen sehr zerstreut vor (darunter *Portlandia deshayesiana* als Charakterfossil), nur in den unteren Bereichen des mittleren Niveaus sind sie etwas häufiger.

In der auf den Septarienton folgenden oberoligozänen Schichtenfolge sind nur die basalen Sande um die "untere Mallisser Sandsteinbank" makrofossilführend (dünnschalige Muscheln), sowie die Sandsteinbänke selbst (HEERDT, 1960: 180-181). Die Grünsande und Glimmersande über der oberen Mallisser Sandsteinbank sind fossilfrei.

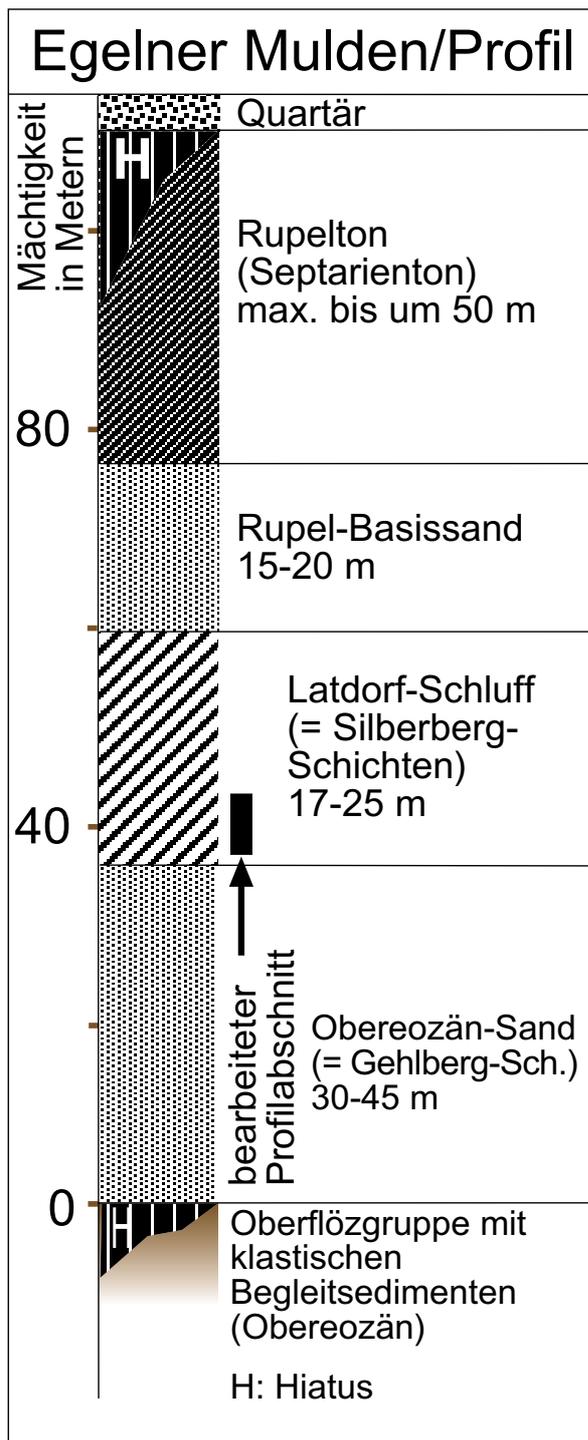


Abb. 2  
 Profil der marinen obereozänen bis unteroligozänen Schichtenfolge in den Egelner Mulden.  
 Fig. 2  
 Section of the marine late Eocene to early Oligocene strata in the the Egelner Basins.

Der Mallisser Septarienton enthält eine Molluskenfauna mit sehr interessanten Taxa, aber außergewöhnlich geringer Individuendichte. Die geringe Fossilführung läßt das Schlämmen von Großpro-

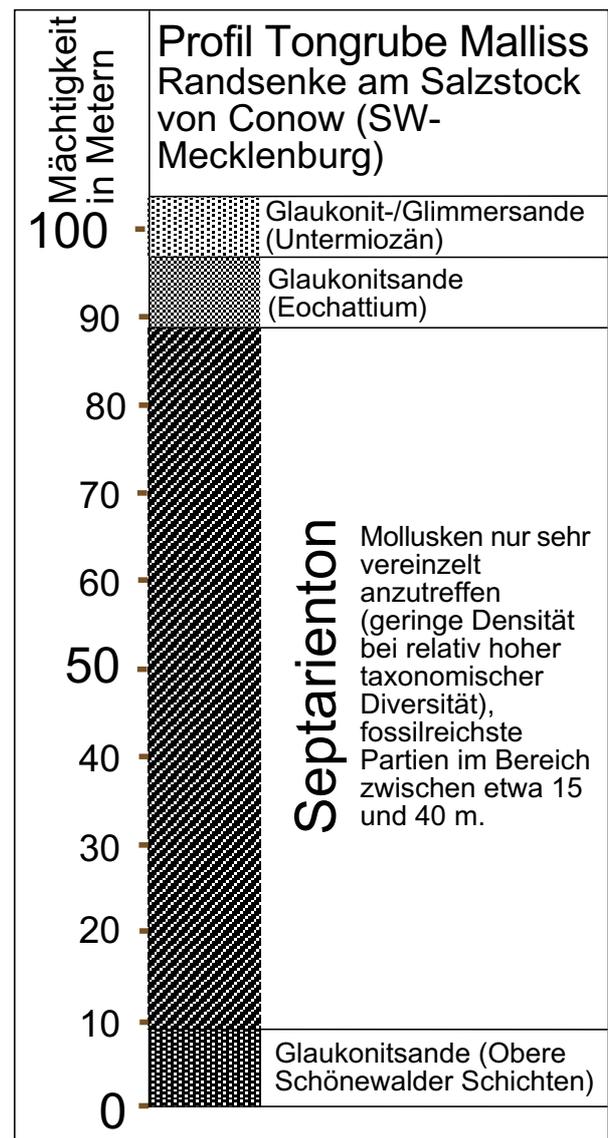


Abb. 3  
 Schematisiertes Profil der marinen oligozänen bis miozänen Schichtenfolge in der Tongrube Malliss (nach der Beschreibung von Heerdt, 1960).  
 Fig. 3  
 Schematical Section of the marine Oligocene to early Miocene strata of the clay pit Malliss (after the description by Heerdt, 1960).

ben des zähen Tones zu einer ineffizienten Methode werden, weshalb die Fossilien vor allem oberflächlich abgelesen wurden. So ist über Jahre allmählich eine größerer Bestand an Mollusken zusammengetragen worden (H. MOTHES et al., pers. Mitt.). Da auch sehr kleines Material sehr sorgfältig aufgesammelt wurde, sind zahlreiche Fischotolithen dabei auch gefunden worden, darunter auch sehr kleinwüchsige Taxa. Allein diesen mühevollen und sorgfältigen Aufsammlungen ist die gute Kollektion von Otolithen zu verdanken, die sich in ihrem Charakter ähnlich unterschiedlich zu anderen Septarientonvorkommen verhält wie die Molluskenfauna.

### 3. Paläontologische Bearbeitung

Das Material aus Magdeburg wurde uns vom Naturkundemuseum Magdeburg in mehreren Lieferungen zur Verfügung gestellt. Zunächst kamen einige schon aussortierte Otolithen von mehreren Fundpunkten im Magdeburger Stadtgebiet zur Bearbeitung. Sie wurden von Frau Dipl.-Biol. A. WOYDACK vorbestimmt und vorsortiert, bildeten aber noch keine ausreichende Grundlage für die umfassende Darstellung der Fauna des Magdeburger Sandes. Später kamen Proben mit Siebkonzentrat hinzu, die von Herrn Dr. Welle (Münster) auf Mollusken untersucht wurden. Dabei fielen ebenfalls Otolithen an. Auch dieses Material wurde von Frau Woydack eingeordnet. Nachdem Frau Woydack eine andere Tätigkeit außerhalb des Institutes aufnahm, kam das umfangreichste Material von Magdeburg hinzu: die Großprobe Magdeburg 5. Ferner erhielten wir das Material von Malliss, und gleichzeitig wurde von uns der Aufschluß Atzendorf bearbeitet. Ursprünglich sollten alle drei Fundpunkte getrennt publiziert werden. Wir haben uns dann aber entschlossen, alles zu einer Arbeit zusammenzuführen, da eine große Anzahl von Taxa an mehreren Fundorten vorkommt, die Beschreibungen und Abbildungen also rationalisiert werden konnten. Zusätzlich wäre in der Diskussion um biostratigraphische, fazielle und paläobiogeographische Aspekte eine Kreuz- und Quer-Diskussion über mehrere Arbeiten entstanden, was umständlich und unrationell ist. Am Ende ist über mehrere Stationen eine kompakte Arbeit über die drei Fundpunkte gewachsen. Die Zwischenergebnisse von Frau Woydack an den ersten Magdeburger Proben sind mit eingearbeitet.

Das Material von Atzendorf und Magdeburg wurde von studentischen Hilfskräften aus den teilweise voluminösen Rückständen (Mollusken, Molluskenbruchschild, grobe Sedimentpartikel) ausgelesen, wozu fast ein Jahr nötig war. Die Zeichnungen wurden mit Hilfe eines binokularen Mikroskopes mit Zeichenspiegel angefertigt, die Fotos mit einer hochauflösenden Spiegelreflex-Digitalkamera und über ein Bildbearbeitungs- und Grafikprogramm im PC weiter verarbeitet. Vor dem Fotografieren wurden die Otolithen mit Magnesiumoxid geweißt. Weitere Aufnahmen erfolgten mit dem Raster-Elektronenmikroskop.

**Dank:** Herrn Hebert Mothes (Geesthacht), überließ uns das Fossilmaterial von Malliss und gab hilfreiche Informationen zum Fundpunkt und seinen Mollusken, ebenso Herrn Dr. Jochen Welle, Münster und Herr Andreas Grant, Schwerin. Frau Dipl.-Biol. A. Woydack hat mit der Bearbeitung der ersten Magdeburger Serie Arbeit investiert, auf der wir aufbauen konnten. Frau Dr. Hesse (Museum für Naturkunde und Vorgeschichte, Dessau) gab uns wichtige Hinweise zu Fundorten (u. a. Atzendorf). Herr Dr. D. Weyer und Herr Trostheide (Naturkundemuseum Magdeburg) überließen uns das

Magdeburger Material und halfen mit Informationen zu den Fundpunkten. Frau Prof. A. Andreeva-Grigorovich (Lvov, Ukraine) lieferte eine Nannoplankton-Datierung des Latdorf-Schluffes von Atzendorf. Herr Dipl.-Museol. F. Bach und hat ganz wesentlich bei den Gelände- und präparativen Arbeiten mitgewirkt. Ohne die geduldige Auslesearbeit unserer Studenten wäre die Probenbearbeitung zur Sisyphos-Arbeit geworden. Wir danken den genannten Damen und Herren für ihre Unterstützung und Mithilfe.

### 4. Systematisch-taxonomischer Teil

Das Otolithenmaterial wird entweder in der Sammlung des Naturkundemuseums Magdeburg (Abkürzung NMM, Sammlungsnummern NMM + Ziffern) oder in der Geologisch-Paläontologischen Sammlung der Universität Leipzig (Abkürzung GPSL, dazu Standort OM + Ziffern) aufbewahrt. In Berlin (Paläontologisches Museum der Humboldt-Universität Berlin, Abkürzung PMHUB) wurde Originalmaterial von Koken untersucht und dokumentiert. Material vom Niederrhein aus der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Münster (Abkürzung SGPIM) wurde zum Vergleich herangezogen. Die entsprechenden Abkürzungen und Sammlungsnummern in den Abbildungs- und Tafelerläuterungen geben den Archivort des abgebildeten Materials automatisch an, so daß nicht extra erwähnt werden muß. Die benutzten Maße und Relationen lassen sich aus der Abbildung 4 herleiten. Die Terminologie entspricht den seit Jahren eingebürgerten Gepflogenheiten und bedarf keiner weiteren Erörterung (siehe NOLF, 1985).

Ordo Anguilliformes REGAN, 1909  
 Subordo Albuloidei JORDAN, 1923  
 Superfamilia Albuloidea BLEEKER, 1859  
 Familia Pterothrissidae GILL, 1893  
 Genus *Pterothrissus* HILGENDORF, 1877  
 Typus-Art: *Pterothrissus gisu* HILGENDORF, 1877

#### ***Pterothrissus umbonatus* (KOKEN, 1884)**

Taf. 1 Fig. 4-5

- \* 1884 *Otolithus* (incertae sedis) *umbonatus* KOKEN: 557, Taf. 12 Fig. 12.
- V 1996 *Pterothrissus umbonatus* (KOKEN) - MÜLLER: 40-41, Taf. 3 Fig. 1-10 (dort weitere Synonymie)
- V 1998 *Pterothrissus umbonatus* (KOKEN) - WOYDACK: 193, Taf. 1 Fig. 5.

Material: Atzendorf 1 juveniler Otolith, Malliss 1 subadulter Otolith, Magdeburg 1 adulter und einige juvenile Otolithen.

Diskussion: *P. umbonatus* ist vom Obereozän bis zum tieferen Miozän im Nordseebecken verbreitet. Juvenile Otolithen sind mancherorts häufig bis massenhaft anzutreffen, Adulti dagegen zumindest in flach sublitoralen Sedimenten selten.

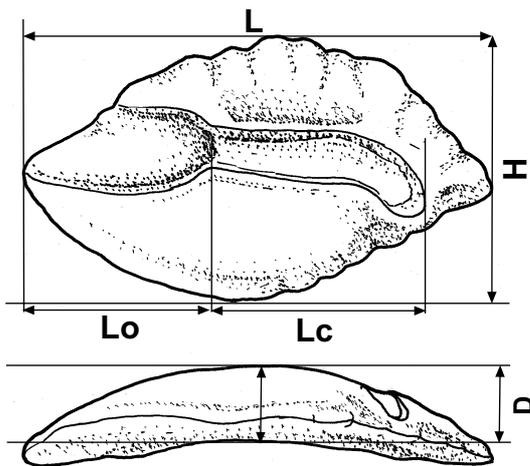


Abb. 4

Erklärung der benutzten Otolithterminologie und Maße.

L: Länge des Otolithen, H: Höhe des Otolithen, D: Dicke des Otolithen, Lo: Länge des Ostiums, Lc: Länge der Cauda.

Fig. 4

Explanation of used otolith terms and measurements.

L: length of the otolith, H: height of the otolith, D: thickness of the otolith, Lo: length of the ostium, Lc: length of the cauda.

Subordo Anguilloidei REGAN, 1909  
 Superfamilia Anguilloidea RAFINESQUE, 1810  
 Familia Anguillidae RAFINESQUE, 1810  
 Genus *Anguilla* SHAW, 1804  
 Typus-Art: *Muraena anguilla* LINNAEUS, 1758

### ***Anguilla rouxi* NOLF, 1976**

Abb. 5/1-2

\* 1977 *Anguilla rouxi* NOLF: 14-15, Taf. 1 Fig. 6.

Material: 2 Otolithen von Magdeburg.

Maße: mm.

Nr.	L	H	D	L/H	L/D	Lo/Lc
OM 226	2,13	1,85	0,82	1,15	2,60	0,40
OM 227	2,28	1,85	0,85	1,23	2,68	0,28

**Beschreibung:** Otolithen klein, dick und sehr gedungen, in der Längsachse etwas gebogen. Die Innenseite ist in vertikaler und horizontaler Richtung stark konvex, die Außenseite annähernd plan bis schwach konkav in horizontaler richtung, vertikal hingegen konvex. Das stumpf gerundete Rostralende liegt submedian. Von da aus zieht der gleichmäßig konvex gebogene, schwach gewellte Ventralrand nach hinten und mündet ohne deutliche Ecke in den Hinterrand. Hinterrand schwach konvex bis etwas konkav, er endet an einem breit gerundeten Postdorsaleck. Der fast horizontal verlaufende Dorsalrand ist etwas konkav eingebuchtet.

Der median verlaufende Sulcus zeigt ein kurzes, vor allem ventral erweitertes Ostium und eine relativ enge Cauda, die hinten leicht abwärts biegt. Am

Boden des tiefen Ostiums ist ein dünnes, schwer abgrenzbares Colliculum vorhanden, ein caudales Colliculum läßt sich in der stark vertieften Cauda nicht sicher abgrenzen (vermutlich erhaltungsbedingt). Crista superior gerundet leistenförmig, mit etwas vertiefter Area darüber. Ventralfeld stärker gewölbt und glatt, durch eine randnahe Ventrallinie begrenzt.

**Diskussion:** Eine fossile *Anguilla*-Art ist bisher aus dem europäischen Oligozän beschrieben worden: *A. rouxi* NOLF, 1977. Beschreibung und Abbildungen in NOLF (1977) lassen keine Zweifel an der Zuordnung aufkommen.

### ***Anguilla* sp.**

Abb. 5/3, Taf. 1 Fig. 6, 7

Material: 1 gut erhaltener und 1 erodierter Otolith von Malliss.

Maße: mm.

Nr.	L	H	D	L/H	L/D	Lo/Lc
OM 228	4,4	2,9	1,4	1,52	3,14	0,33

**Beschreibung:** Otolith deutlich größer und gestreckter als die von *A. rouxi*, was sich sofort im L/H-Index zeigt. Im Verhältnis zur Länge ist er auch deutlich dünner. Die Sulcusproportionen liegen zwischen den Werten der beiden *rouxi*-Otolithen von Magdeburg, die Morphologie des Sulcus entspricht der der *rouxi*-Otolithen.

**Diskussion:** Der Otolith weicht in den angesprochenen Punkten stärker von den typischen *rouxi*-Otolithen ab, ist aber auch deutlich größer. Ob er in die Variationsbreite von *A. rouxi* paßt, ist aus Mangel an Material nicht eindeutig zu entscheiden. Wir fügen ihn daher vorläufig in offener Nomenklatur an. Das erodierte Exemplar (Taf. 1 Fig. 7) ist nicht ganz sicher zuzuordnen.

Familia Congridae KAUP, 1856

Genus *Conger* OKEN, 1817

Typus-Art: *Muraena conger* LINNAEUS, 1758

### ***Conger koeneni* n. sp.**

Abb. 5/4-5

Holotypus: Rechte Sagitta Nr. NMM 16630 (Abb. 5/5), NM Magdeburg.

Paratypen: Linke Sagitta Nr. NMM 16331 (Abb. 5/4), NMM Magdeburg.

**Derivatio nominis:** Nach Adolf von Koenen, Bearbeiter oligozäner Mollusken von mitteldeutschen Lokalitäten.

**Locus typicus:** Stadt Magdeburg, Magdeburg 5.

**Stratum typicum:** Unteroligozän, Rupel s.str., Magdeburger Sand.

Material: 2 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	D	L/H	L/D	Lo/Lc
Paratypus	3,1	1,75		1,77		0,69
Holotypus	6,7	3,8	1,55	1,76	4,32	0,70

**Diagnose:** Das große Exemplar Nr. NMM 16630 (Holotypus) zeigt einen etwa ovalen Umriß,

mit ziemlich stumpfem, massiven Rostralende und etwas zugespitztem, deutlich in dorsale Richtung verschobenem Caudalende. Der Dorsalrand ist annähernd horizontal ausgerichtet und besitzt einige flache, undeutliche Undulationen. Der Ventralrand verläuft gleichmäßig konvex. In horizontaler Richtung ist der Otolith etwas gebogen, mit konvex gewölbter Innenseite und etwas konkaver Außenseite. In vertikaler Richtung ergibt sich ein bikonvexes Bild, mit weniger gewölbter Außenseite.

Der Sulcus liegt median und ist etwa horizontal ausgerichtet. Das tiefe Ostium erweitert sich sehr stark, vor allem dorsal. Auf seinem Boden befindet sich ein dünnes, verschwommen begrenztes Colliculum. Die mäßig weite und sehr tiefe Cauda biegt hinten etwas abwärts und ist hier noch ventral etwas erweitert. Crista superior undeutlich, Area länglich oval, etwas vertieft. Crista inferior leicht angedeutet. Die undeutliche Ventrallinie verläuft ziemlich randnah und trennt das glatte, gewölbte Ventralfeld vom Randsaum.

**Differentialdiagnose:** Bisher keine oligozänen *Conger*-Otolithen im Nordseebecken bekannt.

**Ontogenie und Variabilität:** Der kleinere Otolith (Paratypus, Abb. 1/5) kommt dem großen Exemplar in den Proportionen auffallend nahe, wie die Indices zeigen. Er ist caudal breiter gerundet, die Sulcuspomorphologie jedoch entspricht völlig dem größeren Stück.

**Diskussion:** Unzweifelhaft fossile *Conger*-Otolithen sind bisher recht selten beschrieben worden. Der rezente Meeraal *Conger conger* lebt vorzugsweise in felsiger Umgebung, und vermutlich trifft das auch für fossile Arten zu. Wegen der Seltenheit entsprechender Fazies ist die geringe Nachweisdichte für die Gattung schlüssig zu erklären.

Genus *Hildebrandia* JORDAN & EVERMANN, 1927

Typus-Art: *Congermuraena flava* GOODE & BEAN, 1895

### ***Hildebrandia fallax* (KOKEN, 1891)**

Abb. 5/18, Taf. 1 Fig. 1-3

- \* 1884 *Otolithus (inc. sed.) fallax* KOKEN: Taf. 10 Fig. 3.
- v 1994 *Hildebrandia fallax* (KOKEN) - SCHWARZHANS: 52-53, Abb. 20-26 (dort weitere Synonymie).
- 1996 *Hildebrandia elliptica* (WEILER) - MÜLLER: Taf. 3 Fig. 3.

**Material:** 19 Otolithen von Atzendorf, 1 juveniler Otolith von Magdeburg.

**Maße (in mm):**

Nr.	L	H	L/H
OM 232	1,17	0,76	1,54
OM 510	1,69	1,01	1,67
OM 242	2,33	1,51	1,54

**Bemerkungen:** Eine weit verbreitete Art im Oligo-/Miozän des Nordseebeckens. Im Mitteleozän bis Unteroligozän der Aquitaine ist eine ähnliche Art verbreitet: *Hildebrandia transversa* (SULC,

1932). Die Otolithen dieser Art sind etwas gedrungener und rostral nicht so deutlich zugespitzt wie unsere größten Individuen von Atzendorf.

### **“genus Congridarum” sp.**

**Material:** 1 erodierter Otolith von Malliss.

**Bemerkungen:** Ovaler Umriß, konvex gewölbte Außenseite, plane Innenseite und einfacher, ungegliederter Sulcus in subzentraler Lage sind typisch für manche Anguilloiden-Gruppen (Nettastomatidae, Congridae). Ein erodierter Otolith reicht allerdings nicht zur näheren Bestimmung aus. Vermutlich handelt es sich um einen erodierten Otolithen von *Hildebrandia fallax* (KOKEN, 1891), einer im Oligozän häufigen Congriden-Art.

Familia Nettastomatidae RAFINESQUE, 1810

Genus *Nettastoma* RAFINESQUE, 1810

Typus-Art: *Nettastoma melanurum* RAFINESQUE, 1810

### ***Nettastoma lenticularis* (KOKEN, 1884)**

Abb. 5/17, 19-21, Taf. 1 Fig. 15-16

- \* 1884 *Otolithus (Soleae) lenticularis* KOKEN: 548-549, Taf. 11 Fig. 15.
- 1974 *Gymnothorax lenticularis* (KOKEN) - SCHWARZHANS: 128-129.
- 1983 *Pseudophichthys lenticularis* (KOKEN) - MENZEL: 10, Taf. 1 Fig. 2.
- 1985 "genus aff. *Pseudophichthys*" *lenticularis* (KOKEN) - NOLF: 43.
- 1994 *Nettastoma lenticularis* (KOKEN) - SCHWARZHANS: 50-52, Abb. 14-19.
- v 1996 "genus aff. *Pseudophichthys*" *lenticularis* (KOKEN) - MÜLLER: 42, Taf. 3 Fig. 14.

**Material:** 9 teilweise etwas erodierte Otolithen von Atzendorf.

**Maße (in mm):**

Nr.	L	H	L/H
OM 238	1,16	0,69	1,68
OM 239	1,18	0,64	1,84
OM 240	1,59	0,96	1,66

**Diskussion:** Die unteroligozänen Otolithen sind durchschnittlich etwas länger als die der typischen Populationen aus dem Oberoligozän (SCHWARZHANS, 1994), lassen sich aber auf der Basis der Proportionen nicht scharf von diesen trennen. Im höheren Eozän bis tiefstem Unteroligozän ist als ähnliche Art *Pseudophichthys elongatus* (SULC, 1932) beschrieben worden. Die Otolithen dieser Art sind etwas gestreckter, rostral deutlicher zugespitzt und besitzen ein besser entwickeltes Postdorsaleck.

Ordo Clupeiformes BLEEKER, 1859

Subordo Clupeioidei BLEEKER, 1859

Familia Clupeidae CUVIER, 1817

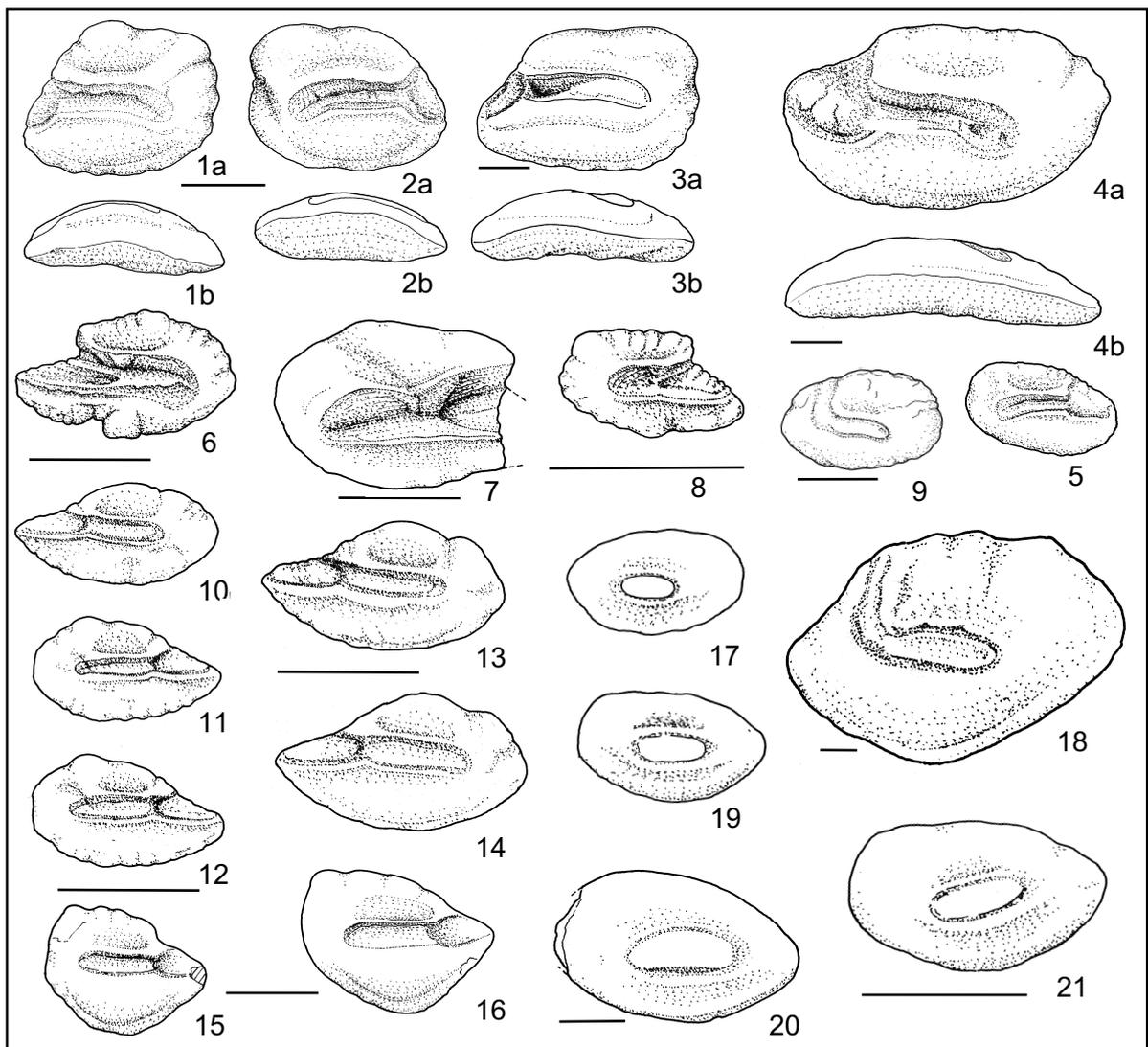


Abb. 5

1-2: *Anguilla rouxi* NOLF, 1976  
 1a-b: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 226, 2a-b: linke Sagitta Nr. GPSL OM 227, Innenseite und ventral; Magdeburg 5.  
 3a-b: *Anguilla* sp.  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 228, Innenseite und ventral; Malliss.  
 4-5: *Conger koeneni* n.sp.  
 4a-b: adulte rechte Sagitta Nr. NMM 16630, Holotypus, Innenseite und ventral. 5: juvenile Sagitta Nr. NMM 16331, Paratypus; Magdeburg 5.  
 6: "genus Clupeidarum" sp. 1  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 229, Innenseite; Magdeburg 5.  
 7: "genus Clupeidarum" sp. 3  
 Linke Sagitta Nr. GPSL OM 230, Innenseite; Atzendorf.  
 8: "genus Clupeidarum" sp. 2  
 Linke Sagitta Nr. GPSL OM 231, Innenseite; Atzendorf.  
 9, 18: *Hildebrandia fallax* (KOKEN, 1891)  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 232 (Magdeburg 5) und OM 242 (Atzendorf), Innenseite.  
 10-14: "g. Synodontidarum" *indansi* (SCHWARZHANS, 1977)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 233-237, Innenseite; Atzendorf.  
 15-16: *Pseudargentina parvula* (KOKEN, 1891)  
 Linke Sag. Nr. GPSL OM 502/243, Innenseite, Malliss.  
 17, 19-21: *Nettastoma lenticularis* (KOKEN, 1891)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 238, 239, 241, 240, Innenseite; Atzendorf.  
 18: *Hildebrandia fallax* (KOENEN, 1891)  
 Rechte Sagitta Nr. GPS OM 242, Innenseite; Atzendorf.  
 Maßstab: Balken = 1 mm (gilt für alle Abbildungen)

Fig. 5

1-2: *Anguilla rouxi* NOLF, 1976  
 1a-b: right sagitta Nr. GPSL OM 226, 2a-b: left sagitta Nr. GPSL OM 227, inner face and ventral. Magdeburg 5.  
 3a-b: *Anguilla* sp.  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 228, inner face and ventral; Malliss.  
 4-5: *Conger koeneni* n.sp.  
 4a-b: adult right sagitta Nr. NMM 16630, holotype, inner face and ventral. 5: juvenile sagitta Nr. NMM 16331, paratype; Magdeburg 5.  
 6: "genus Clupeidarum" sp. 1  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 229, inner face; Magdeburg 5.  
 7: "genus Clupeidarum" sp. 3  
 Left sagitta Nr. GPSL OM 230, inner face; Atzendorf.  
 8: "genus Clupeidarum" sp. 2  
 Left Sagitta Nr. GPSL OM 231, inner face; Atzendorf.  
 9, 18: *Hildebrandia fallax* (KOKEN, 1891)  
 Right sagittae Nr. GPSL OM 232 (Magdeburg 5) and OM 242 (Atzendorf), inner face.  
 10-14: "g. Synodontidarum" *indansi* (SCHWARZHANS, 1977)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 233-237, inner face; Atzendorf.  
 15-16: *Pseudargentina parvula* (KOKEN, 1891)  
 Left sagittae Nr. GPSL OM 502/243, inner face, Malliss.  
 17, 19-21: *Nettastoma lenticularis* (KOKEN, 1891)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 238, 239, 241 and 240, inner face; Atzendorf.  
 18: *Hildebrandia fallax* (KOENEN, 1891)  
 Right sagitta Nr. GPS OM 242, inner face; Atzendorf.  
 Scale bar = 1 mm (in all figures)

Genus *Clupea* LINNAEUS, 1758

Typus-Art: *Clupea harengus* LINNAEUS, 1758

### ***Clupea* cf. *testis* KOKEN, 1891**

cf.\* 1891 *Otolithus (Clupea) testis* KOKEN: 82, Taf. 1 Fig. 1, 1a, 2.

cf. 1994 *Clupea testis* (KOKEN)- SCHWARZHANS: 54-56, Abb. 30-34 (dort weitere Synonymie).

cf. 1996 "gen. *Clupeidarum*" *testis* KOKEN,- MÜLLER: 42, Taf. 3 Fig. 11,12.

Material: 3 Otolithen von Malliss, 18 Otolithen von Magdeburg, durchweg unvollständige Exemplare.

Bemerkungen: Die Fragmente entsprechen in Proportionen und Sulcusbildung völlig den Otolithen von *Clupea testis*. Mit Rücksicht auf die unvollständige Erhaltung erfolgt nur eine Zuordnung unter Vorbehalt.

Genus indet.

### **"genus *Clupeidarum*" sp. 1**

Abb. 5/6

Material: 1 kompletter Otolith und einige Fragmente von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 277	1,78	1,02	1,75

Beschreibung: Otolith klein, gestreckt, mit massivem Rostrum, das etwa 1/4 der Gesamtlänge beansprucht. Die Excisura bleibt kurz und wenig markant, und das Antirostrum bildet nur eine stumpfe Ecke. Die Otolithen sind in der Längsachse etwas gebogen, mit flach konvexer Innen- und schwach konkaver Außenseite. In vertikaler Richtung sind beide Seiten flach konvex. Am mäßig konvexen Dorsalrand befindet sich eine stumpfe, mediodorsale Ecke. Von dort fällt der Dorsalrand schräg nach hinten ab und mündet kontinuierlich in den steiler zum Caudalende führenden Hinterrand. Beide Ränder sind flach gewellt, als Fortsetzung einer radialen Skulptur der Außenseite. Das stumpfe Caudalende ist etwas nach ventral verschoben. Ventralrand flach konvex, mit einer kräftig vorspringenden Erweiterung etwa in der Mitte und einem breiten Einschnitt davor.

Den tiefen, geräumigen Sulcus durchquert eine scharfe, dorsal orientierte Furche von der Excisura zum caudalen Ende. Ostium und Cauda sind etwa gleich lang.

Diskussion: Der einzige komplette Otolith ist zwar recht klein, stammt aber sicher nicht von einem juvenilen Fisch. Nur wenige Clupeiden-Arten im Oligozän des Nordseebeckens sind durch Otolithen einigermaßen gut belegt. Wegen ihrer Zerbrechlichkeit findet man meist nur Otolithen, denen das Rostrum fehlt, oder noch unvollständigere Fragmente. Die häufigste Art ist *Clupea testis* (gute Darstellung in SCHWARZHANS, 1994). Deren Otolithen werden um 5mm lang, besitzen ein deutlich längeres Rostrum, eine tief ausgeschnittene Exci-

surra und ein kräftiges Antirostrum, kommen also nicht für einen Vergleich in Frage, selbst wenn man etwa gleich große juvenile Exemplare heranzieht. Otolithen der kleinwüchsigen Art *Sardinops sagittalis* SCHWARZHANS, 1994 sind in einigen Punkten (z.B. Dorsalrand) ähnlicher, unterscheiden sich aber auch durch stärker akzentuierter Excisura und größeres Rostrum, und auch die Sulcusbildung differiert so stark, daß auch diese Art nicht für einen näheren Vergleich infrage kommt. Das Magdeburger Stück repräsentiert eine weitere oligozäne Art, die aber aus Materialmangel derzeit nicht ausreichend beurteilt werden kann.

### **"genus *Clupeidarum*" sp. 2**

Abb. 5/8

Material: 1 kompletter Otolith von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 231	0,96	0,56	1,71

Beschreibung: Otolith sehr klein, relativ gedungen, mit kurzem, massivem Rostrum, kleiner Excisura und stumpfem, kurzem Antirostrum. Der Dorsalrand verläuft etwa gerade und fällt etwas nach hinten ab. In etwa gleichem Maße steigt der ebenfalls annähernd gerade Ventralrand nach hinten an. Da der Hinterrand auch ziemlich gerade abgesehen ist, entsteht ein etwas schief eckiges Bild der ganzen caudalen Partie des Otolithen. Kurz vor der Mitte des Ventralrandes findet sich eine kräftige Ecke, davor geht der Ventralrand in einen geraden, horizontal ausgerichteten Abschnitt unter dem Sulcus über. Am Dorsalrand und auf dem Rostrum einige kurze Zacken, Skulptur des Hinterrand und Ventralrandes nur undeutlich ausgeprägt.

Der mediane Sulcus ist etwas schräg zur Otolithen-Achse gestellt, tief und mäßig weit. Caudaler Abschnitt etwas kürzer als ostialer, Grenze aber wenig scharf.

Diskussion: Die morphologischen Differenzen zum ebenfalls sehr kleinen Taxon "genus *Clupeidarum*" sp. 1 sind beachtlich. Beide Otolithen-Typen gehören zu verschiedenen Arten. Der gerade Dorsalrand mit seiner Ecke zum Hinterrand und das massivere Rostrum von sp. 2 bilden genügend scharfe Kriterien zur Abgrenzung. Vermutlich sind beide Taxa neu. Von beiden fehlt aber genügend Material zur sicheren Diagnose.

### **"genus *Clupeidarum*" sp. 3**

Abb. 5/7

Material: 2 Fragmente großer (adulter) Otolithen, Atzendorf.

Diskussion: Den einzigen größeren Clupeidae-Otolithen von Atzendorf fehlt die gesamte rostrale Partie. Soweit man an den Fragment erkennen kann, unterscheiden sie sich von den im höheren Oligozän verbreiteten Otolithen von *Clupea te-*

*stis* KOKEN deutlich in der Gestaltung des Ventralrandes, kann also nicht zu dieser Art gestellt werden.

#### “genus Clupeidarum” sp. 4

Material: 2 stark abgeriebene Otolithen von Malliss.

Diskussion: Schlecht erhaltene Fragmente ohne ausreichende Merkmale für eine nähere Bestimmung.

Ordo Salmoniformes BLEEKER, 1859  
Subordo Argentinoidei BERTELSEN, 1958  
Superfamilia Argentinoidea BONAPARTE, 1832  
Familia Argentinidae BONAPARTE, 1832  
Genus *Argentina* LINNAEUS, 1758  
Typus-Art: *Argentina sphyraena* LINNAEUS, 1758

#### *Argentina* aff. *compressa* SCHWARZHANS, 1994

Taf. 5 Fig. 5, 6

aff 1978 *Argentina parvula* (KOKEN)- GAEMERS & HINSBERGH: pars, Taf. 2 Fig. 1 (non Taf. 1 Fig. 9-15).  
aff.\* 1994 *Argentina compressa* SCHWARZHANS: 58-59, Abb. 41.

Material: 2 Otolithen mit abgebrochenem Rostrum von Malliss, 3 Otolithen von Magdeburg.

Diskussion: Mit den oligozänen Argentiniden und Otolithen, die bisher für solche gehalten wurden, hat sich SCHWARZHANS (1994) ausführlich auseinander gesetzt. Er stellt die allgemein verbreiteten *parvula*-Otolithen in die fossile Gattung *Pseudargentina* und mehrere "echte" *Argentina*-Arten auf, neben *compressa* noch *celata* und *subfrigida* aus dem Chatt. Unser geringes Material ist nicht ganz komplett, entspricht aber gut dem *compressa*-Typus.

Ordo Stomiiformes REGAN, 1909  
Subordo Gonostomatoidei WEITZMAN, 1974  
Familia Gonostomatidae GILL, 1893  
Genus *Pseudargentina* SCHWARZHANS, 1994  
Typus-Art: *Otolithus* (Berycidarum) *parvulus* KOKEN, 1891

#### *Pseudargentina parvula* (KOKEN, 1891)

Abb. 5/15-16

- \* 1891 *Otolithus* (Berycidarum) *parvulus* KOKEN: Taf. 10 Fig. 4-5.
- 1994 *Pseudargentina parvula* (KOKEN).- SCHWARZHANS: 61-62, Abb. 44-53 (dort weitere Synonymie).
- v 1996 *Argentina parvula* (KOKEN).- MÜLLER: 42, Taf. 3 Fig. 15.
- v 1997 *Argentina parvula* (KOKEN).- WOYDACK: 172, Taf. 2 Fig. 1.
- v 1998 *Argentina parvula* (KOKEN).- WOYDACK: 193, Taf. 1 Fig. 6.

Material: 22 Otolithen von Atzendorf, 50 von Magdeburg und 7 von Malliss.

Diskussion: Sehr häufige oligozäne Art an vielen Fundpunkten. Sie kommt von flach sublitoralen Sedimenten bis in die Tonfazies tieferen Wassers vor (z.B. Septarienton) und erreicht hier allgemein ihre größte Häufigkeit.

#### “genus Gonostomatidarum” sp.

Abb. 8/1

Material: 1 unvollständiger Otolith von Malliss.

Diskussion: Trotz des abgebrochenen Rostrums ist der Otolith als typische Gonostomatiden-Sagitta zu identifizieren. Eine weitergehende Determination ist erhaltungsbedingt nicht möglich.

Familia Sternoptychidae DUMERIL, 1806  
Genus *Valencinnellus* JORDAN & EVERMANN in GOODE & BEAN, 1896  
Typus-Art: *Maurolicus tripunctulatus* ESMARK, 1871

#### *Valencinnellus* cf. *brzobohatyi* STEURBAUT, 1982

Abb. 8/2

- cf.\* 1982 *Valencinnellus brzobohatyi* STEURBAUT: 22, Taf. 6, Fig. 1-6.
- cf. 1983 *Valencinnellus brzobohatyi* STEURBAUT.- BRZOBOHATY, Taf. 1 Fig. 7, Taf. 2 Fig. 2.
- cf. 1988 *Valencinnellus brzobohatyi* STEURBAUT.- NOLF: 45, Taf. 4 Fig. 3-4.
- cf. 1996 *Valencinnellus brzobohatyi* STEURBAUT.- NOLF & BRZOBOHATY: 167, Fig. 1.

Material: 2 abgeriebene Otolithen von Malliss.

Diskussion: Die Otolithen stimmen so gut mit der in der Literatur mehrfach beschriebenen Art *V. brzobohatyi* überein, daß sie zu dieser Art gestellt werden können. Vorbehalte ergeben sich nur aus der mäßigen Erhaltung, die nicht alle wichtigen diagnostischen Merkmale erkennen läßt.

Ordo Aulopiformes BLEEKER, 1859  
Familia Synodontidae  
Genus *Saurida* CUVIER & VALENCIENNES, 1849  
Typus-Art: *Salmo tumbil* BLOCH

#### *Saurida* cf. *recta* (FROST, 1933)

Taf. 1 Fig. 7

- cf.\* 1933 *Otolithus* (*Elops*) *rectus* FROST: 389, Taf. 12 Fig. 2.
- cf. 1977 *Saurida recta* (FROST) - STINTON: 85-86, Taf. 6 Fig. 10.

Material: 1 adulter Otolith von Atzendorf.

Diskussion: Der linken Sagitta fehlt das ursprünglich wohl sehr langgezogene Rostrum, sonst ist die Erhaltung gut. Der Otolith ist gestreckter und dünner als die nachfolgend beschriebenen Synodontidae-Otolithen und entspricht sehr gut der aus dem höheren Eozän Westeuropas bekannten Art *S. recta* (FROST). Vorbehalte in der Determination

nation fußen auf der unvollständigen Erhaltung des einzigen Exemplars.

Synodontidae, gen. indet.

**"genus Synodontidarum" indansi**  
(SCHWARZHANS, 1977)

Abb. 5/10-14, Taf. 1 Fig. 8-10

- \* 1977 *Saurida indansi* SCHWARZHANS: 271-272, Abb. 4-6, Abb. 34/3-4

Material: 23 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 234	1,35	0,70	1,93
OM 233	1,35	0,67	2,01
OM 511	1,45	0,70	2,07
OM 236	1,63	0,82	1,99

**Diagnose:** Otolithen klein (max. um 2 mm lang), relativ massiv und langgestreckt (L/H um 2). Umriß langoval, Caudalende gerundet, Rostralende zugespitzt, mit spitzem, massivem und lang ausgezogenem Rostrum. Antirostrum und Excisura fehlen. Der annähernd glatte Ventralrand verläuft gleichmäßig konvex. Dorsalrand ebenfalls konvex, aber flach, weitspannig und etwas unregelmäßig gewellt, häufig mit Andeutung eines stumpfen Postdorsalecks. Die Außenseite ist in horizontaler und vertikaler Richtung mäßig konvex, die Innenseite schwach konvex, sie wirkt nahezu eben.

Der Sulcus liegt in medianer Position und ist überwiegend horizontal ausgerichtet, zuweilen aber auch etwas schräg gestellt. Er erscheint recht tief und wird von flachen, nahezu planen Colliculi bedeckt. Ostium etwas kürzer und gegenüber der recht engen Cauda nur wenig erweitert, am Collum deutlich vertieft. Über dem Sulcus verläuft eine schmale, aber scharfe Crista superior, die sich in caudaler Richtung abschwächt und undeutlich wird. Area niedrig, glatt, etwas vertieft und langgestreckt. Ventralfeld nur flach konvex gewölbt und glatt. Die Ventrallinie ist schwach ausgeprägt und verläuft sehr randnah.

**Variabilität:** Die Variabilität hält sich in engen Grenzen und betrifft vor allem den Dorsalrand. Dort kann ein deutliches Postdorsaleck entwickelt sein, aber auch völlig fehlen. Die Sulcuspomorphologie ist sehr konstant, auch in den Proportionen Ostium /Cauda.

**Diskussion:** Typische *Saurida*-Otolithen (z.B. *S. germanica* (WEILER, 1942) aus dem Miozän des Nordseebeckens oder *Saurida recta* (Frost, 1933 aus dem höheren Eozän) sind gestreckter und dünner. Auffällig sind vor allem die Unterschiede in den Sulcusproportionen: Bei *Saurida*-Otolithen ist die Cauda in Relation zum Ostium wesentlich länger und reicht dicht an den Hinterrand der Otolithen. Das trifft auch für *S. sp.* (SCHWARZHANS, 1994) aus dem Chattium des Nordseebeckens zu. Die vorliegenden Otolithen sind keine typischen *Saurida*-Otolithen, gehören aber zweifelsfrei zu einem Ver-

treter der Familie Synodontidae. "genus Synodontidarum" *indansi* (SCHWARZHANS, 1977) ist zuerst an Material aus den Ratheimer Schichten vom Niederrhein beschrieben worden. NOLF (1985) meinte, die Art könne auf der Basis der Originalbeschreibung von SCHWARZHANS nicht interpretiert werden. Wir denken aber doch, daß eine sichere Interpretation möglich ist, und benutzen den SCHWARZHANS'schen Namen in diesem Sinne.

Ordo Gadiformes GOODRICH, 1909

Familie Bregmacerotidae GILL, 1872

Genus *Bregmaceros* THOMPSON, 1840

Typus-Art: *Bregmaceros mccllellandi* THOMPSON, 1840

***Bregmaceros oblongus***  
**SCHWARZHANS, 1977**

Abb. 6/1-3, Taf. 2 Fig.1-4

- \* 1977 *Bregmaceros oblongus* SCHWARZHANS: 277-279, Abb. 12-13, Abb. 34/6.

Material: Ca. 1500 Otolithen von Atzendorf.

**Beschreibung:** Die kleinen Otolithen erreichen kaum 2 mm Länge und Höhe, sind innen nahezu plan und außen etwas konvex. Im irregulär abgerundeten, etwa hexagonalem Umriß bestimmen mehrere markante Ecken das Bild: am Dorsalrand, am unteren Ende des Hinterrandes und am Ventralrand. Daher sind Dorsal- und Ventralrand meist deutlich stumpfwinklig ausgebildet, mit ventralem Schwerpunkt deutlich vor der Mitte. Hinterrand nahezu Senkrecht zur posteroventralen Ecke abfallend. Der Vorderrand fällt zunächst steil und gerade ab und biegt dann in einen konvex gebogenen ventralen Bereich ein, wirkt dadurch insgesamt etwas konkav. Die Ränder sind mehr oder weniger fein und gleichmäßig gezähnt.

Sulcus inframedian, etwa horizontal ausgerichtet und sehr flach, ostial und caudal undeutlich begrenzt. Die kleinen, quer ovalen Colliculi stehen weit auseinander, dazwischen liegt am Collum ein schwaches Pseudocolliculum. Ventrallinie sehr randfern, häufig verdoppelt. Ventralfeld sehr klein und etwas gewölbt, Area nicht sicher abgrenzbar. Flache, radiale Furchen und angedeutete schwache Rippchen überqueren große Teile der Innenfläche. Sie korrespondieren mit der Skulptur der Ränder.

**Diskussion:** *B. oblongus* ist die mit Abstand häufigste Art im Material von Atzendorf, und allein die Otolithen dieser Art dürften mit ca. 1500 Exemplaren mehr als 90% der gesamten Otolithenzahl ausmachen. Ähnliche, so extrem *Bregmaceros*-dominierte Assoziation kommen auch anderwärts vor und sind aus der Aquitaine (Yrieu, Unteroligozän) und von verschiedenen neogenen Lokalitäten des Mittelmeerraumes beschrieben.

Familia Gadidae RAFINESQUE, 1810

Subfamilia Phycinae

Genus *Phycis* ARTEDI, 1792, 1859  
 Typus-Art: *Blennius phycis* LINNAEUS, 1766  
 Synonym: *Lagophycis* SCHWARZHANS, 1977

***Phycis magdeburgensis* n. sp.**

Abb. 6/4-7, 9-10; Taf. 2 Fig. 7

Holotypus: GPSL OM 247, Abb. 6 /4, GPS Leipzig.  
 Paratypen: GPSL OM 247, 248, 249, 250, 251,  
 Abb. 6/4-7, 9-10, GPS Leipzig, Nr. NM 1645 und 16646,  
 NM Magdeburg.

Derivatio nominis: Nach der Stadt Magdeburg  
 in Sachsen-Anhalt, Typus-Lokalität des Magdeburger  
 Sandes.

Locus typicus: Stadtgebiet von Magdeburg.

Stratum typicum: Unteroligozän, Magdeburger  
 Sand (Rupelium s. str.).

Material: weit über 4000 Otolithen von Magde-  
 burg.

Diagnose: Die Otolithen sind gestreckt tropfenförmig im Umriß, ostial gerundet bis stumpf eckig, caudal spitz ausgezogen. Die Anlage einer Biegung in der Längsachse wird durch das starke Dickenwachstum der Außenseite kompensiert, so daß die Außenseite deutlich und die Innenseite ganz flach konvex sind. In vertikaler Richtung ist die Außenseite viel stärker konvex als die Innenseite. In der Längsachse ist häufig eine leichte Torsion zu bemerken. Dorsalrand ohne Ecke, Ventralrand mit deutlich nach vorn verschobenem Schwerpunkt. Ränder mehr oder weniger deutlich gewellt, ventral stärker und gleichmäßiger als dorsal.

Außenseite mit medianem oder etwas nach ventral verschobenem Längswulst. Hier erreichen die Otolithen ihre maximale Dicke. Die Skulptur besteht aus kräftigen Knoten, die sich randlich zum Teil in Wülste und Furchen fortsetzen und zur Skulptur der Ränder führen.

Der recht enge Sulcus liegt etwas suprmedian, ist flach und wird von einem glatten, ungegliederten Colliculum ausgefüllt. Sein vorderes Drittel ist etwas nach oben gerichtet, häufig mit einem mehr oder weniger deutlichen Knick. Markante Cristae sind nicht vorhanden. Dorsale Area glatt, Ventrallinie sehr randnah und Ventralfeld etwas konvex gewölbt und glatt.

Maße (in mm):

Nr.		L	H	D	L/H	L/D
OM 250	Paratypus	3,41	1,31	1,06	2,60	3,22
OM 249	Paratypus	3,47	1,34	0,97	2,59	3,58
NMM 16645	Paratypus	3,59	1,31	1,13	2,74	3,18
OM 247	Paratypus	3,59	1,44	1,03	2,49	3,49
NMM 16646	Paratypus	4,31	1,47	1,22	2,93	3,53
OM 247	Holotypus	4,34	1,50	1,14	2,89	3,81
OM 516	Paratypus	4,72	1,84	1,16	2,57	3,68
OM 248	Paratypus	4,93	1,75	1,28	2,82	3,85

Differentialdiagnose: Einzige vergleichbare *Phycis*-Art ist *Phycis simplex* (KOKEN, 1891) aus dem norddeutschen Oligozän, der bisher praktisch alle Rupel- und Chatt-Otolithen des Nordseebeckens zugerechnet wurden (siehe auch SCHWARZHANS, 1994:104). KOKEN hat nicht typisiert, und auch ein Lectotypus ist noch nicht festgelegt. Sein Material kam vor allem von Söllingen, früher als Mitteloligozän interpretiert, heute als tiefes Eoch-

att. Mithin steht zumindest fest, daß seine Beschreibung wesentlich auf chattischen Material basiert. Diese Otolithen sind gedrungener und dicker, aber auch größer. Kleinere Otolithen von den gleichen Ausmaßen unserer Stücke sind schon etwas gedrungener und besitzen nicht diesen engen, etwas gewinkelten Sulcus.

Ontogenie und Variabilität: L/H- und L/D - Index schwanken etwas, doch nimmt im Laufe des Wachstums im Durchschnitt die Länge etwas stärker zu als die Höhe, die Otolithen werden gestreckter, auch wenn einzelne Exemplare statistisch aus diesem Bild herausfallen. Das Dickenwachstum schwankt deutlich, denn schon ein einzelner besonders dicker Knopf der Außenseite wirkt sich auf den Wert aus. Der schmale Sulcus mit seiner knickartigen Biegung bleibt jedoch konstant.

Diskussion: Wesentliches Kriterium dieser Art ist der enge Sulcus mit seiner charakteristischen Biegung. Bei *P. simplex*-Otolithen ist der Sulcus weiter und ziemlich gerade, auch bei kleinen Exemplaren. Beide Arten lassen sich also sicher abgrenzen. Zum Vergleich ist ein typischer *simplex*-Otolith aus dem Chatt in Abb. 6/8 dargestellt. Eine weitere Diskussion findet sich nachfolgend bei Taxon *Phycis* sp.

***Phycis* cf. *praecognatus* (SCHWARZHANS, 1977)**

Abb. 6/11, 13-15

\*cf. 1977 *Phycis praecognatus* SCHWARZHANS: 273-275,  
 Abb. 7-8, 34,37.

Material: 5 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 254	2,48	0,98	2,53
OM 252	2,58	1,12	2,30
OM 253	2,67	1,00	2,67

Diskussion: Die kleinen Otolithen stammen von juvenilen Fischen und haben noch nicht die diagnostisch sicher aussagefähige Größe erreicht. Im allgemeinen entsprechen sie der Diagnose von SCHWARZHANS, 1977. Das für die Aufstellung der fossilen Gattung *Lagophycis* wichtigste Merkmal ist nach SCHWARZHANS die noch vorhandene, wenigstens partielle Teilung der Colliculi als plesiomorphes Merkmal. Das ist manchmal vielleicht angedeutet, und bei anderen Exemplaren kann man überhaupt keine Trennung der Colliculi mehr erkennen. Das mag an der geringen Größe (geringen Alter) der Otolithen bzw. Fische liegen, scheint jedoch auch ein wenig signifikantes Merkmal zu sein. Das frühjuvenile Originalmaterial ist kaum interpretierbar - vermutlich ein nomen dubium. Die Abtrennung einer fossilen Gattung erscheint uns unnötig und ist nicht ausreichend begründbar.

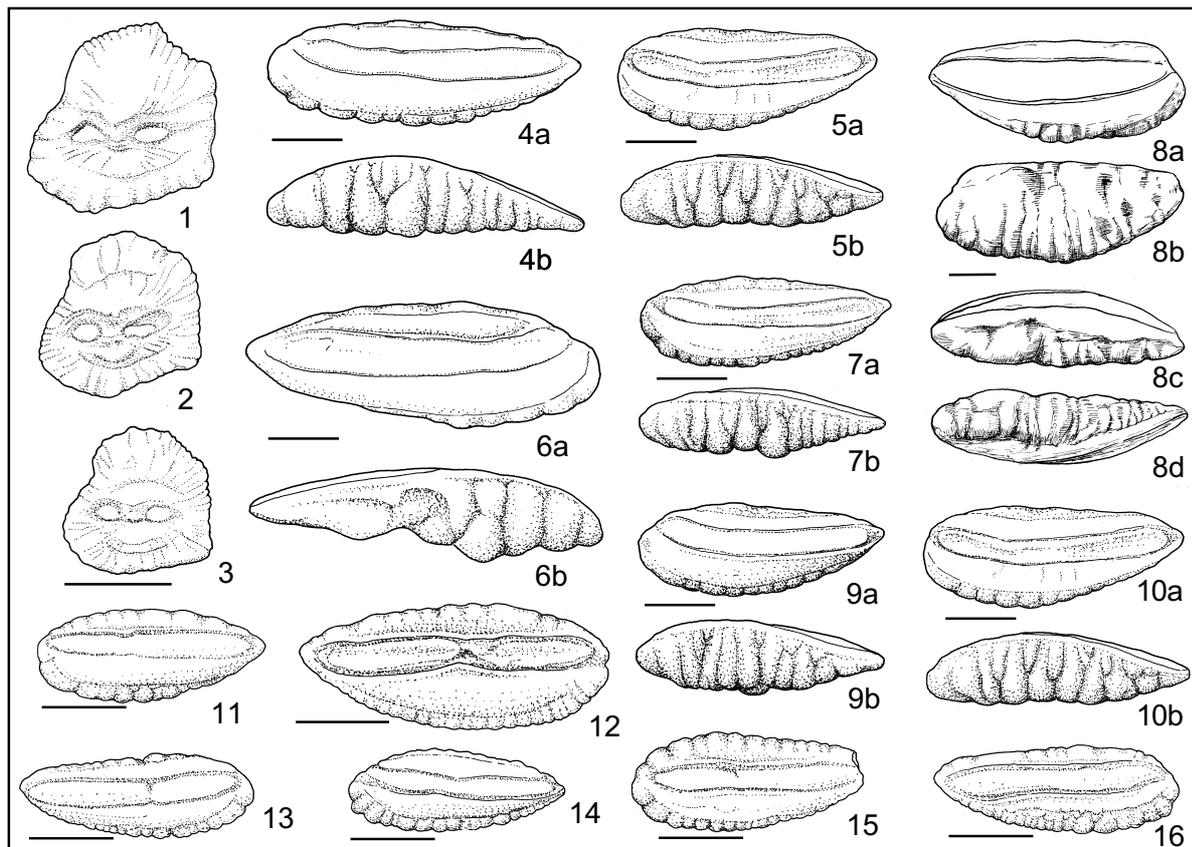


Abb. 6

1-3: *Bregmaceros oblongus* SCHWARZHANS, 1977  
Sagittae Nr. GPSL OM 244, 245 und 246, Innenseite. Latdorf-Schluff von Atzendorf.  
4-7, 9-10: *Phycis magdeburgensis* n. sp.  
4: linke Sagitta Nr. GPSL OM 247, Holotypus, 5 rechte Sagitta Nr. GPSL OM 342, Paratypus; 6: linke Sagitta Nr. GPSL OM 248, Paratypus; 7: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 249, Paratypus; 9-10: rechte Sagittae Nr. GPSL OM 250 und 251; a: Innenseite und b: ventral für alle Exemplare; Magdeburger Sand, Magdeburg.  
8: *Phycis simplex* (KOKEN, 1891)  
Eochattium vom Niederrhein (Sophia Jacoba 8, Erkelenz), aus MÜLLER, 1990: Abb. 3/2.  
11, 13-15: *Phycis cf. praecognatus* (SCHWARZHANS, 1977  
11: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 252, 13: linke Sagitta Nr. GPSL OM 253, 14-15: rechte Sagittae Nr. GPSL OM 254 und 255; alles Innenseite; Latdorf-Schluff von Atzendorf.  
12: *Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN, 1978)  
Linke Sagitta Nr. GPSL OM 257, Innenseite, Latdorf-Schluff von Atzendorf.  
16: *Phycis* sp.  
Linke Sagitta Nr. GPSL 256, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

***Phycis* sp.**

Abb. 6/16

Material: 1 Otolith von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 256	2,80	1,02	2,75

Bemerkungen: Der kleine, ebenfalls juvenile Otolith ist etwas gestreckter und besitzt einen weiteren Sulcus als die unter *Phycis cf. praecognatus*

Fig. 6

1-3: *Bregmaceros oblongus* SCHWARZHANS, 1977  
Sagittae Nr. GPSL OM 244, 245 and 246, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.  
4-7, 9-10: *Phycis magdeburgensis* n. sp.  
4: left sagitta Nr. GPSL OM 247, holotype, 5 right Sagitta Nr. GPSL OM 342, paratype; 6: left sagitta Nr. GPSL OM 248, paratype; 7: right sagitta Nr. GPSL OM 249, paratype; 9-10: right sagittae Nr. GPSL OM 250 and 251; a: inner face and b: ventral for all specimens; Magdeburg Sand, Magdeburg 5.  
8: *Phycis simplex* (KOKEN, 1891)  
Eochattian from Lower Rhine area (Sophia Jacoba 8, Erkelenz), from MÜLLER, 1990: Fig. 3/2.  
11, 13-15: *Phycis cf. praecognatus* (SCHWARZHANS, 1977  
11: right sagitta Nr. GPSL OM 252, 13: left sagitta Nr. GPSL OM 253, 14-15: right sagittae Nr. GPSL OM 254 and 255; all inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.  
12: *Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN, 1978)  
Left sagitta Nr. GPSL OM 257, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.  
16: *Phycis* sp.  
Left sagitta Nr. GPSL 256, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

*tus* beschriebenen Otolithen von Atzendorf. Aber auch hier handelt es sich um Material jenseits sicherer diagnostischer Grenzen.

Diskussion: Bisher wurden oligozäne Phycinae-Otolithen traditionell der Art *Phycis simplex* (KOKEN) zugerechnet, bis SCHWARZHANS (1977) die tief unteroligozäne Art *praecognatus* aufstellte und sie zur Typus-Art seiner fossilen Gattung *Lagophycis* machte.

Nun gibt es im Oligozän offensichtlich mehrere

Arten, die sich morphologisch recht gut definieren lassen. Bereits im Latdorfium s.str. kommen zwei Formen vor, die entweder dem *praecognatus*-Typus zugeordnet werden können oder einen weiteren Typus repräsentieren, den bereits KOKEN (1891) unter *Otolithus (Gadus) simplex* abgebildet hat (KOKEN, 1991: Taf. 3 Fig. 6). Es handelt sich um einen großen, etwas erodierten Otolithen von Latdorf mit ziemlich parallelem Ventral und Dorsalrand sowie geradem, mäßig weitem Sulcus mit ungeteiltem Colliculum. Das Stück ist noch erhalten (PMHU Berlin, Nr. Ot 58)) und konnte verglichen werden. Unser *Phycis* sp. könnte ein juveniles Exemplar dazu sein, doch ist das ohne vollständige Wachstumsreihe nicht sicher zu belegen. Aus der gegenwärtigen Kenntnis ergibt sich somit folgendes Bild:

1. *Phycis praecognatus* (SCHWARZHANS, 1977): Begründet auf sehr juvenile Otolithen mit unsicherer Sulcus-Erhaltung, kaum interpretierbar (Latdorfium s.str.)

2. *Phycis* sp.: Sulcus weiter, ungeteilt, gerade. Adulte Otolithen mit gestreckten, ziemlich gerade und parallel verlaufenden Ventral- und Dorsalrändern. Vermutlich eigenständige Art, zu der jedoch ausreichend Material für eine sichere Diagnose noch fehlt. Tiefstes Unteroligozän (Latdorfium s.str.).

3. *Phycis magdeburgensis* n. sp.: Otolithen ziemlich gestreckt und schlank, caudal deutlich verjüngt und zugespitzt. Sulcus eng, flach, immer ungeteilt, vorderes Drittel deutlich in dorsale Richtung aufgebogen. Tieferes Unteroligozän (basales Rupelium s.str.).

4. *Phycis simplex* (KOKEN, 1891): Otolithen gedrängener, massiver, mit geradem, ungeteilten Sulcus, der in der caudalen Hälfte mehr oder weniger deutlich erweitert ist. Typische Exemplare aus dem basalen Oberoligozän (Eochattium) von Söllingen bei Braunschweig. Im Chattium verbreitet, wenn auch selten an den meisten Fundorten. Vorkommen im Rupelium s.str. nicht ausreichend sicher belegt.

5. *Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN, 1978): Von der generellen Morphologie her Phycinae-Otolithen, aber mit unterteiltem Sulcus und einigen anderen morphologischen Eigenheiten. Bisher nur aus dem Ton von Boom (Belgien, Rupelium s.str.) bekannt, jetzt auch aus dem Unteroligozän Mitteldeutschlands (Latdorfium s.str. von Atzendorf, tieferes Rupelium s.str. von Amsdorf, WOYDACK, 1998).

Die Vorstellung, daß die Teilung des Sulcus bei *P. praecognatus* als plesiomorphes Merkmal diese Art in die Ahnenreihe der Phycinae stellt, ist nicht so ohne weiteres hinzunehmen. Bereits im Latdorfium s.str. existiert daneben eine typische *Phycis*-Art mit "moderner" Sulcus-Morphologie, und ähnliche Otolithen sind inzwischen im Obereozän der Ukraine gefunden worden (MÜLLER & ROZENBERG, in prep.)

Genus *Ensigadus* GAEMERS, 1978

Typus-Art: "genus Gadidarum" *ensiformis* STEURBAUT & HERMAN, 1978

### ***Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN, 1978)**

Abb. 6/12

- \* 1978 "genus Gadidarum" *ensiformis* STEURBAUT & HERMAN: 307, Taf. 3 Fig. 18, 19.
- 1978 *Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN) - GAEMERS: 157, Taf. 1 Fig. 8.
- 1984 *Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN) - GAEMERS: 36, Taf. 2 Fig. 9, 10, Taf. 4 Fig. 7.
- v 1998 *Ensigadus ensiformis* (STEURBAUT & HERMAN) - WOYDACK: 194, Taf. 1 Fig. 9.

Material: 1 gut erhaltener adulter und 1 frühjuvener Otolith von Atzendorf.

Diskussion: *Ensigadus ensiformis* ist nach der Sulcusstruktur, die ganz ähnlich *Phycis praecognatus* gestaltet ist (noch keine vollkommene Verschmelzung der Colliculi) als früher Vertreter der Phycinae aufzufassen, hier schließen wir uns GAEMERS, 1984 an. Die Art ist selten und bisher nur an wenigen Punkten im Unteroligozän Belgiens und Mitteldeutschlands gefunden worden. Aufgrund ihrer eigentümlichen Morphologie sind die Otolithen mit keiner anderen Gruppe zu verwechseln, und stellen einen ausschließlich fossilen Seitenzweig der Phycinae dar.

Familia Gadidae RAFINESQUE, 1810

Subfamilia Ranicepsinae

Genus *Raniceps* OKEN, 1817

Typus-Art: *Blennius raniceps* LINNÉ, 1758

Synonym: *Palaeoraniceps* GAEMERS, 1976

### ***Raniceps tuberculatus* (KOKEN, 1884)**

Abb. 7/8-12

- \* 1884 *Otolithus (Gadi) tuberculatus* KOKEN: 540, Taf. 11 Fig. 1.
- 1891 *Otolithus (Raniceps) tuberculatus* (KOKEN).- KOKEN: 540, Taf. 11 Fig. 1.
- 1928 *Otolithus (Gadi) tuberculatus* KOKEN.- RICHTER: 140, 142.
- 1942 ?*Raniceps tuberculatus* (KOKEN).- WEILER: 81, Taf. 10 Fig. 1-2.
- 1942 *Raniceps tuberculatus* mut. n. *supraoligoaena* WEILER: 81-82, Taf. 10 Fig. 3-6.
- 1942 *Raniceps planus* (KOKEN).- WEILER: 83, Taf. 5 Fig. 4, non Fig. 10, 12.
- 1964 *Raniceps tuberculatus* (KOKEN).- MARTINI: 58, Fig. 1(6), 3(2).
- 1964 *Raniceps latisulcatus* (KOKEN).- MARTINI: 57, 58, Fig. 1(4).
- 1964 *Raniceps planus* (KOKEN).- MARTINI: 58, Fig. 1(5).
- 1968 *Raniceps tuberculatus* (KOKEN).- MARTINI: 65, Taf. 1 Fig. 2, Taf. 2 Fig. 6.
- 1968 *Raniceps latisulcatus* (KOKEN).- MARTINI: 65, Taf. 2 Fig. 5.
- 1968 *Raniceps planus* (KOKEN).- MARTINI: 65, Taf. 1 Fig. 2, Taf. 2 Fig. 6.
- 1976b *Palaeoraniceps tuberculatus* (KOKEN).- GAEMERS: 517, Taf. 4 Fig. 5.
- 1981 *Palaeoraniceps tuberculatus* (KOKEN).- GAEMERS: 114-116, Taf. 1 Fig. 2-4, Taf. 2 Fig. 1, 4, Taf. 3 Fig. 1, 3.

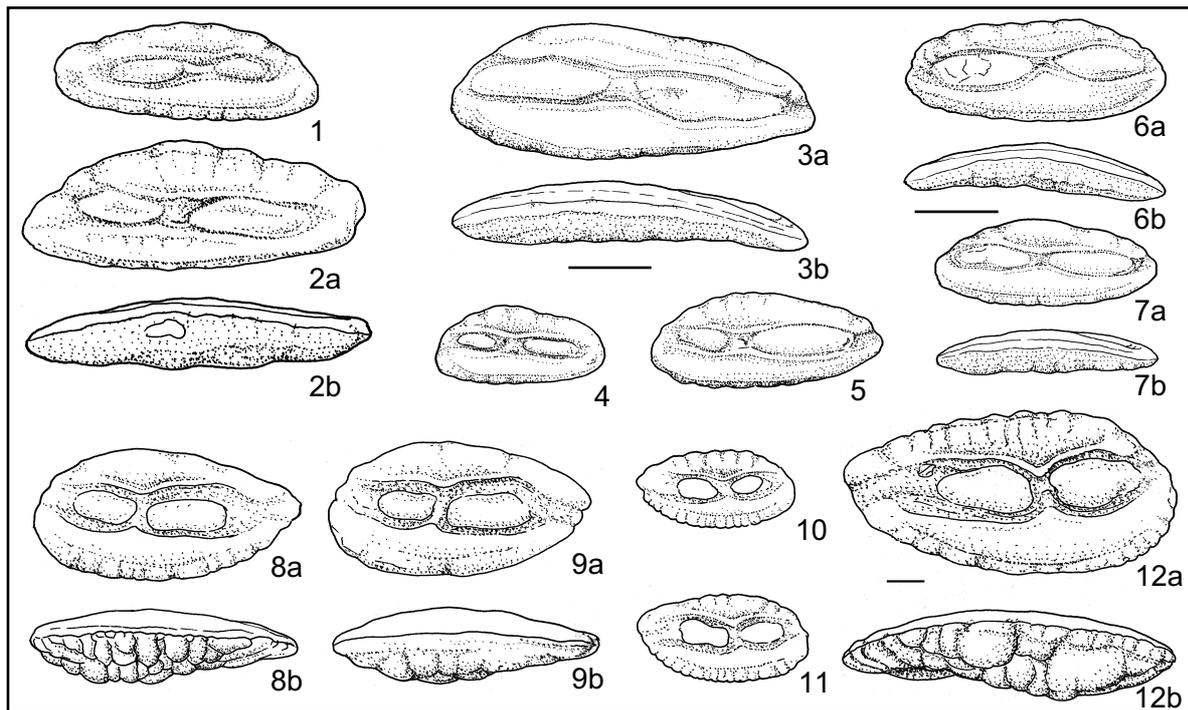


Abb. 7

1-2: *Ciliata dorsoplicata* (GAEMERS, 1984)  
 1: linke Sagitta Nr. GPSL OM 258, Innenseite; 2a-b: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 259, Innenseite und ventral; Magdeburg 5.  
 3-7: *Gaidropsarus bergensis* (GAEMERS, 1972)  
 3a-b: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 260, Innenseite und ventral; 4: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 261, Innenseite; 5: rechte Sagitta Nr. NMM 16633, Innenseite; 6a-b: rechte Sagitta Nr. NMM 16632, Innenseite und ventral; 7a-b: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 262, Innenseite und ventral; Magdeburg 5.  
*Raniceps tuberculatus* (KOKEN, 1884)  
 8-9: rechte Sagittae Nr. NMM 16634 und 16635, a. Innen-seite und b: ventral; 10: linke Sagitta Nr. NMM 16636, In-nenseite; 11: linke Sagitta Nr. GPSL OM 264, Innenseite; 12a-b: linke Sagitta Nr. GPSL OM 263; Magdeburg 5.

- v. 1978 *Palaeoraniceps tuberculatus*.- MÜLLER: 122 (partim), Taf. 2 Fig. 2, Taf. 4 Fig.  
 1994 *Raniceps tuberculatus* (KOKEN).- SCHWARZHANS: 69-71, Abb. 77-83.  
 v 1996 *Raniceps tuberculatus* (KOKEN).- MÜLLER: 43, Taf. 3 Fig. 21.  
 v 1998 *Raniceps tuberculatus* (KOKEN).- WOYDACK: 192.

Material: 6 stark erodierte Otolithen von Malliss, zahlreiche (ca. 700) Otolithen von Magdeburg.

Diskussion: Eine der häufigsten Arten oligozäner, flach sublitoraler Gemeinschaften.

Subfamilia Lotinae BONAPARTE, 1810

Genus *Ciliata* COUCH, 1832

Typus-Art: *Ciliata glauca* COUCH, 1832 (= *Gadus mustella* LINNÉ, 1758)

#### *Ciliata dorsoplicata* (GAEMERS, 1984)

Abb. 7/1-2

- \* 1984 "*Enchelyopus*" *dorsoplicatus* GAEMERS: Taf. 4

Fig. 7

1-2: *Ciliata dorsoplicata* (GAEMERS, 1984)  
 1: left sagitta Nr. GPSL OM 258, inner face; 2a-b: right sagitta Nr. GPSL OM 259, inner face and ventral; Magdeburg 5.  
 3-7: *Gaidropsarus bergensis* (GAEMERS, 1972)  
 3a-b: right sagitta Nr. GPSL OM 260, inner face and ventral; 4: right sagitta Nr. GPSL OM 261, inner face; 5: right sagitta Nr. NMM 16633, inner face; 6a-b: right sagitta Nr. NMM 16632, inner face and ventral; 7a-b: right sagitta Nr. GPSL OM 262, inner face and ventral; Magdeburg 5.  
*Raniceps tuberculatus* (KOKEN, 1884)  
 8-9: right sagittae Nr. NMM 16634 und 16635, a. inner face and b: ventral; 10: left sagitta Nr. NMM 16636, inner face; 11: left sagitta Nr. GPSL OM 264, inner face; 12a-b: left sagitta Nr. GPSL OM 263; Magdeburg 5.

Fig. 17, Textfig. 4.

1985 *Platyonos limburgicus* GAEMERS: Taf. 1 Fig. 4-6, Textfig. 3.

1994 *Ciliata dorsoplicata* (GAEMERS).- SCHWARZHANS: 104, Abb. 219-227.

Material: 32 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	D	L/H	L/D
OM 259	3,41	1,31	1,06	2,60	3,22
OM 260	3,47	1,34	0,97	2,59	3,58

Bemerkungen: Die gut erhaltenen Otolithen liegen von der Größe her dicht an der diagnostischen Grenze, größere, aber korrodierte Exemplare sind vorhanden. Otolithen dieser Art sind von SCHWARZHANS (1994: Abb. 219-227) gut illustriert worden.

Genus *Gaidropsarus* RAFINESQUE, 1810

Typus-Art: *Gadus mustella* LINNÉ, 1758

**Gaidropsarus bergensis (GAEMERS, 1972)**

Abb. 7/3-7

- \* 1972 *Onos bergensis* GAEMERS: 76, Taf. 1 Fig. 4?, Taf. 2 Fig. 4-5.  
1973 *Gaidropsarus bergensis* GAEMERS: 66.

Material: 12 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	D	L/H	L/D
OM 261	2,06	0,98		2,10	
OM 262	2,68	1,06	0,52	2,53	5,15
NMM 16633	2,81	1,16		2,42	
OM 260	4,45	1,65	0,74	2,70	6,01

**Beschreibung:** Otolithen sehr gestreckt (L/H-Index größerer Exemplare 2,7-2,8 und mehr), dünn (L/D-Index 6 und mehr bei größeren Exemplaren) und in der Längsachse gebogen. Innenseite konvex, Außenseite etwas konvex, in vertikaler Richtung beide Seiten konkav. Der Dorsal- und der Ventralrand verlaufen flach konvex, mit maximaler dorsaler Ausbiegung weit vor der Mitte. Nach hinten verjüngen sich die Otolithen ziemlich regulär und sind caudal etwas schräg abgestutzt. Das stumpfe Rostralende liegt inframedian. Die Ränder sind schwach und unregelmäßig krenuliert, ventral meist etwas deutlicher als dorsal.

Der Sulcus liegt etwa median und ist ziemlich weit und flach. Ostium etwas kürzer als Cauda (bei größeren Otolithen nur noch geringfügig), durch deutliche Verengung des Sulcus am Collum getrennt. Die flachen, irregulär langovalen Colliculi füllen den Sulcus nahezu völlig aus, stehen aber am Collum etwas auseinander. Hier markiert eine Furche ein schwaches Pseudocolliculum. Cristae niedrig, wenig scharf markiert. Ventrallinie randnah, Ventralfeld schwach gewölbt und glatt.

**Ontogenie und Variabilität:** Kleinere Otolithen sind gedrungenere und dicker. Im Laufe der Ontogenese nimmt das Längenwachstum am stärksten zu, so daß die Otolithen gestreckter und dünner werden. Gleichzeitig nimmt die Biegung zu.

**Diskussion:** Die charakteristischen Otolithen lassen sich nicht mit denen von *Ciliata dorso-plicata* verwechseln. Sie sind gleichmäßiger gestreckt, ein weniger betontes Prädorsaleck und etwas andere Sulcusproportionen. Otolithen von *Gaidropsarus stettinensis* (RICHTER, 1928) besitzen einen stärker konvexen Dorsalrand mit mediodorsalem Eck. *Gaidropsarus purus* SCHWARZHANS, 1994 aus dem Chatt des Nordseebeckens zeigt u.a. annähernd gerade, nahezu parallele Dorsal- und Ventralränder, ist stärker gebogen und besitzt einen weiteren Sulcus.

Subfamilia Gadinae RAFINESQUE, 1810

Genus *Colliolus* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973Typus-Art: *Gadus friedbergi* CHAINE & DUVERGIER, 1928***Colliolus parvus* (GAEMERS, 1976)**

Taf. 2 Fig. 5-6

1910 *Gadus elegans* KOKEN.- LERICHE: 349, Fig. 150A.  
1976a *Colliolus parvus* GAEMERS: Beilage 1.

- \* 1976b *Colliolus parvus* GAEMERS.- GAEMERS: 514, Taf. 6 Fig. 1-8.  
1977 "gen. Gadidarum" *parvus* (GAEMERS).- NOLF: 31-32, Taf. 8 Fig. 10-16.  
1978 "gen. Gadidarum" *parvus* (GAEMERS).- STEURBAUT & HERMAN: 308-309 (partim), Taf. 3 Fig. 1-6 (non Taf. 3 Fig. 7-12).  
1978 *Colliolus parvus* GAEMERS.- GAEMERS & HINSBERGH: 12-14, Taf. 2 Fig. 5-14.  
1994 *Colliolus parvus* GAEMERS.- SCHWARZHANS: 81, 84, Abb. 120-122.

Material: 37 meistens leicht beschädigte Otolithen von Malliss, ca. 4000 Otolithen von Magdeburg.

**Bemerkungen:** Eine der häufigsten und charakteristischen Arten mit Leitwert im Rupelium, besonders verbreitet in der Septarienton-Fazies.

Genus *Trisopterus* RAFINESQUE, 1814Typus-Art: *Trisopterus fasciatus* RAFINESQUE, 1814 (= *Gadus capelanus* LACEPEDE, 1800)Synonym: *Semeniolium* GAEMERS, 1984***Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884)**

Abb. 8/12-16

- \* 1884 *Otolithus* (*Gadidarum*) *elegans* KOKEN: (partim), Taf. 11 Fig. 2 (non Taf. 11 Fig. 3 = *Phycis simplex*, non Taf. 11 Fig. 4 = *Colliolus sculptus*).  
1981 *Trisopterus elegans* (KOKEN).- GAEMERS: 119, Taf. 3 Fig. 4.  
1994 *Trisopterus elegans* (KOKEN).- SCHWARZHANS: 73-74 (dort ausf. Synonymie), Abb. 88-91.

Material: 28 Otolithen von Malliss, ca. 1200 Otolithen von Magdeburg.

**Bemerkungen:** Ebenfalls sehr charakteristische Art im Rupelium s.str., vor allem in küstennahen Sanden häufig zu finden, wo *C. parvus* selten sein kann.

Genus *Archaegadiculus* SCHWARZHANS, 1978Typus-Art: *Hymenocephalus labiatus* SCHUBERT, 1906***Archaegadiculus minutulus* (GAEMERS, 1978)**

Abb. 8/3-11, Taf. 2 Fig. 8-15

- \* 1978 *Colliolus minutulus* GAEMERS: 154-155, Taf. 1 Fig. 3-6.  
1978 "genus Gadidarum" *parvus* (GAEMERS).- STEURBAUT & HERMAN: 308-309 (partim), Taf. 3 Fig. 7-12 ("genus Gadidarum" *parvus* - "forme trapue", non Taf. 3 Fig. 1-6 (= *Colliolus parvus* GAEMERS, 1976).  
1981 *Colliolus minutulus* GAEMERS.- GAEMERS: 118, Taf. 1 Fig. 6-7.  
v 1983 *Colliolus minutulus* (GAEMERS).- MÜLLER: 65, Taf. 25 Fig. 4.  
1985 *Parvicolliolus minutulus* (GAEMERS).- GAEMERS: 156-157, Taf. 1 Fig. 1, 2, 10.  
1985 "genus Gadidarum" *parvus* (GAEMERS).- NOLF: 115.  
1985 *Archaegadiculus minutulus* (GAEMERS).- SCHWARZHANS: 93, 94.  
v 1998 *Colliolus minutulus* GAEMERS.- WOYDACK: 194, Taf. 1 Fig. 10.

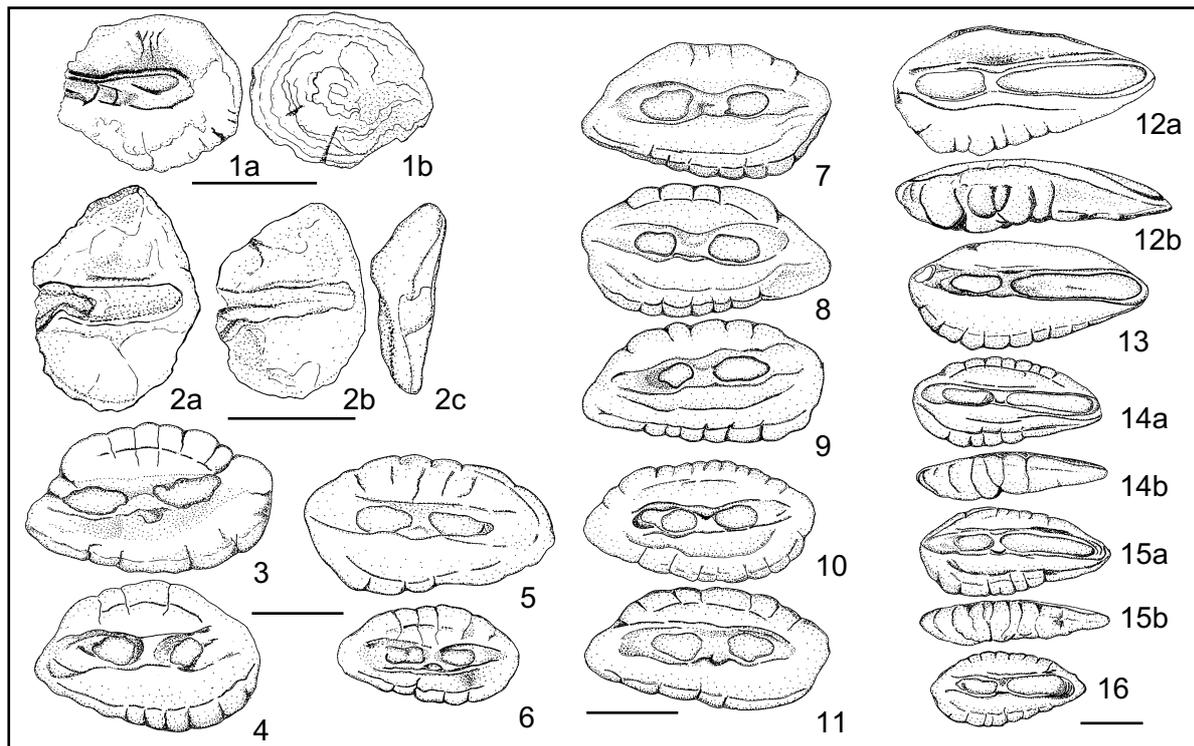


Abb. 8

1a-b: "genus Gonostomatidarum" sp.  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 344, a: Innenseite; b: Außenseite; Malliss.  
 2a-c: *Valencinnellus* cf. *brzobohatyi* STEURBAUT, 1982  
 2a: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 346, Innenseite; 2b-c: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 345, Innenseite und ostial; Malliss  
 3-11: *Archaegadiculus minutulus* (GAEMERS, 1978)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 347-355, Innenseite; Malliss.  
 12-16: *Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 357-360, a: Innenseite und b: ventral; Malliss.

Fig. 8

1a-b: "genus Gonostomatidarum" sp.  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 344, a: inner face; b: outer face; Malliss.  
 2a-c: *Valencinnellus* cf. *brzobohatyi* STEURBAUT, 1982  
 2a: right sagitta Nr. GPSL OM 346, inner face; 2b-c: right sagitta Nr. GPSL OM 345, inner face and ostial; Malliss  
 3-11: *Archaegadiculus minutulus* (GAEMERS, 1978)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 347-355, inner face; Malliss.  
 12-16: *Trisopterus elegans* (KOKEN, 1884)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 357-360, a: inner face and b: ventral; Malliss.

Material: 60 Otolithen von Malliss.

Bemerkungen: *A. minutulus* kommt augenscheinlich vor allem in der küstenferneren Fazies des tieferen Sublitorals vor, ist aber in vielen küstennahen Flachmeerablagerungen deutlich seltener (Magdeburg, Leipziger Bucht mit Ausnahme eines Horizontes).

Familia Merlucciidae ADAMS, 1864

Genus *Palaeogadus* VOM RATH, 1859

Typus-Art: *Palaeogadus troscheli* VOM RATH, 1859

### ***Palaeogadus emarginatus* (KOKEN, 1884)**

Taf. 3 Fig. 6-7

- \* 1884 *Otolithus* (Merluccii) *emarginatus* KOKEN: 547-548, Taf. 11 Fig. 6.
- 1891 *Otolithus* (Merluccius) *emarginatus* KOKEN.- KOKEN: 84, Taf. 2 Fig. 8-9.
- 1928 *Otolithus* (Merluccius) *emarginatus* KOKEN.- WEILER: 50, Taf. 1 Fig. 3-5, 9.
- 1942 *Nemopteryx emarginatus* (KOKEN).- WEILER: 86,

Taf. 6 Fig. 2, 11, 15 (non Taf. 6 Fig. 1 u. 4), Taf. 10 Fig. 7-12.

- 1958 *Palaeogadus* (*Palaeogadus*) *emarginatus* (KOKEN).- WEILER: 332, Taf. 1 Fig. 20, ?21.
- v. 1968 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- MARTINI: 66, Taf. 1 Fig. 6 (non Taf. 2 Fig. 3).
- 1974 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- SCHWARZHANS: 97.
- 1977 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- NOLF: 22, Taf. 3 Fig. 4, ?5.
- v. 1978 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- MÜLLER: 122-123 (partim) (non Taf. 5 Fig. 3 u. Taf. 8 Fig. 6 = *P. compactus* GAEMERS & HINSBERGH, 1978).
- 1978 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- GAEMERS & HINSBERGH: 15-16; Taf. 3 Fig. 4, 5, 7; Taf. 4 Fig. 1.
- v. 1983 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- MÜLLER: 65 (partim), Taf. 24 Fig. 2 (non Taf. 24 Fig. 1 = *P. compactus* GAEMERS & HINSBERGH, 1978).
- v. 1983 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- MENZEL: 16 (partim), Taf. 1 Fig. 9a-b.
- 1985 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- NOLF: 61.
- v. 1990 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- MÜLLER: 47.
- 1994 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- SCHWARZHANS: 65-67, Abb. 63-70.
- 1996 *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN).- MÜLLER: 43-44, Taf. 3 Fig. 16-20.

Material: 37 z.T. beschädigte Otolithen von Malliss, 111 von Magdeburg.

Diskussion: Weit verbreitete, häufige Art in oligozänen Assoziationen. Die seltenen adulten Otolithen werden überwiegend in der Septarienton-Fazies gefunden und belegen die Abwanderung adulter Individuen in tieferes, küstenferneres Wasser. In flach sublitoralen Sanden häufig Massenvorkommen von frühjuvenilen Otolithen (z.B. Eochattium bei Dessau an der Elbe - MÜLLER & ROZENBERG, in prep.).

### ***Palaeogadus compactus* GAEMERS & HINSBERGH, 1978**

Abb. 9/12-14, Taf. 3 Fig. 1-4, 6-7

- ? 1942 ? *Nemopteryx emarginatus* (KOKEN).- WEILER: 86 (partim), Taf. 6 Fig. 4 (non Taf. 6 Fig. 1, 2, 11, 15; Taf. 10 Fig. 7-12 = *Palaeogadus emarginatus*).
- \* 1978 *Palaeogadus compactus* GAEMERS & HINSBERGH: 15-16, Taf. 3 Fig. 5-6; Taf. 4 Fig. 2-4, Taf. 5 Fig. 2-6.
- v 1983 *Palaeogadus emarginatus* GAEMERS & HINSBERGH, - MÜLLER: 65 (partim), Taf. 24 Fig. 1 (non Taf. 24 Fig. 2).
- 1984 *Palaeogadus compactus* GAEMERS & HINSBERGH, - GAEMERS: 31, Taf. 3 Fig. 1
- 1994 *Palaeogadus compactus* GAEMERS & HINSBERGH, - SCHWARZHANS: 67-68.
- v 1997 *Palaeogadus compactus* GAEMERS & HINSBERGH, - WOYDACK: 173, Taf. 2 Fig. 2.
- v 1998 *Palaeogadus compactus* GAEMERS & HINSBERGH, - WOYDACK: 194, Taf. 1 Fig. 7.

Material: 2 Otolithen von Malliss, 21 von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 277	5,40	2,42	2,23	0,81
OM 276	7,75	3,67	2,11	0,68
OM 503	8,42	4,17	2,02	0,70

Beschreibung: Otolithen relativ gedrun-gen, mit stumpfem Rostralende und abgerundetem Caudalende. Die leichte Biegung in der Längsachse führt zu einer flach konvexen Innen- und schwach konkaven bis annähernd planen Außenseite. Ventralrand mäßig konvex, Dorsalrand mit weit nach vorn verlagertem Prädorsaleck. Die Ränder sind mehr oder weniger gleichmäßig gewellt.

Der horizontal ausgerichtete, recht flache Sulcus liegt ziemlich exakt median und ist in ein kürzeres Ostium und eine etwas länger Cauda unterteilt (Lo/Lc-Index um 0,7-0,8). Die Cauda erweitert sich dorsal kräftig und wird von einem flachen, umfangreichen Colliculum eingenommen, häufig mit einem etwas eckigen Umriß. Das länglich-ovale ostiale Colliculum bleibt deutlich kleiner. Area ventral etwas winklig und vertieft, darunter bildet eine leistenförmige Crista superior die Grenze zum Sulcus. Der Ventralrand verläuft randnah. Die ventrale Skulptur bleibt auf den Randsaum begrenzt und greift nicht auf das flach gewölbte Ventralfeld über.

Diskussion: Die Otolithen unterscheiden sich durch ihre deutlich gedrungener Form von *P. emarginatus*.

### ***Palaeogadus* sp.**

Abb. 9/1-2

Material: 4 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 265	3,76	1,55	2,43

Diskussion: Das Material besteht aus 2 kleinen (juvenilen), einem mittelgroßen und dem ostialen Hälfte eines adulten Exemplars. Der Bestimmbarkeit sind damit enge Grenzen gesetzt. Das kleinere Exemplar unterscheidet sich von etwa gleich großen Exemplaren des Typus-Materials (siehe GAEMERS & HINSBERGH, 1978) durch etwas gestrecktere Gestalt sowie einen etwa gerade verlaufenden Sulcus mit etwa gleich großen Colliculi. Typische Exemplare von *P. compactus* haben ein größeres caudales Colliculum in einer stärker dorsal erweiterten Cauda. Mit Rücksicht auf das begrenzte Material ist eine spezifische Bestimmung derzeit nicht ausreichend gesichert.

Merlucciidae, gen. indet.

### **"genus *Merlucciidarum* sp. (n. sp.)**

Abb. 9/3-5

Material: 3 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
OM 269	3,79	2,24	1,69

Beschreibung: Den beiden juvenilen Otolithen fehlt das Caudalende, der größere Otolith konnte aus zwei Teilen wieder zusammengefügt werden, ist aber etwas erodiert. Dieser Otolith besitzt einen ziemlich gleichmäßig ovalen Umriß mit gerundetem Caudalende und stumpfen Ostialende. Er ist in der Längsachse etwas gebogen, mit konvexer Innenseite in horizontaler und vertikaler Richtung, und etwa planer Außenseite (Ausgleich der Konkavität durch Dickenwachstum). Der mäßig gebogene Ventralrand erreicht seinen Schwerpunkt etwas vor der Mitte. Auch der Dorsalrand zeigt seine maximale Ausbiegung kurz vor der Mitte des Otolithen und fällt von hier aus schräg nach vorn ab, unter Bildung eines stumpfen Praedorsalecks. Ein Postdorsaleck ist nicht vorhanden. Die Ränder sind kräftig gewellt. Diese Wellung korrespondiert mit der Skulptur der Außenseite, die aus kräftigen, radialen Wülsten besteht, die von einem etwa median verlaufenden Längswulst ausgehen.

Der Sulcus verläuft, nur leicht gebogen, etwa horizontal und median. Er ist relativ weit, aber flach, und das Ostium bleibt deutlich kürzer als die Cauda. Die abgerundeten, flachen Colliculi stehen

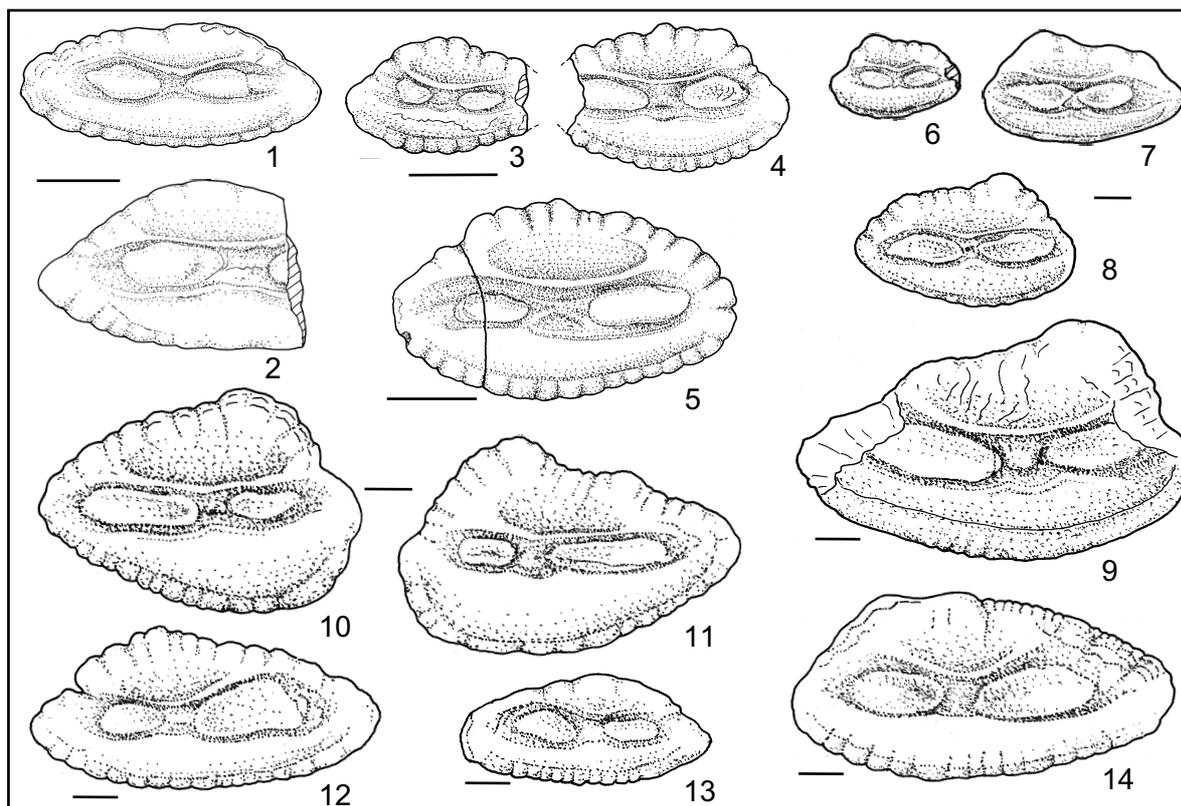


Abb. 9

1-2: *Palaeogadus* sp.  
Linke und rechte Sagittae Nr. GPSL OM 265 und 266, Innenseite; Atzendorf.  
3-5: "genus *Merluccidarum*" sp.  
Sagittae Nr. GPSL OM 267, 268, 269, Innenseite; Atzendorf.  
6-9: "genus *Merluccidarum*" *altus* (NOLF, 1972)  
Sagittae Nr. GPSL OM 270, 271, 272 und 273, Innenseite; Atzendorf.  
10-11: *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT, 1905)  
Linke und rechte Sagittae Nr. GPSL OM 274 und 275, Malliss.  
12-14: *Palaeogadus compactus* GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978  
Linke und rechte Sagittae Nr. GPSL OM 276 und 277; Malliss, rechte Sagitta Nr. OM 503 von Magdeburg.

Fig. 9

1-2: *Palaeogadus* sp.  
Left and right sagittae Nr. GPSL OM 265 and 266, inner face; Atzendorf.  
3-5: "genus *Merluccidarum*" sp.  
Sagittae Nr. GPSL OM 267, 268, 269, inner face; Atzendorf.  
6-9: "genus *Merluccidarum*" *altus* (NOLF, 1972)  
Sagittae Nr. GPSL OM 270, 271, 272 and 273, inner face; Atzendorf.  
10-11: *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT, 1905)  
Left and right sagittae Nr. GPSL OM 274 and 275, Malliss.  
12-14: *Palaeogadus compactus* GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978  
Left and right sagittae Nr. GPSL OM 276 and 277, Malliss, right sagitta Nr. OM 503, Magdeburg.

am Collum weit auseinander. Hier findet sich die (erhaltungsbedingt?) schwache Andeutung eines Pseudocolliculums. Eine kräftige, schmal leistenförmige Crista superior trennt den Sulcus von der eingesenkten Area. Die Ventrallinie verläuft ziemlich randnah und ist nicht sehr scharf ausgebildet.

Die kleineren Otolithen sind im Verhältnis zur Größe dicker und kräftiger skulpturiert - typische Merkmale juveniler Otolithen. Die Colliculi des kleinsten Exemplars sind noch nicht so unterschiedlich groß, das caudale nimmt zusammen mit der Cauda im Laufe des Wachstums stärker an Länge zu. Das Pseudocolliculum der juvenilen Exemplare scheint stärker entwickelt zu sein, doch können die Unterschiede auch von der Erhaltung abhängen. Das ist bei dem wenigen Material nicht sicher zu klären.

**Diskussion:** Die Otolithen sind keine typischen *Palaeogadus*- oder *Merluccius*-Otolithen und unterscheiden sich auch von Otolithen der dritten Gattung der Merlucciiden, *Macruronus* GÜNTHER, 1873. Die Sulcuspomorphologie mit der geringen dorsalen Erweiterung der Cauda ist nicht charakteristisch für Merlucciiden, ebenso die weit auseinander liegenden, abgerundeten Colliculi. Die Beziehungen zu Merlucciiden sind aber trotzdem insgesamt enger als zu anderen Gadidae-Gruppen. Die angesprochenen Sulcus-Merkmale zeigen einen plesiomorphen Charakter und finden sich auch bei anderen paläozän-eozänen Gadiden unsicherer systematischer Stellung. Letztlich muß man mit ausgestorbenen Entwicklungslinien rechnen. Leider ist gerade aus dem Eozän recht wenig Material bekannt, so daß derzeit Aussagen recht schwierig zu

treffen sind. Vom anderen Merlucciiden-Taxon von Atzendorf, *Palaeogadus* sp., sind die Otolithen auf den ersten Blick zu unterscheiden.

Subordo Macrouroidei GARMAN, 1899  
 Familie Macrouridae JORDAN & EVERMANN, 1898  
 Genus *Coelorhynchus* GIORNA, 1809  
 Typus-Art: *Lepidoleprus coelorhynchus* RISSO, 1810

### ***Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT, 1905)**

Abb. 9/10-11, Taf. 3 Fig. 8-10

- \* 1905 *Macrurus toulai* SCHUBERT, -Taf.16, Fig. 34-37.
- 1924 *Macrurus toulai* SCHUBERT, - FROST: Fig.4.
- 1928 *Macrurus toulai* SCHUBERT, - FROST: ohne Abb.
- 1933 *Macrurus toulai* SCHUBERT, - FROST: Fig.37, 38.
- 1942 *Macrurus toulai* SCHUBERT, - WEILER: 93-95, Taf. 3 Fig. 1-8.
- ? 1956 *Coelorhynchus elevatus* STINTON, - Fig.13 (Otolith erodiert).
- 1957 *Coelorhynchus elevatus* STINTON, - STINTON: Fig. 9,13,17.
- 1977 *Coelorhynchus coelorhynchus* (RISSO), - NOLF: Taf.11 Fig. 1,2,4-6,8.
- 1980 *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT), - SCHWARZHANS: Abb. 282-285.
- 1985 *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT), - SCHWARZHANS: 29, Abb. 49,50.
- 1985 *Coelorhynchus coelorhynchus toulai* (SCHUBERT), - NOLF: 63.

Material: 9 unterschiedlich erhaltene Otolithen von Malliss.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 274	7,5	4,83	1,55	0,60
OM 275	7,08	5,08	1,39	0,74

Bemerkungen: *C. toulai* ist im Rupelium außerordentlich selten, aus dem Chattium überhaupt noch nicht bekannt, und kommt erst wieder im Miozän des Nordseebeckens vor. Die Otolithen zeigen die typische präadorsale Expansion und den geraden, recht engen Sulcus.

Macrouroidea, gen. indet.

### **"genus *Macrouridarum*" *altus* (NOLF, 1972)**

Abb. 9/6-9, Taf. 3 Fig. 11-15

- \* 1972 *Raniceps altus* NOLF: 7-8, Fig. 7-9.
- 1977 "genus *Gadidarum*" *altus* (NOLF), - NOLF: 31.
- 1977 *Palaeogadus altus* (Nolf), - Schwarzhans: 277, Abb. 10-11, 34/5.

Material: 23 Otolithen, Atzendorf.

Diskussion: Eine im Latdorfium des Nordseebeckens verbreitete und charakteristische, dabei leicht bestimmbare Art, als Leitfossil geeignet. Die systematische Stellung ist wohl aufgrund des überwiegend juvenilen Materials der vorhergehenden Autoren nicht zufriedenstellend geklärt worden. Den juvenilen Exemplaren fehlt noch die kräftig entwickelte präadorsale Expansion, wie sie bei den Adulti vorkommt. Auch das caudale Colliculum

streckt sich erst im Laufe der Ontogenese mit der gesamten Verlängerung der Cauda im Rahmen eines stark allometrischen Wachstums. Die Otolithen werden solchen von *Coelorhynchus* immer ähnlicher, allerdings wird der Sulcus nicht so eng und gerade wie bei dieser Gattung mit annähernd parallel verlaufendem Ventral- und Dorsalrand des insgesamt wesentlich engeren Sulcus. Immerhin scheinen die Beziehungen zu dieser Gruppe größer zu sein als zu den Merlucciiden, weshalb wir die Art als Vertreter der Macrouridae interpretieren.

Ordo Ophidiiformes BERG, 1937

Subordo Ophidiidae BERG, 1937

Familie Ophidiidae RAFINESQUE, 1810

Subfamilia Neobythidinae RADCLIFFE, 1913

Genus *Hoplobrotula* GILL, 1863

Typus-Art: *Brotula armata* TEMMINCK & SCHLEGEL, 1846

### ***Hoplobrotula difformis* (KOKEN, 1884)**

Taf. 4 Fig. 1-2

- \* 1884 *Otolithus* (*Gadidarum*) *difformis* KOKEN: Taf. 11, Fig. 11 (non Fig. 13, siehe Korrektur in KOKEN 1891).
- 1942 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* (KOKEN), - WEILER: 101-102, Taf. 12 Fig. 1, 4.
- 1942 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *joachimicus* KOKEN, - WEILER: Taf. 13 Fig. 4.
- 1985 *Hoplobrotula difformis* (KOKEN), - NOLF: 66.
- 1983 *Hoplobrotula difformis* (KOKEN), - NOLF & SMITH: Taf.2 Fig. 10.
- 1992 *Hoplobrotula gibba* (BASOLI,1906), - RADWANSKA: 210, Taf.12 Fig.4-6, Abb.61.
- 1994 *Hoplobrotula difformis* (KOKEN), - SCHWARZHANS: 108 (dort ausf. Synonymie), 110, Abb. 236-237.

Material: 9 leicht erodierte Otolithen von Malliss.

### ***Hoplobrotula acutangula* (KOKEN, 1884)**

Taf. 4 Fig. 3-5

- \* 1884 *Otolithus* (*Gadidarum*) *acutangulus* KOKEN, 546, Taf. 11 Fig. 13 (non. Fig. 11, siehe Korrektur in KOKEN, 1891).
- 1891 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* var. *acutangula*, - KOKEN: 103, Taf. 5 Fig. 9.
- 1891 *Otolithus* (*Macruridarum*) *singularis* KOKEN: 98, Taf. 6 Fig. 9.
- 1891 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *difformis* var. *hermsdorfensis* KOKEN: 103, Taf. 6 Fig. 5.
- 1942 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) aff. *hilgendorfi* KOKEN, - WEILER: 103, Taf.13 Fig. 3, 5.
- 1942 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *joachimicus* KOKEN, - WEILER: Taf.12 Fig. 12.
- 1950 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *joachimicus* KOKEN, - WEILER: 248, Taf.6 Fig. 37.
- 1962 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *acutangulus* (KOKEN), - WEILER: 286, Fig.1.
- 1967 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *acutangulus* (KOKEN), - BRZOBOHATY: 144, Taf. 5, Fig. 1,2.
- 1976 *Hoplobrotula joachimica* (KOKEN), - Nolf: 34, Taf. 9 Fig. 12,13.
- 1978 *Hoplobrotula acutangula acutangula* (KOKEN, 1884), - GAEMERS & VAN HINSBERGH: 26, Taf. 10, Fig. 3,4, Taf. 11 Fig. 1-3.
- 1978 *Hoplobrotula acutangula hermsdorfensis* (KOKEN), - GAEMERS & VAN HINSBERGH: 27, Taf. 11, Fig. 5.

1992 *Hoplobrotula acutangula* (KOKEN), - RADWANSKA: 208-210, Taf. 12 Fig. 1-3, Abb. 209

Material: 10 Otolithen von Malliss

Bemerkungen: Beide *Hoplobrotula*-Arten könnten real nur eine Art mit ausgeprägtem Sexualdimorphismus repräsentieren, da sie häufig zusammen als "Artpärchen" vorkommen. Sexualdimorphismus mit direkter Auswirkung auf die Otolithenmorphologie kommt als seltene Ausnahme vor (SCHWARZHANS, 1994).

Genus *Palaeomorrhua* GAEMERS & SCHWARZHANS, 1973

Typus-Art: *Otolithus (Gadi) faba* KOKEN, 1884

### ***Palaeomorrhua faba* (KOKEN, 1884)**

Abb. 10/19, Taf. 3 Fig. 5

- \* 1884 *Otolithus (Gadi) faba* KOKEN: 541, Taf. 11, Fig. 8.
- 1891 *Otolithus (Morrhua) soellingensis* KOKEN: 94-95, Taf. 3, Fig. 1, 1a.
- 1891 *Otolithus (Morrhua) faba* KOKEN, - KOKEN: 95.
- 1994 *Palaeomorrhua faba* (KOKEN), - SCHWARZHANS: 110, Abb. 240-241.

Material: 2 leicht erodierte Otolithen von Magdeburg.

Bemerkungen: Eine seltene oligozäne Art, deren große, massive adulte Otolithen vor allem in der Septarienton-Fazies gefunden worden sind.

Neobythitinae, gen. indet.

### **"gen. Neobythitinarum" caudatum** (NOLF, 1972)

Abb. 10/1-4, Taf. 4 Fig. 6-8, 10-16, 20(?)

- \* 1972 *Otophidium caudatum* NOLF: 11, Taf. 1 Fig. 16-18.
- 1974 *Otophidium caudatum* NOLF - NOLF: 35.
- 1977 *Otophidium caudatum* (NOLF), - SCHWARZHANS: 279, Abb. 14-15.
- 1985 "gen. Neobythitinarum" *caudatum* (NOLF) - NOLF: 134-135.

Material: 15 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	OL/LS
OM 282	2,84	1,68	1,69	3,25
OM 281	3,35	1,87	1,79	4,44
OM 280	3,58	1,94	1,85	5,10
OM 279	3,71	2,13	1,74	4,20

Beschreibung: Otolithen etwa tropfenförmig im Umriß, caudal verjüngt und zugespitzt, ostial mit einer breit und stumpf gerundeten Ecke. Die Außenseite ist in vertikaler und horizontaler Richtung konvex gewölbt, die Innenseite schwach konvex. Am schwach konvexen Dorsalrand findet sich ein weit nach vorn gerücktes, stumpfes Prä-dorsaleck und hinten ein meist nur schwach ange-deutetes Postdorsaleck. Am konvexen Ventralrand fällt der nach vorn gerückte Schwerpunkt auf. Die

Ränder sind gewellt, die Skulptur kann aber auch nahezu auslöschten.

Auf der Innenseite erstreckt sich ein medianer flacher Sulcus, der weit vor dem Vorder- und Hinterrand der Otolithen endet und von einem flachen Colliculum ausgefüllt wird. Eine kleine, ventrale Einschnürung markiert die Grenze zwischen Ostium und Cauda. Dorsal gehen beide Teile nahtlos ineinander über. Die Cauda ist extrem kurz. Die Ventrallinie verläuft randnah, und das Ventralfeld ist nur wenig gewölbt. Manchmal greift die randliche Skulptur auf das Ventralfeld über. Die Area ist ventral etwas eingesenkt und glatt, von einer niedrigen Crista superior vom Sulcus getrennt.

Diskussion: Die Otolithen stimmen gut mit den von NOLF (1974) aus den Sanden von Grimmeringen beschriebenen überein. Die Andeutung einer Unterteilung des Sulcus ist das wesentliche Argument zur Unterscheidung zwischen *brevis* und *caudatum*. Der Sulcus ist auch insgesamt durchschnittlich etwas enger. Die feinen Sulcus-Merkmale sind allerdings nur bei perfekter Erhaltung erkennbar. Schon mäßig korrodierte Otolithen dieser Gruppe können sich als nicht exakt bestimmbar erweisen und mit der nachfolgend beschriebenen Art verwechselt werden. Größere Otolithen werden durch vorrangiges Längenwachstum gestreckter, womit sich auch die Sulcusproportionen (Längen-zunahme) ändern.

### **"gen. Neobythitinarum" brevis** (NOLF, 1972)

Abb. 10/9-10, Taf. 4 Fig. 9, 10, 17

- \* 1972 "genus aff. *Brosomphycis*" *brevis* NOLF: 10, Taf. Fig. 12-15.
- 1977 "genus aff. *Brosomphycis*" *brevis* NOLF - NOLF: 33.
- 1977 *Brotulidarum brevis* (NOLF), - SCHWARZHANS: 279, Abb. 16-17.
- 1985 "gen. Neobythitinarum" *brevis* (NOLF) - NOLF: 104.

Material: 10 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	OL/LS
OM 286	3,61	2,10	1,72	2,05
OM 285	4,32	2,45	1,76	2,02
OM 520	4,55	2,52	1,81	2,05

Beschreibung: Otolithen langgestreckt tropfenförmig, caudal ausgezogen und scharf zugespitzt, ostial gerundet bis gerundet stumpfwinklig. Die prä-dorsale Expansion des Dorsalrandes ist gut entwickelt, der Ventralrand hingegen verläuft gleichmäßig konvex und erreicht seinen Schwerpunkt vor der Mitte. Die Ränder sind gewellt, können aber auch nahezu ausglätten. Otolithen in horizontaler und vertikaler Richtung bikonvex, die Innenseite allerdings nur schwach.

Der mediane Sulcus ist horizontal ausgerichtet, flach und langoval im Umriß. Das ungeteilte, flache Colliculum füllt ihn vollständig aus. Über dem Sulcus trennt eine leistenförmige Crista superior den

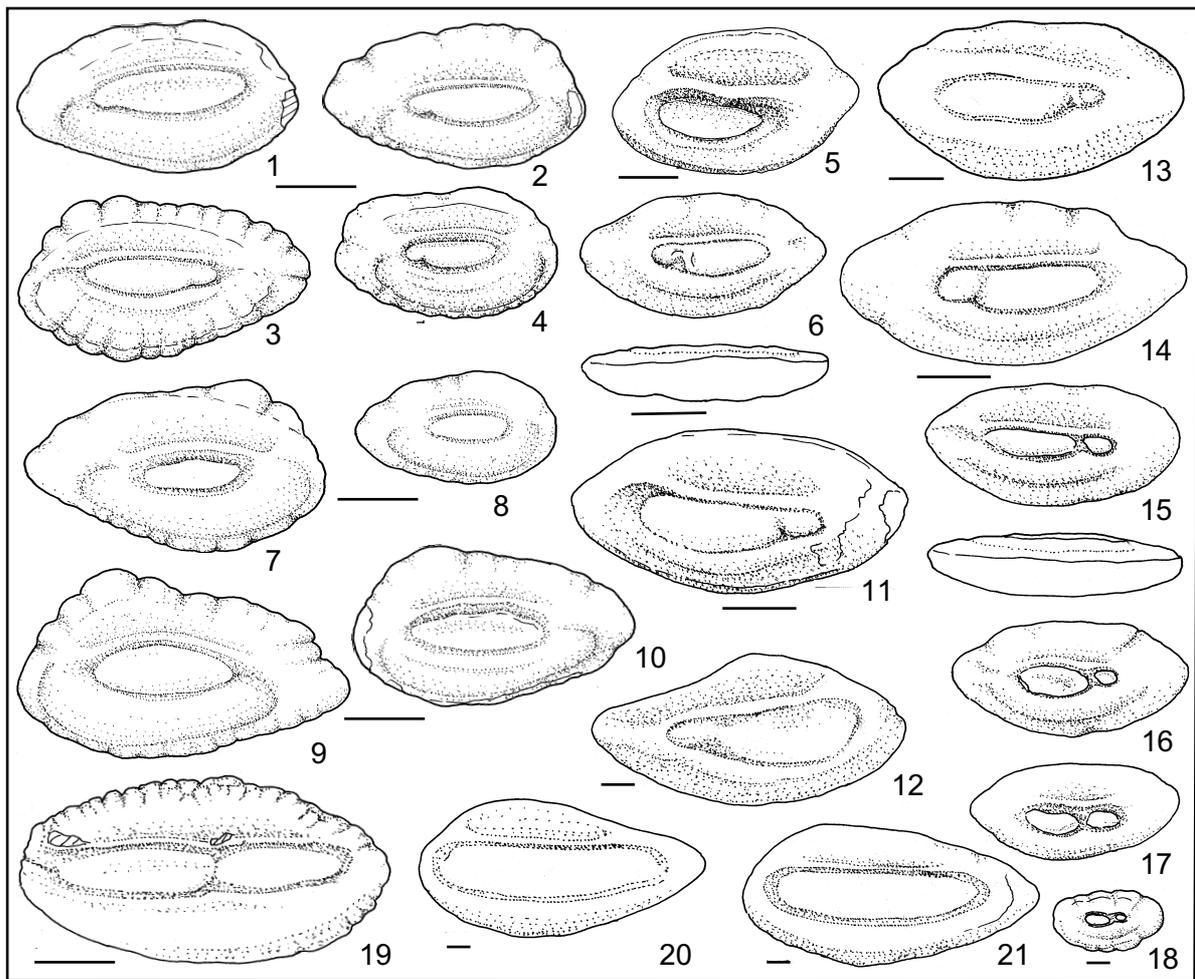


Abb. 10

1-4: "genus Neobythitinarum" *caudatum* (NOLF, 1972)  
Rechte Sagittae Nr. GPSL OM 279, 281, 280 und 282, Innenseite; Atzendorf.  
5: "genus Bythitidarum?" sp.  
Sagitta Nr. GPSL OM 287, Innenseite; Magdeburg 5.  
6, 11: "genus Bythitinarum" *marchicus* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. GPSL OM 288, a: Innenseite und b: ventral, und NMM 16637; Magdeburg 5.  
7-8: "genus Neobythitinarum" sp. 1  
Sagittae Nr. GPSL OM 283 und 284, Innenseite; Atzendorf.  
9-10: "genus Neobythitinarum" *brevis* (NOLF, 1972)  
Sagittae Nr. GPSL OM 285 und 286, Innenseite; Atzendorf.  
12: "genus Neobythitinarum" *hybridus* (KOKEN, 1891)  
Linke Sagitta, Innenseite, "Mitteloligozän", Süldorf, Lectotypus, PMHUB OT 173, Original zu KOKEN (1991: Taf. 10 Fig. 17).  
13-18: *Bidenichthys saxonicus* (KOKEN, 1891)  
13: rechte Sagitta, "Mitteloligozän", Magdeburg, Lectotypus, PMHUB OT 174, Original zu KOKEN (1891, Taf. 10 Fig. 4.).  
14-18: Serie von Sagittae, Magdeburg 5; 14, 16, 18: GPSL Nr. OM 289, 290 und 291; 15, 17: Sagittae Nr. NMM 16638 und 16639.  
19: *Palaeomorrhua faba* (KOKEN, 1884)  
Juvenile Sagitta Nr. GPSL OM 292; Magdeburg 5.  
20-21: "genus Neobythitinarum" *hilgendorfi* (KOKEN, 1891)  
Coll. KOKEN, NMHUB Nr. OT 107 (aus einer Serie von 20 Otolithen von Latdorf ausgewählt) .

Fig. 10

1-4: "genus Neobythitinarum" *caudatum* (NOLF, 1972)  
Right sagittae Nr. GPSL OM 279, 281, 280 and 282, inner face; Atzendorf.  
5: "genus Bythitidarum?" sp.  
Sagitta Nr. GPSL OM 287, inner face; Magdeburg 5.  
6, 11: "genus Bythitinarum" *marchicus* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. GPSL OM 288, a: inner face and b: ventral, and NMM 16637; Magdeburg 5.  
7-8: "genus Neobythitinarum" sp. 1  
Sagittae Nr. GPSL OM 283 and 284, inner face; Atzendorf.  
9-10: "genus Neobythitinarum" *brevis* (NOLF, 1972)  
Sagittae Nr. GPSL OM 285 and 286, inner face; Atzendorf.  
12: "genus Neobythitinarum" *hybridus* (KOKEN, 1891)  
Left sagitta, inner face, "Mitteloligozän", Süldorf, lectotype, PMHUB OT 173, original from KOKEN (1991: plate 10 fig. 17).  
13-18: *Bidenichthys saxonicus* (KOKEN, 1891)  
13: right sagitta, "Middle Oligocene", Magdeburg, lectotype, PMHUB OT 174, original from KOKEN (1891, Taf. 10 Fig. 4.).  
14-18: series of sagittae, Magdeburg 5; 14, 16, 18: GPSL Nr. OM 289, 290 and 291; 15, 17: sagittae Nr. NMM 16638 and 16639.  
19: *Palaeomorrhua faba* (KOKEN, 1884)  
Juvenile sagitta Nr. GPSL OM 292; Magdeburg 5.  
20-21: "genus Neobythitinarum" *hilgendorfi* (KOKEN, 1891)  
Coll. KOKEN, NMHUB Nr. OT 107 (selected from a series of 20 otoliths from Latdorf).

Sulcus von der ventral etwas vertieften, niedrigen und langen Area. Ventralfeld gut gewölbt und glatt, von einer sehr randnah verlaufenden Ventrallinie vom schmalen Randsaum getrennt.

**Diskussion:** Sulcusproportionen und Otolithen-Gesamtform entsprechen am besten "g. aff. N." *brevis*. Die Art ist bisher aus den Sanden von Grimmeringen und aus den Ratheimer Schichten vom Niederrhein beschrieben worden. "genus Neobythitinarum" *hilgendorfi* (KOKEN, 1891) aus den Latdorf-Schichten (siehe Abb. 10/20-21) zeigt einen umfangreicheren Sulcus, der viel dichter an den Vorder- und Hinterrand des Otolithen reicht. Weitere ähnliche Arten sind "g. N." *regularis* (PRIEM, 1911) (Eozän Westeuropas) und "g. N." *boulangeri* NOLF, 1980 (Sables d'Yrieu, Aquitaine) die sich aber nach Umriß und Sulcuspomorphologie merklich vom vorhandenen Material unterscheiden.

### "gen. Neobythitinarum" *spina* (NOLF, 1972)

- \* 1972 "genus aff. Neobythites" *spina* - NOLF: 13-14, Fig. 21-22.  
1977 "genus Ophidiidarum" *spina* NOLF 1974 - NOLF: 35.1

**Material:** 10 Otolithen von Atzendorf.

### "gen. Neobythitinarum" sp. 1

Abb. 10/7-8

**Material:** 3 Otolithen von Atzendorf.

**Maße (in mm):**

Nr.	L	H	L/H	OL/LS
OM 284	2,68	1,42	1,89	2,50
OM 283	3,88	2,26	1,72	2,38

**Beschreibung:** Otolithen im Habitus sehr ähnlich "g. N." *brevis*, caudal aber nicht so stark zugespitzt. Der Sulcus ist jedoch erheblich kleiner (kürzer), was sich deutlich im OL/Ls-Index zeigt (rund 2,4-2,5, bei *brevis* nur um 2).

**Diskussion:** Die kleinen, frühjuvenilen Stücke zeigen gewisse Ähnlichkeiten zu *Bythidarum guttaeformis* SCHWARZHANS, 1994 aus dem Chatt von Ratingen (SCHWARZHANS, 1994: 117, Abb. 273-275). Letztere sind noch gestreckter, caudal stärker verjüngt und zugespitzt. Auch der Sulcus ist noch kürzer. Unsere größeren Stücke weichen jedoch stärker davon ab und zeigen, daß das Material nichts mit diesem Formenkreis zu tun hat.

Insgesamt liegen damit von Atzendorf drei auf den ersten Blick sehr ähnliche Taxa der Gruppe vor. Eine genaue Analyse läßt eine exakte Trennung der Morphotypen zu, solange die Erhaltung die Beobachtung der wesentlichen Details der Sulcuspomorphologie zuläßt:

1. "genus Neobythitinarum" *caudatum*: Sulcus mit Unterteilung in Ostium und Cauda, präadorsale Aufwölbung wenig entwickelt.

2. "genus Neobythitinarum" *spina*: Sulcus ungeteilt, breiter oval und kürzer in Relation zur Oto-

lithenlänge, präadorsale Aufwölbung gut entwickelt.

3. "genus Neobythitinarum" sp.: Sulcus klein, schmal langoval, ungeteilt, präadorsale Expansion mäßig entwickelt.

### "gen. Neobythitinarum?" sp. 2

Taf. 4 Fig. 18

**Material:** 1 Otolith von Atzendorf.

**Bemerkungen:** Ein sehr kleiner, offensichtlich frühjuveniler Otolith läßt sich am besten mit Neobythitinae-Otolithen mit reduzierter Sulcuspomorphologie vergleichen, reicht aber nicht zur eindeutigen Bestimmung aus.

Subordo Bythitoidei

Familie Bythitidae GILL, 1861

Subfamilia Bythitinae GILL, 1861

### "genus Bythitinarum" *marchicus* (KOKEN, 1891)

Abb. 10/6, 11, Taf. 5 Fig. 5

- \* 1891 *Otolithus* (Ophidiidarum) *marchicus* KOKEN: 104, Taf. 10 Fig. 18.  
? 1891 *Otolithus* (Pleuronectidarum) *acuminatus* KOKEN: 107, Taf. 5 Fig. 12.  
? 1965 *Otolithus* (Ophidiidarum) *occultus* KOKEN, ZILCH: 473, Taf. 37 Fig. 18, non Fig. 17.  
1967 *Ammodytes* sp.- BRZOBHATY: 144, Taf. 3 Fig. 10  
1968 *Ammodytes acuminatus* (KOKEN),- WEILER: 74.  
1977 *Brosomphycis marchicus* (KOKEN),- NOLF, 32, Taf. 9, Fig. 2-5.  
1978 *Brotulidarum marchicus* (KOKEN),- GAEMERS & VAN HINSBERG: Taf. 5 Fig. 1 (Holotypus), Taf. 6 Fig. 7,8, Taf. 7 Fig. 2, 5-7.  
1980 "gen. Bythitinarum" *marchicus* (KOKEN),- NOLF: 127.  
1985 "gen. Bythitinarum" *marchicus* (KOKEN, 1891),- NOLF: 67.  
v 1996 "gen. aff. *Saccogaster*" *marchicus* (KOKEN, 1891),- MÜLLER: 46, Taf. 4 Fig. 16,17.

**Material:** 3 leicht abgeriebene Otolithen, Malliss., 2 Otolithen von Magdeburg.

Subfamilia Brosomphycinae GILL, 1862

Genus *Bidenichthys* BARNARD, 1934

Typus-Art: *Bidenichthys capensis* BARNARD, 1934

### *Bidenichthys saxonicus* (KOKEN, 1891)

Abb. 10/13-18

- \* 1891 *Otolithus* (Ophidiidarum) *saxonicus* KOKEN: 105, Taf. 10 Fig. 19.  
1980 "genus *Neobythitinarum hybridus* (KOKEN),- NOLF: 129, Taf. 17 Fig. 15.  
non 1980 "genus *Neobythitinarum hybridus* (KOKEN),- NOLF: 126, Taf. 17 Fig. 16.  
1994 *Bidenichthys boscheineni* SCHWARZHANS: 115-118, Abb. 259-267).  
v 1996 *Ogilbia dispar* (KOKEN),- MÜLLER: 46, Taf. 4 Fig. 8-14.

**Material:** 77 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	D	L/H	L/D	Lo/Lc
OM 291	1,46	0,88		1,66		2,94
OM 290	3,13	1,57		2,01		3,14
OM 523	3,38	1,64	0,84	2,06	4,02	3,07

**Beschreibung:** Otolithen relativ klein, selten über 3 mm lang, flach bikonvex mit etwas stärker gewölbter Außenseite. Der langovale Umriß wird durch das zugespitzte Rostralende etwas tropfenförmig oder spindelförmig, wenn auch das Caudalende noch etwas ausgezogen und zugespitzt ist. Dorsalrand mit mehr oder weniger deutlichem Prä- und Postdorsaleck, annähernd horizontal ausgerichtet und flach konvex. Ventralrand stärker konvex. Die Ränder können etwas gewellt sein, überwiegend jedoch nur sehr schwach.

Der Sulcus liegt median bis etwas inframedian. Er endet caudal und rostral mit deutlichem Abstand von den Rändern der Otolithen. Ostialer Teil deutlich länger und weiter als caudaler Teil. Im Ostium liegt ein umfangreicheres, flaches und glattes Colliculum von langovalem Umriß. Das caudale Colliculum ist sehr klein, rundlich und etwas dorsal verschoben, wodurch der Sulcus insgesamt etwas geschwungen erscheint. Crista superior leistenförmig, darüber erstreckt sich eine niedrige, etwas vertiefte Area. Ventralfeld ebenfalls niedrig, langgestreckt und konvex gewölbt. Die Ventrallinie verläuft ziemlich randfern.

**Diskussion:** Das Material von KOKEN (1891), auch der von KOKEN abgebildete Otolith, stammt von Magdeburg. Das Exemplar ist noch erhalten (PMHU Berlin, Ot 174) und in Abb. 10/13 wiedergegeben. Es entspricht völlig den als *Bidenichthys boscheineni* n.sp. von SCHWARZHANS, 1994 und *Ogilbia dispar* (KOKEN) von MÜLLER, 1996 beschriebenen Otolithen aus dem Chattium. Die Abbildung von KOKEN ist in den Proportionen etwas verzerrt. NOLF (1980: Taf. 17 Fig. 15) hat den Typus erneut abgebildet, allerdings sehr stark schematisiert und in Einzelheiten des Sulcus nicht ganz korrekt.

Ferner hat NOLF (1980) *saxonicus* mit *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *hybridus* KOKEN, 1891 synonymisiert. Diesem Vorgang können wir uns nicht anschließen: Der Holotypus (besser Lectotypus, denn KOKEN hat ja selbst nicht typisiert) von *hybridus* ist ebenfalls noch vorhanden (HU Berlin, Nr. PMHUB OT 173) und in Abb. 10/12 wiedergegeben. Der Otolith ist ziemlich stark erodiert und eigentlich untauglich als Typus-Exemplar. Bei dieser Erhaltung sind Mißdeutungen vorprogrammiert. Nach Vergleich des Originalmaterials von KOKEN, des Materials von Magdeburg und des Materials von Glimmerode (MÜLLER, 1996) sind wir der Überzeugung, daß *saxonicus* und *boscheineni* nur eine Art repräsentieren, die aus Prioritätsgründen unter dem KOKEN'schen Namen zu führen ist. Gleichzeitig sollte *saxonicus* nicht mit *hybridus* synonymisiert werden. Das Typus-Stück zu *hybridus* könnte ein besonders großer (seniler) Otolith der gleichen Art

sein, muß aber nicht. Die Erhaltung reicht zu sicheren Schlußfolgerungen nicht aus, und *hybridus* ist am besten als nomen dubium zu betrachten, solange nicht besseres topo- und stratotypisches Material eine Redefinition zuläßt.

Rezent ist die Gattung *Bidenichthys* mit einer Art an der südafrikanischen Küste vertreten, die in Gezeitentümpeln an Felsküsten vorkommt. Eine ähnliche Umgebung kann für die Fundorte Ratingen und Glimmerode vorausgesetzt werden (SCHWARZHANS, 1994), und auch das Magdeburger Vorkommen fügt sich in dieses Bild.

Genus *Otarionichthys*

### *Otarionichthys occultus* (KOKEN, 1891)

Taf. 5 Fig. 1-4

- 1891 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *occultus*, - KOKEN: 104, Taf. 6, Fig. 1. 1942 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *occultus* KOKEN, - WEILER, 105, Taf. 5, Fig. 49, 52, Taf. 6 Fig. 21, ? 22, Taf. 11, Fig. 8.  
 1965 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *occultus* KOKEN, - ZILCH: 471, Taf. 37, Fig. 17 (= Holotypus).  
 1978 *Brotulidarum occultus* (KOKEN, 1891), - GAEMERS & VAN HINSBERGH: 18-19, Taf. 7 Fig. 1, 3, 4, 8.  
 1980 *Otolithus* (*Ophidiidarum*) *occultus* KOKEN, - NOLF: 127-128, Taf. 19 Fig. 15 (= Holotypus).  
 1985 "gen. *Bythitidarum*" *occultus* (KOKEN), - NOLF: 67  
 1994 *Otarionichthys occultus* (KOKEN), - SCHWARZHANS: Abb. 268-269.

Material: 3 teilweise beschädigte Otolithen von Malliss, 12 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	D	L/H	L/D	Lo/Lc
OM 199	3,28	1,64	0,76	2,00	4,32	3,09
OM 200	4,48	2,24		2,0		3,58

**Diskussion:** Im Rupelium des Nordseebekkens verbreitete Art. Charakteristisch ist die unvollständige Trennung von ostialem und caudalem Colliculum. Ein kurzer ventraler Einschnitt markiert diese Grenze.

Bythitidae? incertae

### "genus *Bythitidarum*?" sp.

Taf. 10 Fig. 5

Material: 1 erodierter Otolith, Malliss.

Maße:

Nr.	L	H	L/H
OM 287	4,0	2,4	1,67

**Beschreibung:** Otolith im Umriß schief oval, Rostralende stumpf, inframedian gelegen. Der glatte, konvexe Ventralrand steigt hinten schräg zum supramedianen, spitzen Caudalende an. Dorsalrand ebenfalls konvex gebogen, mit größter Höhe hinter der Mitte. Otolith im Längs- und Querschnitt bikonvex, mit stärker gewölbter Außenseite.

Sulcus inframedian, lang oval im Umriß und sehr tief. Ein lang ovales Colliculum bedeckt den

Boden des Sulcus. Über dem Sulcus springt die dick leistenartige Crista superior weit hervor, was durch die ventral stark eingetiefte Area darüber noch besonders betont wird. Die Ventrallinie verläuft extrem randnah, und ein Ventralfeld ist nicht deutlich abgrenzbar.

**Diskussion:** Der Otolith ist ein Unikum und läßt sich mit keiner bekannten Art vergleichen. Möglicherweise handelt es sich um ein abnormes Exemplar. Die Zuordnung zu den Bythitidae verbleibt fragwürdig und etwas provisorisch, obwohl der Sulcus und Gesamthabitus die meisten Affinitäten dorthin zeigen, z.B. die Gattungen *Bythites*, *Diplacanthopoma*, *Oligopus* oder *Stygnobrotula* (siehe NOLF, 1980)

Ordo Batrachoidiformes

Familia Batrachoididae JORDAN & EVERMAN, 1898

Genus indet.

### "genus Batrachoididarum" *minutus* n. sp.

Abb. 11/1-2

**Holotypus:** Linke Sagitta Nr. GPSL OM 530 (Abb. 11/1).

**Paratypen:** Linke Sagittae Nr. GPSL OM 528 und rechte Sagitta Nr. GPSL OM 529 (Abb. 11/2).

**Derivatio nominis:** Lat. "minutus" = "der Winzige", nach der geringen Größe der Otolithen.

**Locus typicus:** Kiesgrube Atzendorf bei Staßfurt/Sachsen-Anhalt.

**Stratum typicum:** Unteroligozän, Latdorf-Schichten, Latdorf-Schluff (NP21).

**Material:** 3 Otolithen von Atzendorf.

**Maße (in mm):**

Status	Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
Paratypus	OM 528	1,03	0,62	1,66	1,54
Paratypus	OM 529	1,23	0,80	1,54	1,59
Holotypus	OM 530	1,51	0,92	1,64	1,52

**Diagnose (Holotypus):** Otolith sehr klein, dick, fusiform im Umriß, mit spitz ausgezogenem Caudalende und gut entwickeltem Rostrum. Rostrum dreieckig, spitz, Excisura gut ausgebildet, Antirostrum als stumpfe, wenig vorspringende Ecke. Der gleichmäßig konvexe Ventralrand ist flach und weitspannig gewellt. Am konvexen Dorsalrand liegt die stärkste Aufwölbung vor der Mitte. Die flache Undulation des Randes ist auf den caudalen Abschnitt beschränkt. Auf der flach konvexen Außenseite befinden sich einige flache, irreguläre Unebenheiten.

Auf der stärker konvex gewölbten Innenseite liegt der recht enge Sulcus in etwa medianer Position und ist horizontal ausgerichtet, dabei leicht sigmoidal geschwungen. Die Cauda ist deutlich kürzer als das Ostium, mäßig tief und beinhaltet ein dünnes, flaches, langovales Colliculum am Boden. Das längere und tiefere Ostium erweitert sich nur wenig gegenüber der Cauda. Auf seinem Boden liegt ebenfalls ein langovales, dünnes und unscharf begrenztes Colliculum. Area ventral vertieft, durch

niedrige, breite, leistenartige Crista superior vom Sulcus getrennt. Ventrallinie relativ randfern, Ventralfeld niedrig, deutlich konvex gewölbt und glatt.

**Differentialdiagnose:** Direkt vergleichbare Otolithen sind bisher nicht beschrieben worden.

**Ontogenie und Variabilität:** Der kleinere Paratypus Nr. GPSL OM 529 (Abb. 11/2) ist im Umriß sehr ähnlich, auch in den Proportionen. Rostrum, Excisura und Antirostrum jedoch sind weniger markant entwickelt. Der etwas größere Paratypus Nr. GPSL OM 528 ist gedrungenere und weicht in den Proportionen etwas ab, da sein Caudalende nicht so stark ausgezogen ist. Rostrum, Antirostrum und Excisura sind besser ausgeprägt als beim kleineren Paratypus, aber nicht so signifikant wie beim Holotypus.

**Diskussion:** Siehe nachfolgend unter "genus Batrachoididarum" sp.

### "genus Batrachoididarum" sp.

Abb. 11/5

**Material:** 1 Otolith, Atzendorf.

**Maße:**

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 531	1,59	1,00	1,59	1,54

**Beschreibung:** Otolith klein, relativ dick, im Umriß lang oval, mit stumpf dreieckigem Rostalende und deutlich ausgezogenem und gerundetem Caudalende. Der konvexe Dorsalrand erreicht seine maximale Ausbiegung etwa median und ist flach und weitspannig gewellt, während am ebenfalls konvexen Ventralrand keine Skulptur vorhanden ist. Über dem stumpfen Rostrum ist ein schwaches, kleines Antirostrum eben angedeutet, während eine Excisura fehlt.

Der mäßig weite und tiefe Sulcus liegt etwas supramedian. Er verläuft gerade und horizontal ausgerichtet. Das längere Ostium ist kaum gegen die Cauda erweitert, und nur eine leichte Einschnürung am Collum deutet die Teilung an. Ostiales und caudales Colliculum etwa gleich groß, dünn und oval im Umriß. Beide Colliculi sind am Collum durch einen deutlichen Abstand getrennt. Eine schmale, aber scharfe Crista superior trennt die kleine, ovale, ventral vertiefte Area vom Sulcus. Ventrallinie scharf markiert, relativ randfern. Ventralfeld niedrig, langgestreckt, konvex gewölbt und glatt.

**Diskussion:** Die kleinen, zu den Batrachoiden gestellten Otolithen stellen eine interessante Komponente der Atzendorfer Assoziation dar. Obwohl sehr klein, können die Otolithen einigermaßen erwachsenen Fischen zugerechnet werden. In der Gruppe gibt es zahlreiche kleinwüchsige Arten. Otolithen dieser Gruppe werden selten gefunden, vermutlich wegen der geringen Größe. Daher lassen sich derzeit auch wenige Beziehungen zu anderen Fundpunkten ableiten. Immerhin zeigt die Sulcus-

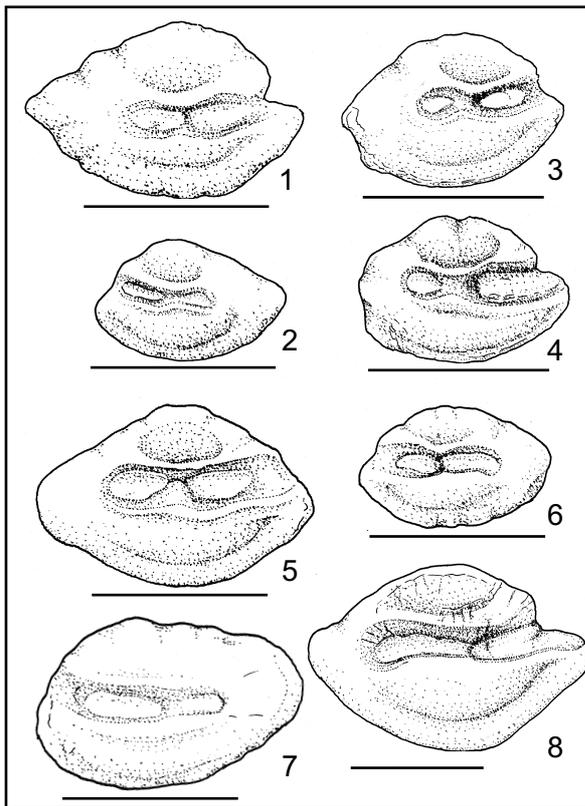


Abb. 11

- 1-2: "genus *Batrachoididarum*" *minutus* n. sp.  
 1: linke Sagitta Nr. GPSL OM 530, Holotypus, Innenseite;  
 2: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 529, Paratypus, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.  
 3-4: "genus *Euteleosteorum*" sp. 1  
 Linke Sagittae Nr. GPSL OM 506 und 509, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.  
 5: "genus *Batrachoididarum*" sp.  
 Linke Sagitta Nr. GPSL OM 510, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.  
 6: "genus *Euteleosteorum*" sp. 2  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 507, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.  
 7: "genus *Euteleosteorum*" sp. 3  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 508, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.  
 8: *Peristedion* sp.  
 Linke Sagitta Nr. GPSL OM 499, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig. 11

- 1-2: "genus *Batrachoididarum*" *minutus* n. sp.  
 1: left sagitta Nr. GPSL OM 530, holotype, inner face; 2: right sagitta Nr. GPSL OM 529, paratype, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.  
 3-4: "genus *Euteleosteorum*" sp. 1  
 Left sagittae Nr. GPSL OM 506 and 509, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.  
 5: "genus *Batrachoididarum*" sp.  
 Left sagitta Nr. GPSL OM 510; inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.  
 6: "genus *Euteleosteorum*" sp. 2  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 507; inner face, Latdorf-Silt, Atzendorf.  
 7: "genus *Euteleosteorum*" sp. 3  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 508; inner face, Latdorf-Silt, Atzendorf.  
 8: *Peristedion* sp.  
 Left sagitta Nr. GPSL OM 499, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

morphologie und der generelle Habitus der Otolithen, daß wenigstens zwei Taxa der Gruppe vorhanden sind. Zu "genus *Batrachoididarum*" sp. entfernt ähnliche Otolithen wurden von MÜLLER (1999) aus dem Mitteleozän von Virginia (USA) beschrieben ("genus *Batrachoididarum*" *fusiformis*).

Ordo Lophiiformes GARMAN, 1899

Subordo Lophioidei GARMAN, 1899

Familia Lophiidae RAFINESQUE, 1810

Genus *Lophius* LINNAEUS, 1758

Typusart: *Lophius piscatorius* LINNAEUS, 1758

### *Lophius* cf. *pulcher* SCHWARZHANS, 1994

Abb. 12/10, Taf. 2 Fig. 18a-b

cf. \* 1994 *Lophius pulcher* SCHWARZHANS: 118-119, Abb. 276-277.

Material: 1 etwas erodierter, aber vollständiger Otolith von Malliss.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	D	L/H	L/D
OM 299	10,3	6,13	2,00	1,68	5,15

**Beschreibung:** Die große, adulte rechte Sagitta I ist relativ langgestreckt (L:H = 1,68) und nur wenig gebogen. Das gerundet stumpfwinklige Ostiale bildet eine Art Rostrum, der caudale Bereich ist schräg abgestutzt, mit deutlich entwickeltem Postdorsaleck und in ventraler Richtung verschobenem, stumpfwinkligen Caudalende. Ventralrand flach konvex, am Beginn etwa des hinteren Drittels mit einer konkaven Einbuchtung. Der konvexe Dorsalrand ist durch einige kräftige Zacken gegliedert, die am Ende starker Radialrippen auf der Außenfläche der Sagitta stehen. Die Rippen laufen bis unter die Mittellinie der Außenseite und enden an einem inframedianen Längswulst, der die deutlich in ventraler Richtung verschobene maximale Dicke markiert. Sulcus supramedian, relativ eng und tief, caudal etwas erweitert und abgerundet abgeschlossen.

**Diskussion:** Aus dem Oligo-Miozän Europas sind nur wenige Lophiidae-Otolithen beschrieben worden. Sie sind generell recht selten zu finden. Unserem Exemplar am nächsten kommen die Otolithen von *Lophius pulcher* SCHWARZHANS, 1994 aus dem Chattium der Rheinischen Bucht. Sie zeigen generell ähnliche Proportionen, auch der Umriss ist vergleichbar, wenngleich dort das ostiale Ende viel stärker Rostrum-artig nach vorn vorspringt, und die Zacken des Dorsalrandes nicht so stark entwickelt sind. Der umfangreichere (längere) Sulcus des vorliegenden Exemplars und dessen deutlicher supramediane Position sind schon signifikantere Unterschiede. Otolithen von *L. gibbosus* NOLF, 1977 aus dem Rupelium sind kürzer, höher und besitzen einen kürzeren, weiteren Sulcus. Da generell nur wenig Material vorliegt und sich die intraspezifische Variabilität schwer abschätzen läßt, stellen wir den Otolithen in die Nähe der von

SCHWARZHANS (1994) beschriebenen Art. Zukünftige bessere Funde ergeben vielleicht eindeutigere Bestimmungsmöglichkeiten.

Familia Ogocephalidae GILL, 1893  
Genus indet.

**"genus Ogocephalidarum" latdorfficus  
n. sp.**

Abb. 12/4-6

Holotypus: Sagitta Nr. GPSL OM 296, Abb. 12/1, GPS Leipzig.

Paratypen: Sagittae Nr. GPSL OM 297 und 298, Abb. 12/5-6, GPS Leipzig.

Derivatio nominis: Nach den Latdorf-Schichten in Sachsen-Anhalt.

Locus typicus: Kiesgrube Atzendorf bei Staßfurt/Sachsen-Anhalt.

Stratum typicum: Unteroligozän, Latdorf-Schichten, Latdorf-Schluff (NP21).

Material: 4 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	Status	L	H	L/H
OM 298	Paratypus	0,86	0,71	1,21
OM 296	Holotypus	1,02	0,78	1,31
OM 297	Paratypus	1,04	0,72	1,44

Diagnose: Otolithen klein, dick und etwa eiförmig im Umriß, mit mehr oder weniger deutlich zugespitztem Rostral- und breit konvex gebogenem Caudalende. Dorsal- und Ventralrand gleichmäßig konvex gebogen, ohne deutliche Eckenbildung. Außenseite in vertikaler und horizontaler Richtung konvex, Innenseite in vertikaler und horizontaler Richtung schwach konvex. Außenseite annähernd glatt. Der extrem kleine, rundliche Sulcus liegt fast perfekt zentral und besitzt einen etwas irregulär-rundlichen Umriß. Er liegt auf einer etwas erhöhten zentralen Zone, umgeben von einer umlaufenden Depression, die nur im anterioren Bereich undeutlich wird.

Differentialdiagnose: Als einzige vergleichbare Art, ebenfalls durch einen extrem kleinen Sulcus gekennzeichnet, ist "genus Ogocephalidarum" *hemmoorensis* (WEILER, 1942) zu nennen, eine miozäne Art, die jetzt auch im niederrheinischen Chattium gefunden wurde (SCHWARZHANS, 1994). Die Otolithen sind deutlich gestreckter im Umriß und besitzen einen ziemlich geraden Dorsalrand. Otolithen weiterer Ogocephalidae-Arten unterscheiden sich schon durch ihren umfangreicheren Sulcus von vorliegendem Material. Die unteroligozäne Art könnte Vorläufer der morphologisch deutlich fortentwickelten chattisch-miozänen Art sein.

Variabilität: Sämtliche Otolithen zeigen eine erstaunliche Formkonstanz und variieren nur im geringen Ausmaßen in ihren Proportionen. Sulcusposition und -maße sind ebenfalls sehr konstant, so daß keine Schwierigkeiten in der Abgrenzung auftreten.

Diskussion: Die Otolithen von Vertretern der Lophiiformes sind immer noch sehr unzureichend bekannt, so daß die generische Bestimmung in der Regel unsicher bis unmöglich ist, zumal die Otolithen mit ihrer einfachen Form und stark reduzierten Sulcuspomorphologie auch wenige gute Kriterien bieten. Der kleine Sulcus und die einfache Morphologie sind Charakteristika der Ogocephalidae.

Familia Chaunacidae GILL, 1863

**"genus Chaunacidarum" atzendorffensis n.  
sp.**

Abb. 12/1-3

Holotypus: Linke Sagitta Nr. GPSL OM 295, Abb. 12/3, Taf. 1 Fig. 11, GPS Leipzig.

Paratypen: Sagittae Nr. GPSL OM 293 und 294, Abb. 12/1-2, GPS Leipzig.

Derivatio nominis: Nach dem Fundort Atzendorf in Sachsen-Anhalt.

Locus typicus: Kiesgrube Atzendorf bei Staßfurt/Sachsen-Anhalt.

Stratum typicum: Unteroligozän, Latdorf-Schichten, Latdorf-Schluff (NP21).

Material: 3 Otolithen (1 Adultus, 2 juvenile).

Maße (in mm):

Nr.	Status	L	H	L/H
OM 293	Paratypus	1,11	0,72	1,54
OM 295	Holotypus	2,58	1,68	1,54

Diagnose: Holotypus klein, relativ dünn, in der Längsachse etwas gebogen, besonders das Caudalende. Außenseite vertikal und horizontal schwach konkav, Innenseite etwas konvex. Umriß länglich oval, mit breit gerundetem Vorderrand und deutlich ausgezogenem Caudalende. Dorsalrand stärker konvex gebogen als Ventralrand, flach und weitspannig gewellt. Sulcus etwas inframedian, beginnt etwa in der Mitte der Längsachse des Otolithen und ist leicht schräg gestellt. Im stark vertieften, zentralen Teil des Sulcus liegt ein kleines, ovales Colliculum. Rostral läuft der Sulcus unter Verflachung am Vorderrand des Otolithen aus, der hier etwas konkav eingebogen ist. Rostrale Begrenzung unscharf. Um den Sulcus gerundete Cristae, die den Sulcusbereich etwas erheben über die Oberfläche der Innenseite erscheinen lassen. Im ventralen Bereich liegt eine randnahe Ventrallinie. Außenseite mit kurzen, flachen, radialen Furchen entsprechend der Skulptur der Ränder, und glattem Zentralbereich.

Differentialdiagnose: Einzige vergleichbare Chaunacidae-Art ist *Chaunax semiangulatus* STINTON, 1978 aus dem Obereozän von Südeuropa. Die Otolithen unterscheiden sich jedoch durch Sulcusstruktur (umfangreicheres Colliculum) und Umriß sofort vom vorliegenden Material.

Ontogenie und Variabilität: Die beiden juvenilen Otolithen zeigen eine deutlich stärkere Skulptur der Ränder, insbesondere des Dor-

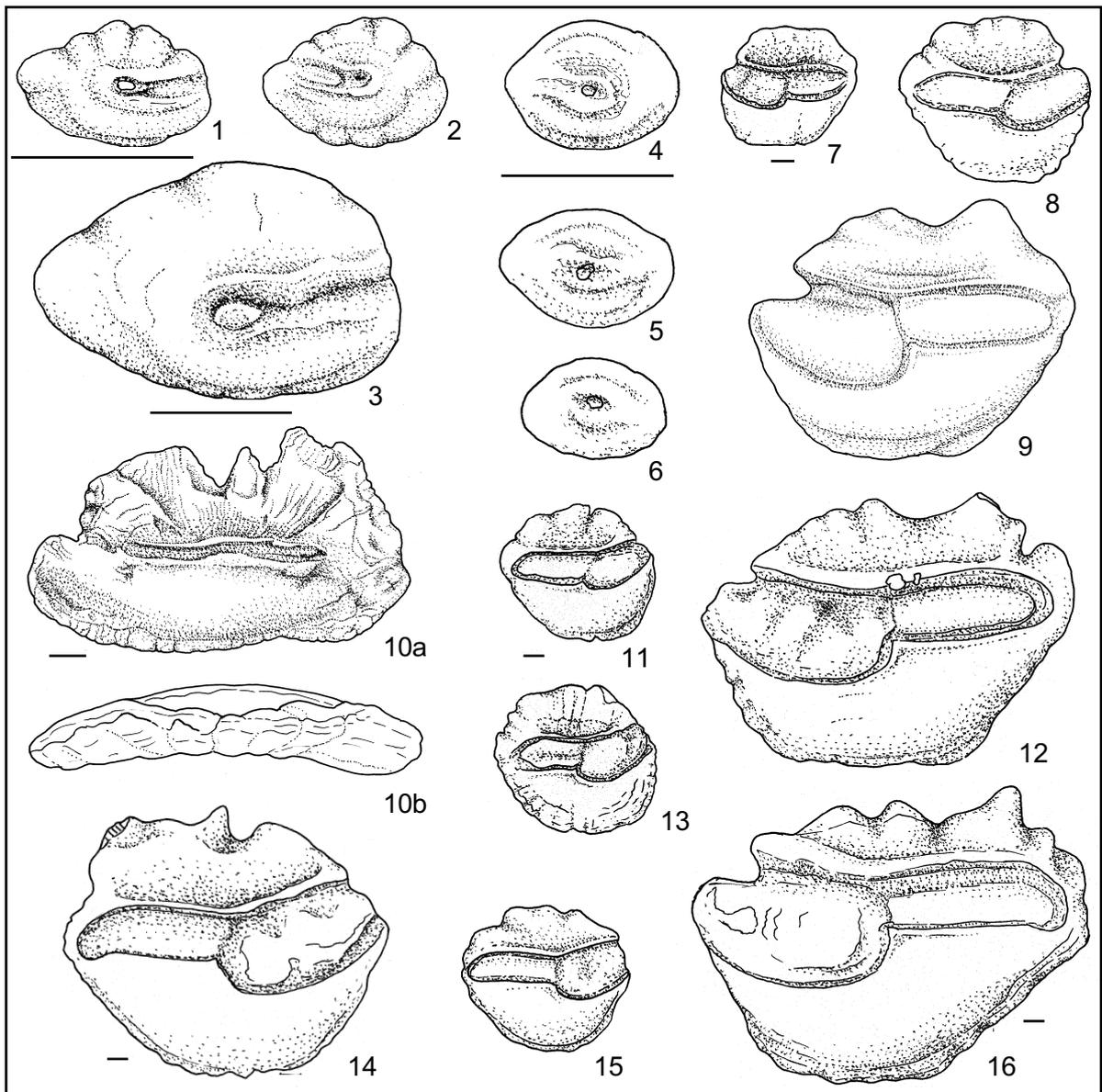


Abb. 12

1-3: "genus Chaunacidarum" *atzendorfense* n. sp.

1-2: juvenile linke und rechte Sagittae Nr. GPSL 293 und 294, Paratypen, Innenseite; 3: adulte linke Sagitta Nr. GPSL OM 295, Holotypus, Innenseite; Atzendorf.

4-6: "genus Ogocephalidarum" *latdorficus* n. sp.

Sagittae Nr. GPSL OM 296 (Holotypus) und 297/298 (Paratypen), Innenseite; Atzendorf.

7-9, 11-16: *Centroberyx ingens* (KOKEN, 1884)

7, 8, 14: Sagittae von Latdorf, PMHUB 91, Innenseite; 9, 15: Sagittae von Atzendorf, Nr. GPSL OM 300 und 301, Innenseite; 11: linke Sagitta Nr. PMHUB OT 102 von Latdorf, Innenseite, "Paratypus" zu *Monocentris subrotundus* KOKEN (1891: Taf. 12 Fig. 5); 12: rechte Sagitta von Latdorf, HU Berlin, Innenseite; 13: Sagitta Nr. PMHUB OT 103, Innenseite, Latdorf; 16: Sagitta Nr. PMHUB OT 66, Lectotypus zu *Hoplosthetus ingens* KOKEN, 1884, Oligozän von Egel. n.

10a-b: *Lophius cf. pulcher* SCHWARZHANS, 1994

Sagitta Nr. GPSL OM 501, a: Innenseite und b: dorsal, Malliss.

Fig. 12

1-3: "genus Chaunacidarum" *atzendorfense* n. sp.

1-2: juvenile left and right sagittae Nr. GPSL 293 and 294, paratypes, inner face; 3: adult left sagitta Nr. GPSL OM 295, holotype, inner face; Atzendorf.

4-6: "genus Ogocephalidarum" *latdorficus* n. sp.

Sagittae Nr. GPSL OM 296 (holotype) and 297/298 (paratypes), inner face; Atzendorf.

7-9, 11-16: *Centroberyx ingens* (KOKEN, 1884)

7, 8, 14: sagittae from Latdorf, PMHUB 91, inner face; 9, 15: sagittae from Atzendorf, Nr. GPSL OM 300 and 301, inner face; 11: left sagitta Nr. PMHUB OT 102 from Latdorf, inner face, "paratype" of *Monocentris subrotundus* KOKEN (1891: Taf. 12 Fig. 5); 12: rightsagitta from Latdorf, HU Berlin, inner face; 13: sagitta Nr. PMHUB OT 103, inner face, Latdorf; 16: sagitta Nr. PMHUB OT 66, lectotype of *Hoplosthetus ingens* KOKEN, 1884, Oligocene, Egel. n.

10a-b: *Lophius cf. pulcher* SCHWARZHANS, 1994

Sagitta Nr. GPSL OM 501, a: inner face and b: dorsal; Malliss.

salrandes, die mit der Skulptur der Außenseite (flache Wülste und Furchen) korrespondiert. Der Sulcus hat aber schon die Form der Adulti.

**Diskussion:** Der relativ lange Sulcus unserer Art spricht für eine Zuordnung zur Familie Chaunacidae. Eine generische Bestimmung ist beim gegenwärtigen Kenntnisstand nicht möglich.

Ordo Beryciformes

Subordo Berycoidei

Familia Trachichthyidae BLEEKER, 1859

Genus *Centroberyx* GILL, 1862

Typus-Art: *Beryx lineatus* CUVIER & VALENCIENNES, 1829

### ***Centroberyx ingens* (KOKEN, 1884)**

Abb. 12/7-9, 11-16, Taf. 5 Fig. 6-7

- \* 1884 *Otolithus (Apogonidarum) ingens* KOKEN: 550-552, Taf. 12 Fig. 1-3.
- 1884 *Otolithus (Apogonidarum) subrotundus* KOKEN: 552-553, Taf. 12 Fig. 4-5.
- ? 1916 *Otolithus (Pagellus?) gregarius* (Koken),- SCHUBERT: 278-279 (partim), Taf. 7 Fig. 14 (non Taf. 7 Fig. 12-13 = Acropomatidae - *Parascombrops?*).
- ? 1916 *Otolithus (Apogonidarum) circularis* SHEPHERD: 183, Fig. 154 (3).
- 1980 *Trachichthodes subrotundus* (KOKEN),- SCHWARZHANS: 103.

**Material:** 3 Otolithen von Atzendorf.

**Maße (in mm):**

Nr.	L	H	L/H
OM 300	8,70	7,60	1,14
OM 301	14,10	11,40	1,24

**Diskussion:** Für eozäne bis tief unteroligozäne Trachichthyidae-Otolithen Europas sind in der Vergangenheit zahlreiche Arten aufgestellt worden. SCHWARZHANS (1980) merkt aus gutem Grund an, daß es sich häufig nur um verschiedene Wachstumsstadien dieser durch die Ontogenese hindurch extrem veränderlichen Otolithen handelt. Die Literatur gibt nicht immer befriedigende Informationen zur einigermaßen sicheren Interpretation (schlecht erhaltenes Material oder stark schematisierte Zeichnungen und unzureichende Diagnosen in den Arbeiten von PRIEM, STINTON, NOLF etc.). Eine Revision am Originalmaterial ist erforderlich und würde die Zahl der validen Arten sicher erheblich verkürzen. Die neuen Funde aus dem Bartonium von Dnepropetrovsk (Ukraine: Mandrikovka-Schichten) gehören zur gleichen, im höheren Eozän praktisch europaweit verbreiteten Art.

Genus *Hoplostethus* CUVIER, 1839

Typus-Art: *Hoplostethus mediterraneus* CUVIER, 1839

### ***Hoplostethus?* sp.**

Taf. 5 Fig. 8

- ? 1978 ? *Hoplostethus* sp.- GAEMERS & HINSBERGH: 27-28, Taf. 13 Fig. 8.

**Material:** 1 gut erhaltener und 2 korrodierte Otolithen von Atzendorf.

**Diskussion:** Die kleinen Otolithen stammen von sehr juvenilen Fischen und sind nicht sicher bestimmbar, gerade weil die Gruppe außerordentliche morphologische Veränderungen während des Wachstums zeigt.

Ordo Scorpaeniformes GARMAN, 1899

Subordo Scorpaenoidei GARMAN, 1899

Familie Scorpaenidae RISSO, 1826

Genus indet.

### **"genus *Scorpaenidarum*" ellipticus (KOKEN, 1884)**

Abb. 13/7, Taf. 5 Fig. 9

- ?\* 1884 *Otolithus (Triglae) ellipticus* KOKEN: 555, Taf. 12 Fig. 9, 10.
- 1884 *Otolithus (Triglae) ellipticus* KOKEN: Textfig. 21.
- 1994 genus *Scorpaenidarum ellipticus* (KOKEN),- SCHWARZHANS: 125-129, Abb. 297-298, 300-309 (dort ausführliche Synonymie).

**Material:** 5 Otolithen von Atzendorf und 1 Otolith von Malliss.

**Bemerkungen:** Eine im Oligozän des Nordseebeckens verbreitete Art.

Familie Triglidae RISSO, 1826

Genus *Acanthatrigla* GAEMERS, 1984

Typus-Art: *Acanthatrigla biangulata* GAEMERS, 1984

### ***Acanthatrigla* cf. *biangulata* GAEMERS, 1984**

Abb. 13/4-6

- cf.\* 1984 *Acanthatrigla biangulata* GAEMERS: 41-42, Taf. 3 Fig. 6-9, Taf. 4 Fig. 15.

**Material:** 3 Otolithen von Atzendorf, 25 von Magdeburg und 1 von Malliss.

**Diskussion:** Das nahezu perfekt erhaltene Exemplar stimmt mit nicht ganz ausgewachsenen Exemplaren aus dem Originalmaterial der Sande von Bassevelde (Belgien) gut überein, auch in der sehr charakteristischen Ausbildung der caudalen Partie. Zur sicheren Bestimmung fehlt allerdings ein gut erhaltener Adultus. Die Art ist bisher aus dem oberen Tongrien und dem tiefen Rupelien des Nordseebeckens bekannt.

Genus *Trigloporus* SMITH, 1934

Typus-Art: *Trigla africana* SMITH, 1934

### ***Trigloporus* aff. *klingeri* SCHWARZHANS, 1994**

Taf. 5 Fig. 13

- 1978 ? *Trigloporus* sp.- GAEMERS & HINSBERGH: Taf. 14 Fig. 6,7.
- aff. 1994: *Trigloporus klingeri* SCHWARZHANS: 131-133 (dort weitere Synonymie), Abb. 314-320.

**Material:** 1 abgeriebener Otolith von Malliss.

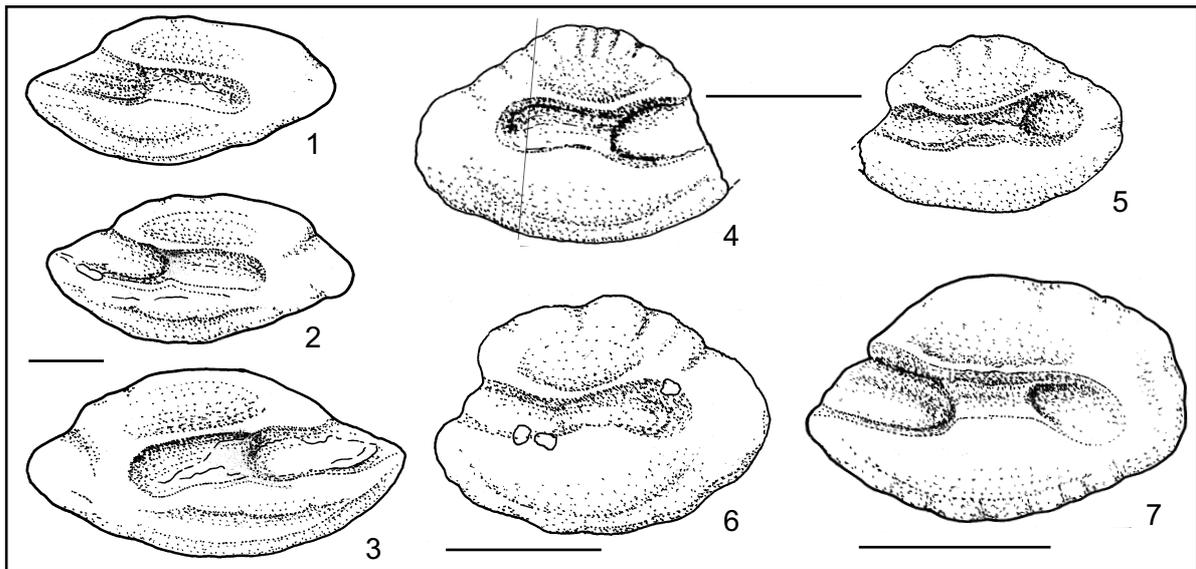


Abb. 13

1-3: *Myoxocephalus primas* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. NMM 16640 und GPSL OM 302/303, Innen-  
seite; Magdeburg 5.  
4-6: *Acanthatrigla* cf. *biangulata* GAEMERS, 1984  
Sagittae Nr. GPSL OM 304/305 und NMM 16640, Innen-  
seite; Magdeburg 5.  
7: "genus *Scorpaenidarum*" *ellipticus* (KOKEN, 1884)  
Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 488, Innenseite; Atzendorf.

Fig. 13

1-3: *Myoxocephalus primas* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. NMM 16640 and GPSL OM 302/303, inner  
face; Magdeburg 5.  
4-6: *Acanthatrigla* cf. *biangulata* GAEMERS, 1984  
Sagittae Nr. GPSL OM 304/305 and NMM 16640, inner  
face; Magdeburg 5.  
7: "genus *Scorpaenidarum*" *ellipticus* (KOKEN, 1884)  
Right sagitta Nr. GPSL OM 488, inner face; Atzendorf.

**Diskussion:** Die oberoligozänen Otolithen (SCHWARZHANS, 1994: Abb. 314-320) sind etwas gedrungener und höher, und das Caudalende ist nicht so stark ausgezogen. Die von GAEMERS & HINSBERGH (1978) mit Vorbehalt als *?Trigloporus* sp. bestimmten Otolithen aus dem Rupelium von Winterswijk/Niederlande stimmen dagegen in Umriß und Proportionen gut mit unserem Exemplar überein. Sie sind aber stark korrodiert und nicht mehr ausreichend diagnostizierbar. Sollten sich anhand besser erhaltener Otolithen tatsächlich konstante Unterschiede zum oberoligozänen Typusmaterial herausstellen, wäre die Abtrennung einer eigenen unteroligozänen Art wohl gerechtfertigt.

Genus *Peristedion* LACEPEDE, 1801

Typus-Art: *Peristedion malarum* LACEPEDE, 1801 (= *Trigla cataphracta* LINNAEUS, 1758)

### ***Peristedion* sp.**

Taf. 5 Fig. 10-12

Material: 5 Otolithen, Atzendorf.

**Diskussion:** Die kleinen Otolithen sind überwiegend deutlich korrodiert, so daß für eine artliche Bestimmung besseres Material abgewartet werden soll. Immerhin ist die Gattung *Peristedion* damit nachgewiesen.

Subordo Cottoidae BLEEKER, 1859

Familia Cottidae BONAPARTE, 1832

Genus *Myoxocephalus* TILESIIUS, 1811

Typus-Art: *Myoxocephalus stelleri* TILESIIUS, 1811

### ***Myoxocephalus primas* (KOKEN, 1891)**

Abb. 13/1-3

- \* 1891 *Otolithus* (?*Agonus*) *primas* KOKEN: ohne Abb.
- 1942 ?*Agonus primas* KOKEN, - WEILER: Taf. 4 Fig. 22, 23.
- 1965 ?*Agonus primas* KOKEN, - ZILCH: Taf. 37, Fig. 21 (Holotypus).
- 1994 *Myoxocephalus primas* (KOKEN), - SCHWARZHANS: 135-136, Abb. 329 (Lectotypus)-337.
- 1996 "gen. aff. *Myoxocephalus*" sp., - MÜLLER: 47, Taf. 5 Fig. 2.

Material: 35 Otolithen von Malliss, 162 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 302	3,95	1,95	2,03	1,39
NMM 16640	4,00	1,93	2,07	1,30
OM 303	4,95	2,48	2,00	1,25

**Beschreibung:** Otolithen bis maximal um 5 mm lang, meist jedoch deutlich kleiner (um 3-4 mm). Umriß etwas schief spindelförmig, mit massivem, spitzem Rostrum und deutlich spitz ausgezogenem Caudalende. Die Otolithen sind in beiden Richtungen bikonvex, mit geringer gewölbter, manchmal annähernd planer Außenseite. Am Dorsalrand fällt ein weit nach hinten verschobenes Postdorsaleck auf, ansonsten ist er meist flach kon-

vex und besitzt schwache Undulationen. Ventralrand gleichmäßig konvex und ebenfalls häufig etwas gewellt.

Der Sulcus etwas schräg zur Otolithenachse gestellt, tief und nur mäßig weit. Das Ostium erweitert sich nur wenig im Verhältnis zur Cauda und ist am Collum deutlich vertieft. An seinem Boden finden sich häufig Reste eines dünnen Colliculums, nicht selten aber fehlt dies völlig oder ist nicht sicher einzugrenzen. Cauda hinten ganz leicht abwärts gebogen und mehr oder weniger deutlich vertieft. Crista superior schmal leistenförmig, darüber längliche, ventral vertiefte Area. Ventralfeld klein, niedrig und kräftig konvex gewölbt. Ventrale Begrenzung sehr scharf. Die Ventrallinie verläuft randnah.

**Diskussion:** Die Art ist verstreut im Oligozän des Nordseebeckens angetroffen worden, an einigen Lokalitäten auch etwas häufiger (Ratingen-SCHWARZHANS, 1994). Das häufige Auftreten der Art im Magdeburger Material dokumentiert die enge fazielle Bindung an Hartsubstrate. Unser Material ist etwas gestreckter als die chattischen Otolithen in SCHWARZHANS (1994), entspricht aber sonst ganz dem Material anderer Lokalitäten. Die Otolithen von *M. locupletus* SCHWARZHANS, 1994 aus dem Chatt und *M. foreyi* (NOLF, 1977) aus dem Rupelium sind dünner, aber ähnlich gestreckt

Genus indet.

**“genus Cottidarum” pumilis  
SCHWARZHANS, 1994**

\* 1994 genus Cottidarum pumilis SCHWARZHANS: 138-139, Abb. 347

Material: 1 Otolith von Malliss.

**Diskussion:** Die generelle Morphologie des Otolithen sowie der eigenartige Sulcus mit reduziertem Ostium erinnern sehr stark an den Holotypus aus dem Eochattium vom Niederrhein (in SCHWARZHANS, 1994: Abb. 347), so daß wir unser Exemplar dieser Art zurechnen. Sie scheint außerordentlich selten zu sein, und über die Variabilität ist praktisch nichts bekannt.

Subordo Platycephaloidei GREENWOOD et al., 1966  
Familie Platycephalidae BLEEKER, 1859  
Genus *Platycephalus* BLOCH, 1795  
Typus-Art: *Platycephalus spathula* BLOCH, 1795

***Platycephalus* cf. *janeti* (PRIEM, 1911)**

cf.\* 1911 *Otolithus (Trachini) janeti* PRIEM: 30, Fig. 35-36.  
cf. 1988 *Platycephalus janeti* (PRIEM),- NOLF: 71, Taf. 8  
Fig. 26-27. (dort ausführliche Synonymie).

Material: 1 unvollständiger Otolithen von Atzendorf.

**Bemerkungen:** *Platycephalus janeti* ist im Eozän Westeuropas verbreitet. Das vorliegende Exemplar ist nicht komplett (caudale Partie abgebrochen), und reicht nicht zur sicheren Zuordnung aus.

Perciformes BLEEKER, 1859

Subordo Percoidae BLEEKER, 1859

Familia Serranidae SWAINSON, 1839

Genus *Diplectrum* HOLBROOK, 1855

Typus-Art: *Serranus fasciularis* CUVIER & VALENCIENNES, 1828 (= *Perca formosa* LINNAEUS, 1758)

***Diplectrum? anhalticus* n. sp.**

Abb. 14/1-3, Taf. 6 Fig. 10-12

Holotypus: Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 309, Abb. 14/3, Taf. 3 Fig. 13, GPS Leipzig.

Paratypen: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 375, Taf. 3 Fig. 14, linke Sagittae Nr. GPSL MO 307 und Nr. GPSL OM 308, Abb. 14/1-2, GPS Leipzig.

Derivatio nominis: nach der Region Anhalt, in der die bearbeitete Lokalität liegt.

Locus typicus: Kiesgrube Atzendorf bei Staßfurt/Sachsen-Anhalt.

Stratum typicum: Unteroligozän, Latdorf-Schichten, Latdorf-Schluff (NP21).

Material: 8 Otolithen.

Maße (in mm):

Nr.	Status	L	H	L/H
OM 308	Paratypus	1,53	0,95	1,61
OM 536		1,59	0,94	1,69
OM 307	Paratypus	2,75	1,50	1,83
OM 537		2,78	1,53	1,82
OM 309	Holotypus	4,81	2,59	1,86

**Diagnose:** Holotypus knapp 5 mm lang und rund 2,6 mm hoch, damit fast doppelt so lang wie hoch. Innenseite in vertikaler und horizontaler Richtung flach konvex, Außenseite schwach konkav bis nahezu eben. Dorsal- und Ventralrand gleichmäßig konvex gebogen, Dorsalrand flach, weit und etwas unregelmäßig gewellt, Ventralrand feinerer Wellung, besonders vorn unter dem Rostrum. Der Hinterrand fällt zwischen dem weit nach hinten verschobenen Postdorsaleck und dem etwas nach ventral gerückten Hinterende steil ab, so daß der Otolith hinten abgestutzt erscheint. Vorn ist ein lang ausgezogenes, mächtiges Rostrum ausgebildet, während das Antirostrum unauffällig klein bleibt und durch eine kleine Excisura vom Rostrum getrennt wird.

Der Sulcus unterteilt sich in eine lange, enge und nicht sehr tiefe Cauda, hinten leicht abwärts gebogen, und ein etwas kürzeres Ostium. Ventral erweitert sich das Ostium gegenüber der Cauda nur gering, und sein gerader Ventralrand verläuft bis zur Spitze des Rostrums. Die dorsale Erweiterung des Ostiums ist deutlicher, hier verläuft der Rand schräg nach vorn zur Excisura. Flache Colliculi bedecken den Boden von Ostium und Cauda. Dorsal begrenzt eine schmale, aber scharfe Crista superior den Sulcus gegen die eingesenkte dorsale Area. Unter dem Sulcus trennt eine randnahe Ventrallinie das schwach gewölbte, glatte Ventralfeld vom ventralen Randsaum.

**Differentialdiagnose:** Direkt vergleichbare Otolithen sind aus dem Eozän und Oligozän des Nordseebeckens nicht bekannt. Otolithen von

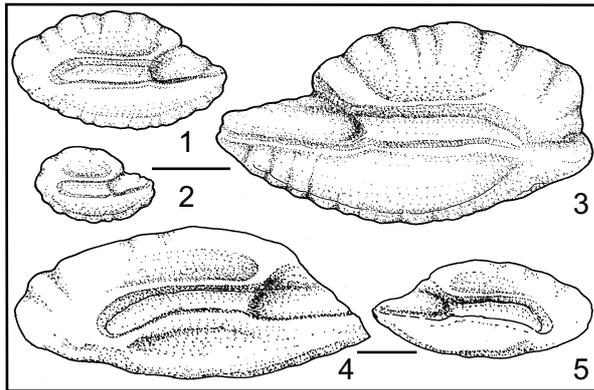


Abb. 14

1-3: *Diplectrum? anhalticus* n. sp.  
 Juvenile Sagittae Nr. GPSL OM 307/308, Paratypen, 3:  
 adulte rechte Sagitta Nr. GPSL 309, Holotypus, Innen-  
 seite; Atzendorf.

4-5: *Paralabrax splendens* GAEMERS & VAN HINSBERGH,  
 1978

Linke Sagittae Nr. NMM 16641 und rechte Sagitta Nr.  
 GPSL OM 310, Innenseite; Magdeburg 5.

Fig. 14

1-3: *Diplectrum? anhalticus* n. sp.

Juvenile sagittae Nr. GPSL OM 307/308, paratypes, 3:  
 adult right sagitta Nr. GPSL 309, holotype, inner face; At-  
 zendorf.

4-5: *Paralabrax splendens* GAEMERS & VAN HINSBERGH,  
 1978

Left sagittae Nr. NMM 16641 and right Sagitta Nr. GPSL  
 OM 310, inner face; Magdeburg 5.

*D. gautieri* NOLF, 1988 aus dem Untereozän von  
 Südwestfrankreich weichen im Umriß deutlich ab  
 und besitzen kein so langes Rostrum - das gilt auch  
 für andere Serranidae-Taxa aus dem europäischen  
 Paläogen. Umriß und extrem langes Rostrum sind  
 nicht ganz typisch für *Diplectrum*, weshalb die Zu-  
 ordnung zunächst mit einem kleinen Vorbehalt er-  
 folgt.

Genus *Paralabrax* GIRARD, 1856

Typus-Art: *Labrax nebulifer* GIRARD, 1854

***Paralabrax splendens***  
**GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978**

Abb. 14/4-5

\* 1978 *Paralabrax splendens* GAEMERS & VAN HINS-  
 BERGH: 28-29, Taf. 13 Fig. 2, 3, 5, 7.

Material: 3 annähernd komplette Otolithen und  
 einige Fragmente von Magdeburg.

Diskussion: *P. splendens* ist eine recht sel-  
 tene Art im Oligozän des Nordseebeckens, und  
 überwiegend durch juvenile bis mittelgroße Exem-  
 plare belegt, wie auch im Magdeburger Material.

Familia Acropomatidae GILL, 1891

Genus *Parascombrops* ALCOCK, 1889

Typus-Art: *Parascombrops pellucidus* ALCOCK,  
 1889

***Parascombrops martini***  
**(GAEMERS & HINSBERGH, 1978)**

Taf. 5 Fig. 18-20, Taf. 6 Fig. 1-5

? 1891 *Otolithes (Berycidarum) neglectus* KOKEN: 123-  
 124, Taf. 10 Fig. 16 (kleinerer, juveniler Oto,  
 Ostialrand beschädigt).

\* 1978 *Acropomidarum martini* GAEMERS & HINSBERGH:  
 33-34, Taf. 13 Fig. 4.

Material: 17 Otolithen von Atzendorf, 17 von Malliss.

Diskussion: *P. martini* ist bisher aus dem  
 Rupelium des Nordseebeckens bekannt, wo die of-  
 fensichtlich tieferes Wasser bevorzugende Art nur  
 vereinzelt in der Septarienton-Fazies gefunden  
 wurde.

Familia Sparidae

Subfamilia Denticinae BLEEKER, 1876

Genus *Dentex* CUVIER, 1815

Typus-Art: *Sparus dentex* LINNAEUS, 1758

***Dentex gregarius (KOKEN, 1891)***

Taf. 5 Fig. 21, 22

\* 1891 *Otolithus (Sparidarum) gregarius* KOKEN: 128,  
 Textfig. 18, 20, 29, Taf. 7 Fig. 7 u. 8.

1942 *Pagellus gregarius* (KOKEN)- WEILER: 44.

1958 *Dentex gregarius* (KOKEN)- WEILER: Taf. 2 Fig.  
 19, 20.

1965 *Pagellus gregarius* (KOKEN),- ZILCH: Taf. 37, Fig.  
 10 (Lectotypus).

1969a *Dentex gregarius* (KOKEN),- GAEMERS: 12, Taf. 2  
 Fig. 5, 6.

1969b *Dentex gregarius* (KOKEN),- GAEMERS: 76.

1971 *Dentex gregarius* (KOKEN),- GAEMERS: 246, Taf. 2  
 Fig. 8, Taf. 3 Fig. 3, Taf. 7 Fig. 2.

1974 *Dentex gregarius* (KOKEN),- SCHWARZHANS: Fig.  
 41.

1977 *Dentex (Polysteganus) gregarius* (KOKEN),- NOLF:  
 54, Taf. 15 Fig. 18-20.

1978 *Dentex kokeni* (KOKEN),- GAEMERS & VAN HINS-  
 BERGH: 29-30, Taf. 11 Fig. 4, Taf. 12 Fig. 1-3.

1980 *Dentex (Polysteganus) gregarius* (KOKEN),- MEN-  
 ZEL: Taf. 2, Fig. 1.

1983 *Dentex (Polysteganus) gregarius* (KOKEN), - MEN-  
 ZEL: Taf. 4 Fig. 5.

1986 *Dentex* sp. - MENZEL: Taf. 7 Fig. 5.

v 1990 *Dentex gregarius* (KOKEN),- MÜLLER: 53, 55, Abb.  
 2/14-15.

1994 *Dentex gregarius* (KOKEN),- SCHWARZHANS: 162-  
 164, Abb. 424-426.

v 1996 *Dentex gregarius* (KOKEN),- MÜLLER: 54, Taf. 5  
 Fig. 16, Taf. 6 Fig. 9, 13.

Material: 2 leicht beschädigte Otolithen von Mal-  
 liss.

Bemerkungen: Im Rupelium s. str. und  
 Chattium des Nordseebeckens verbreitete Art. Häu-  
 fig werden nur juvenile Otolithen gefunden, beson-  
 ders in flach sublitoralen Sedimenten.

Sparidae, gen. indet.

**"genus Sparidarum" noetlingi**  
**(KOKEN, 1891)**

Abb. 15/5-8, 11, 13

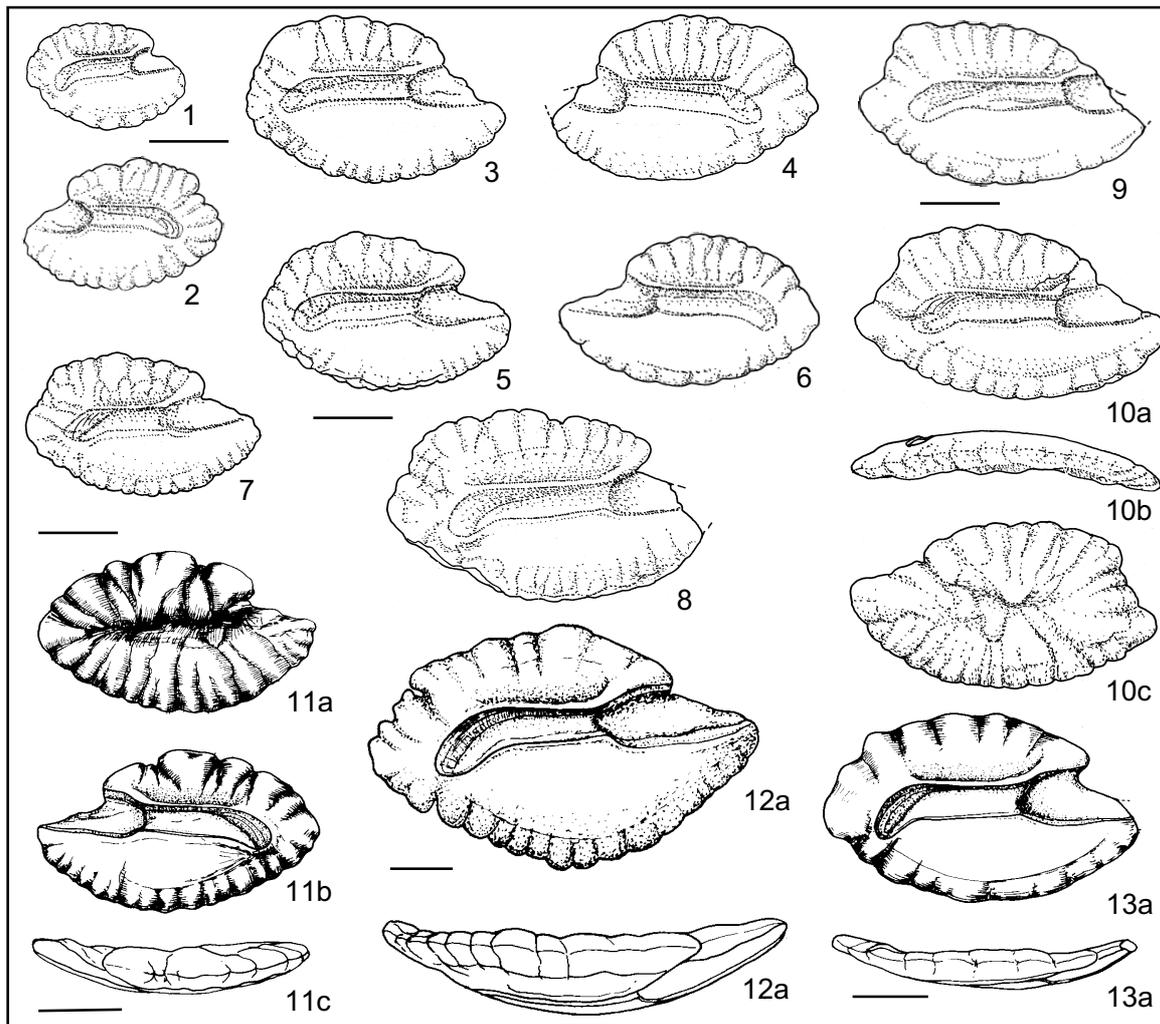


Abb. 15

1-4: "genus Sparidarum" sp. 1  
Sagittae Nr. NMM 16642, GPSL 311 und 312 sowie NMM 16643, Innenseite; Magdeburg 5.  
5-8, 11, 13: "genus Sparidarum" *noetlingi* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. NMM 16644 und 16645 sowie Nr. GPSL OM 313 und 314, Innenseite, Magdeburg 5.  
11a-c, 13ab: Rechte und linke Sagitta aus dem Eochattium von Glimmerode in Hessen zum Vergleich, 11a: Außen, b: Innenseite, c: dorsal, 12a Innenseite und b: dorsal; aus MÜLLER (1996: Taf. 7 Fig. 4 und 6).  
9-10: "genus Sparidarum" sp. 2  
9: linke Sagitta Nr. NMM 16646, Innenseite, und Nr. GPSL OM 315, a: Innenseite, b: ventral und c: Außenseite; Magdeburg 5.  
12: *Dentex chatticus* MÜLLER (1996: Taf. 6 Fig. 5)  
Holotypus von Glimmerode in Hessen (Eochattium) zum Vergleich.

Fig. 15

1-4: "genus Sparidarum" sp. 1  
Sagittae Nr. NMM 16642, GPSL 311, 312 and NMM 16643, inner face; Magdeburg 5.  
5-8, 11, 13: "genus Sparidarum" *noetlingi* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. NMM 16644, 16645, GPSL OM 313 and 314, inner face, Magdeburg 5.  
11a-c, 13ab: Right and left sagitta from the Eochattium of Glimmerode in Hesse, for comparison, 11a: outer, b: inner face, c: dorsal, 12a: inner face and b: dorsal; from MÜLLER (1996: Taf. 7 Fig. 4 and 6).  
9-10: "genus Sparidarum" sp. 2  
9: left Sagitta Nr. NMM 16646, inner face, and Nr. GPSL OM 315, a: inner face, b: ventral and c: outer face; Magdeburg 5.  
12: *Dentex chatticus* MÜLLER (1996: Taf. 6 Fig. 5)  
Holotype from Glimmerode in Hesse (Eochattian), for comparison.

- \* 1891 *Otolithus (Serranus) noetlingi* KOKEN: 12 4-125, Taf. 8 Fig. 1, 1a.  
1942 *Serranus noetlingi* (KOKEN),- WEILER: 30, Taf. 1 Fig. 50a-b.  
1958 *Serranus noetlingi* (KOKEN),- WEILER: 337, Taf. 2 Fig. 9a-b.  
1974 *Serranus noetlingi* (KOKEN),- SCHWARZHANS: 107, Abb. ?28, 29.  
1974 *Serranus krefeldensis* (KOKEN),- SCHWARZHANS:

- Fig. 30, 31, Taf. 1, Fig. 7, 8.  
1983 *Serranus noetlingi* (KOKEN),- MENZEL: 26, Taf. 6 Fig. 7.  
1983 *Centropristis integer* (KOKEN),- MENZEL: 27-28, Taf. 2 Fig. 6a-b.  
1985 *Serratidentex sculptus* (KOKEN),- GAEMERS: Taf. 1, Fig. 11, 12.  
1986 *Serranus noetlingi* (KOKEN),- MENZEL: Taf. 8, Fig. 3.

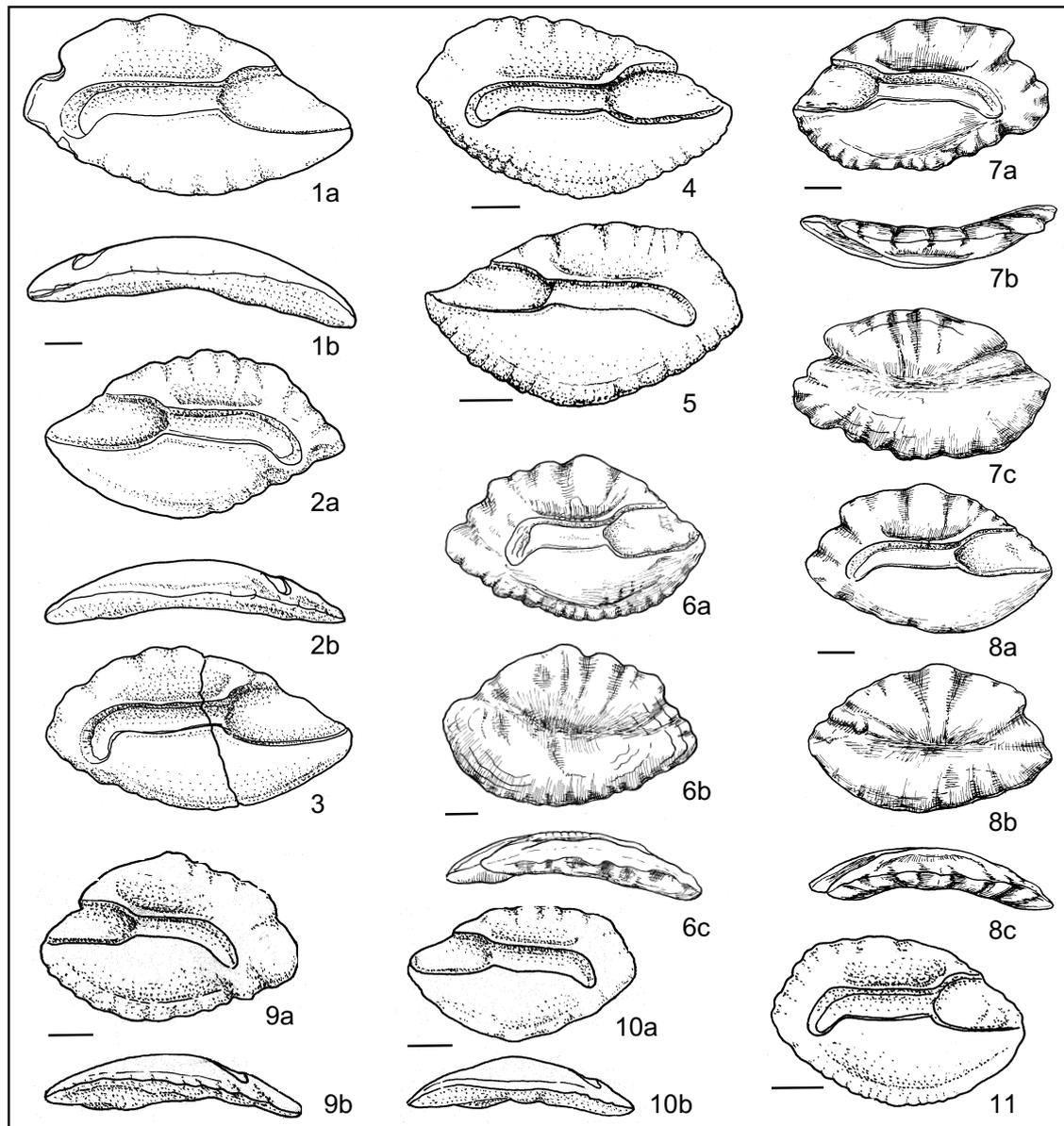


Abb. 16

1-3: "genus *Centracanthidarum*" *crassirostris* n. sp. Sagittae Nr. GPSL OM 316 (Paratypus), NMM 16647 (Holotypus) und NMM 16648 (Paratypus), a: Innenseite und b: ventral, Magdeburg 5.

4-5: *Centracanthus varians* (KOKEN, 1891)

4: Lectotypus, NMHUB OT 145, Chatt von Kassel; 5: rechte Sagitta aus dem Eochatt von Glimmerode (Hessen), Müller (1996: Taf. 6 Fig. 17).

6, 9: *Pagrus distinctus* (KOKEN, 1891)

6a-c: linke Sagitta aus dem Eochatt vom Niederrhein, Innen-, Außenseite und dorsal, aus MÜLLER (1990: Abb. 6/1); 9a-b: rechte Sagitta aus dem U. Meeressand von Waldböckelheim, Innenseite und ventral, GPSL.

7-8: *Spondyliosoma sophiajacobae* MÜLLER, 1990

Paratypen aus dem Eochattium des Schachtes Sophia Jacoba 8, Erkelenz (aus MÜLLER, 1990: Abb. 5/3, 5/2).

10-11: *Centracanthus plebejus* (KOKEN, 1891)

10: rechte Sagitta aus dem U. Meeressand von Waldböckelheim (Mainzer Becken), Innenseite und ventral, GPSL; 11: Lectotypus, NMHUB OT OT 169; Waldböckelheim, Innenseite.

Fig. 16

1-3: "genus *Centracanthidarum*" *crassirostris* n. sp. Sagittae Nr. GPSL OM 316 (paratype), NMM 16647 (holotype) and NMM 16648 (paratype), a: inner face and b: ventral, Magdeburg 5.

4-5: *Centracanthus varians* (KOKEN, 1891)

4: lectotype, NMHUB OT 145, Chattian, Kassel; 5: right sagitta from the Eochattian of Glimmerode (Hesse), MÜLLER (1996: plaf. 6 fig. 17).

6, 9: *Pagrus distinctus* (KOKEN, 1891)

6a-c: left sagitta from the Eochattian of the Lower Rhine area, inner face, outer face and dorsal, from MÜLLER (1990: fig. 6/1); 9a-b: right sagitta from the lower Meeressand of Waldböckelheim (Mainz Basin), inner face and ventral, GPSL.

7-8: *Spondyliosoma sophiajacobae* MÜLLER, 1990

Paratypes from the Eochattian of the shaft Sophia Jacoba 8, Erkelenz (from MÜLLER, 1990: Fig. 5/3, 5/2).

10-11: *Centracanthus plebejus* (KOKEN, 1891)

10: right sagitta from the lower Meeressand of Waldböckelheim (Mainz Basin), inner face and ventral, GPSL; 11: lectotype, NMHUB OT 169, Waldböckelheim, inner face.

- v 1990 "genus Sparidarum" *noetlingi* (KOKEN), - MÜLLER: 57-59, Abb. 4/11-13.  
 1994 "genus Sparidarum" *noetlingi* (KOKEN), - SCHWARZHANS: 164-166, Abb. 430-435.  
 v 1996: "genus Sparidarum" *noetlingi* (KOKEN), - MÜLLER: 54-55, Taf. 7 Fig. 4-8.

Material: 15 Otolithen von Magdeburg.

**Beschreibung:** Kleine, dünne Otolithen mit langem, spitzem Rostrum und meist deutlich entwickeltem Antirostrum, auch Excisura überwiegend gut entwickelt. Ostium etwas kürzer als Cauda (Lo/Lc-Index rund 0,85-0,95). Bei juvenilen Otolithen ist die ganze postdorsale Partie der Otolithen noch nicht so eckig wie bei größeren Otolithen, da das Postdorsaleck noch nicht so ausgeprägt ist.

Diskussion: siehe unter Sparidarum? sp. 2.

### "genus Sparidarum" sp. 1

Abb. 15/1-4

Material: 10 Otolithen von Magdeburg.

**Diskussion:** Otolithen gedrungenere und höher als typische *noetlingi*-Otolithen, mit kurzem, massivem und stumpfem Rostrum. Antirostrum und Excisura sehr klein, stumpf, oft nur leicht angedeutet. Das stumpfe Postdorsaleck ist sehr hoch angesetzt, wodurch das gesamte Hinterende höher erscheint als bei gleichgroßen *noetlingi*-Otolithen.

Diskussion: siehe unter "genus Sparidarum" sp. 2.

### "genus Sparidarum" sp. 2

Abb. 15/9-10

Material: 5 Otolithen von Magdeburg.

**Beschreibung:** Otolithen gestreckter als sp. 1, Proportionen dicht bei typischen *noetlingi*-Otolithen. Postdorsaleck weit hinten angesetzt, von dort aus fällt der Dorsalrand in flach konvexem Bogen nach vorn ab. Hinterrand etwas konkav, mit deutlicher Betonung des zugespitzten Caudalendes. Im Zusammenhang mit dem relativ massiven Rostrum und dem gleichmäßig konvexen Ventralrand ergibt sich der charakteristische Umriß. Antirostrum und Excisura sind höchstens angedeutet.

**Diskussion:** Auf dem ersten Blick sehen "genus Sparidarum" *noetlingi*, "genus Sparidarum" sp. 1 und "genus Sparidarum" sp. 2. sehr ähnlich aus, und man würde sie schnell unter *noetlingi* beschreiben, zumal die Skulptur der Ränder und die der Außenseite auch übereinstimmend entwickelt ist. Nähere Beschäftigung damit erlaubt jedoch die Unterscheidung von drei Morphotypen, darunter echte *noetlingi*-Otolithen (weitestens die Mehrzahl) sowie eine gedrungenere, höher und kürzer erscheinende Form, wo schon juvenile Otolithen gegenüber *noetlingi* morphologisch unterscheidbar sind. "genus Sparidarum?" sp. 2 unterscheidet sich durch die gesamte postdorsale Partie und den rost-

ralen Bereich von typischen *noetlingi*-Otolithen. Ob sich hier mehrere Arten verbergen oder nur Extremvarianten von *noetlingi*, muß anhand einer (hier nicht zu leistenden) Revision dieser Gruppe geklärt werden. Wir halten die beiden Varianten hier vorläufig in offener Nomenklatur von *noetlingi* getrennt.

Familia Centranchthidae

Genus indet.

### "genus Centranchthidarum" *crassirostralis* n. sp.

Abb. 16/1-3, Taf. 6 Fig. 6,8

**Holotypus:** Rechte Sagitta Nr. NMM 16647, Ab. 16/2, Taf. 6 Fig. 8, NM Magdeburg.

**Paratypen:** linke Sagitta Nr. GPSL OM 316, Abb. 16/1, GPS Leipzig; linke Sagitta Nr. NMM 16648, Abb. 16/3, NM Magdeburg.

**Derivatio nominis:** Zusammengesetzt aus lat. "crassus" = dick, massig und Rostrum, nach dem besonders massiven Rostrum der Otolithen.

**Locus typicus:** Stadt Magdeburg.

**Stratum typicum:** Unteroligozän, Rupelium s. str., Magdeburger Sand.

**Material:** 35 Otolithen von Magdeburg.

Maße (in mm):

Status.	Nr	L	H	L/H	Lo/Lc
Holotypus	NMM 16647	8,75	5,04	1,74	0,96
Paratypus	OM 316	9,5	5,26	1,81	0,92

**Diagnose:** Otolithen recht groß, im Umriß spindelförmig, mit einem mächtigen, lang und spitz ausgezogenem Rostrum. und etwas zugespitztem Caudalende. Die Spitze des Rostrums liegt zentral, in der Längsachse der Otolithen oder etwas darunter, während das Caudalende ebenfalls zentral oder etwas in dorsale Richtung verschoben ist. Ventralrand gleichmäßig konvex gebogen, wobei der Schwerpunkt median oder etwas davor liegt. Der konvexe Dorsalrand erreicht seine maximale Höhe etwa in der Mitte der Otolithenlänge oder etwas dahinter, ohne deutliche Eckenbildung. Er geht ohne scharfe Begrenzung in den schräg zum Caudalende abfallenden Hinterrand über. Der Dorsalrand ist grob, flach und etwas irregulär gewellt, am Dorsalrand ist eine flache Undulation vor allem in der caudalen Hälfte vorhanden. Das massive Rostrum wird nur von einem angedeuteten Antirostrum begleitet, die Excisura ist praktisch überhaupt nicht entwickelt.

Die Otolithen sind in der Längsachse gebogen, innen konvex und außen konkav in horizontaler Richtung. In vertikaler Richtung Innenseite konvex, Außenseite flach konvex bis nahezu plan. Die Außenseite erreicht ihre größte Dicke etwas inframedian, darüber liegt eine flache Depression. Vom Dorsal- und Hinterrand laufen flache Wülste und Furchen radial nach innen in die Depression. Sie korrespondieren mit der Skulptur der Ränder. Ventrale Skulptur vor allem im caudalen Bereich entwickelt, kurz.

**Differentialdiagnose:** Die vorliegenden

Otolithen unterscheiden sich auf den ersten Blick von bisher beschriebenen ähnlichen Centranchidae- und Sparidae-Otolithen des Oligo-Miozäns. Otolithen von *Centranchus plebejus* (KOKEN) aus dem Mainzer Becken (Abb. 16/10-11) sind kleiner, gedrungener und besitzen nur ein relativ gedrungenes Rostrum. Otolithen von *C. varians* (KOKEN) aus dem Chattium (Abb. 16/4-5) sind ähnlicher, Adulti haben ein längeres Rostrum, aber nicht so stark ausgezogen wie bei der Magdeburger Form. Der Umriß weicht ebenfalls deutlich ab. Einige großwüchsige Sparidae-Otolithen aus dem Chattium sind oberflächlich ähnlich, vor allem *Spondyllosoma sophiajacobae* MÜLLER, 1990, unterscheiden sich aber durch kürzeres, stumpferes Rostrum und abweichenden Umriß (Abb. 16/7-8).

**Diskussion:** Die bisher nur aus dem Magdeburger Sand bekannten Otolithen zeigen eine Merkmalskombination, die ein wenig zwischen typischen *Centranchus*- und manchen Sparidae-Otolithen (*Spondyllosoma*) liegt. Umriß und Sulcus sind jedoch am besten mit *C. varians* zu vergleichen, und die Zuordnung zu dieser Gruppe ist stichhaltiger, ohne daß jedoch die generische Bestimmung derzeit ausreichend sicher vorgenommen werden kann.

Familia Carangidae RAFINESQUE, 1815

Genus indet.

**"genus Carangidarum" robustus**  
GAEMERS & HINSBERGH, 1978

Taf. 7 Fig. 14

\* 1978 *Carangidarum robustus* GAEMERS & HINSBERGH: 32-33, Taf. 14 Fig. 4

**Material:** 1 gut beschädigter, aber bestimmbarer Otolith (Rostrum abgebrochen).

**Diskussion:** Unser Exemplar stimmt perfekt mit dem Holotypus in GAEMERS & HINSBERGH (1978: Taf. 14 Fig. 4) überein. Es fehlt nur das kurze Rostrum (abgebrochen). Die Otolithen sind vom Umriß her nicht unbedingt typisch für die an sich gestreckteren Carangiden-Otolithen. Der Sulcus mit langer, horizontaler Cauda hingegen erinnert sehr stark an Carangiden-Otolithen.

**"genus Carangidarum" sp. 1**

Abb. 17/1, Taf. 7 Fig. 13

**Material:** 1 ostial beschädigter Otolith von Malliss.

**Beschreibung:** Der große, unvollständige Otolith (Rostrum abgebrochen) ist mehr als 10 mm lang, dünn und caudal etwas nach außen gebogen, wodurch in horizontaler Richtung eine flach konvexe Innen- und eine flach konkave Außenseite resultiert. In vertikaler Richtung beide Seiten sehr flach konvex, Innenseite aber doch etwas stärker gewölbt als Außenseite. Der Dorsalrand erreicht an einem wuchtigen Postdorsaleck seine größte Höhe

und fällt schräg nach vorn ab, unter Ausbildung von drei Loben: der hintere Lobus breit und flach gerundet, die beiden vorderen dreieckige Zacken. Der konkave Hinterrand fällt ziemlich steil zum spitzen Caudalende ab. Ventralrand flach konvex, mit flachen, weitspannigen Einbuchtungen.

Sulcus lang, horizontal und etwa median gelegen. Cauda relativ weit und tief, hinteres Drittel etwas abwärts gebogen und dorsal leicht erweitert, da der dorsale Hinterrand der Cauda erst etwas später abbiegt. Am Boden der Cauda dünnes, verschwommenes Colliculum, dorsal von einer scharfen Furche begrenzt. Ostium dorsal und ventral mäßig erweitert, am konkaven Collum vertieft. Umriß nicht mehr eruierbar, wohl schlank spatelförmig, wenn man die Rostrumspitze rekonstruiert. Die Crista superior trennt als sehr dünne, aber scharfe Leiste den Sulcus von der ventral vertieften Area. Die undeutliche Ventrallinie liegt in ziemlich randnaher Position.

**Diskussion:** Der Otolith ist eine sehr markante Gestalt und erinnert sofort an die von SCHWARZHANS (1994) als *Erythrocles ohei* beschriebenen Otolithen aus dem Chatt vom Niederrhein. Das Hinterende der Cauda mit ihrer leichten Weitung spricht jedoch für Carangidae.

**"genus Carangidarum?" sp. 2**

Taf. 6 Fig. 13

**Material:** 4 unvollständige Otolithen von Atzendorf.

**Diskussion:** Den leider inkompletten Otolithen fehlt jeweils die ostiale Partie, so daß das Ostium und die Gestaltung des Rostrums nicht rekonstruierbar sind. Die lange, gerade Cauda und Form sowie Skulptur der Otolithen sprechen für Carangidae.

Familia Apogonidae

Genus *Apogon* LACEPEDE, 1802

Typus-Art: *Apogon ruber* LACEPEDE, 1802

***Apogon ventrolobatus* (SCHWARZHANS, 1973)**

Abb. 17/4-6, Taf. 6 Fig. 14-16

\* 1973 *Apogonidarum ventrolobatus* SCHWARZHANS: 34, Taf. 1 fig. 2-3.

1977 *Apogonidarum ventrolobatus* SCHWARZHANS: SCHWARZHANS: 280-231, Abb. 20, 21.

**Material:** 52 Otolithen von Atzendorf.

**Beschreibung:** Die Otolithen besitzen einen irregulär ovalen Umriß mit einem kurzen, aber massiven Rostrum. Sie sind in der Längsachse leicht gebogen, mit flach konvexer Innen- und annähernd planer Außenseite. Der Dorsalrand ist stärker konvex gebogen als der Ventralrand. Beide erreichen im Medianbereich ihre stärkste Ausbiegung und laufen hinten zu einem kurzen Hinterrand zusammen, der bei kleineren Exemplaren et-

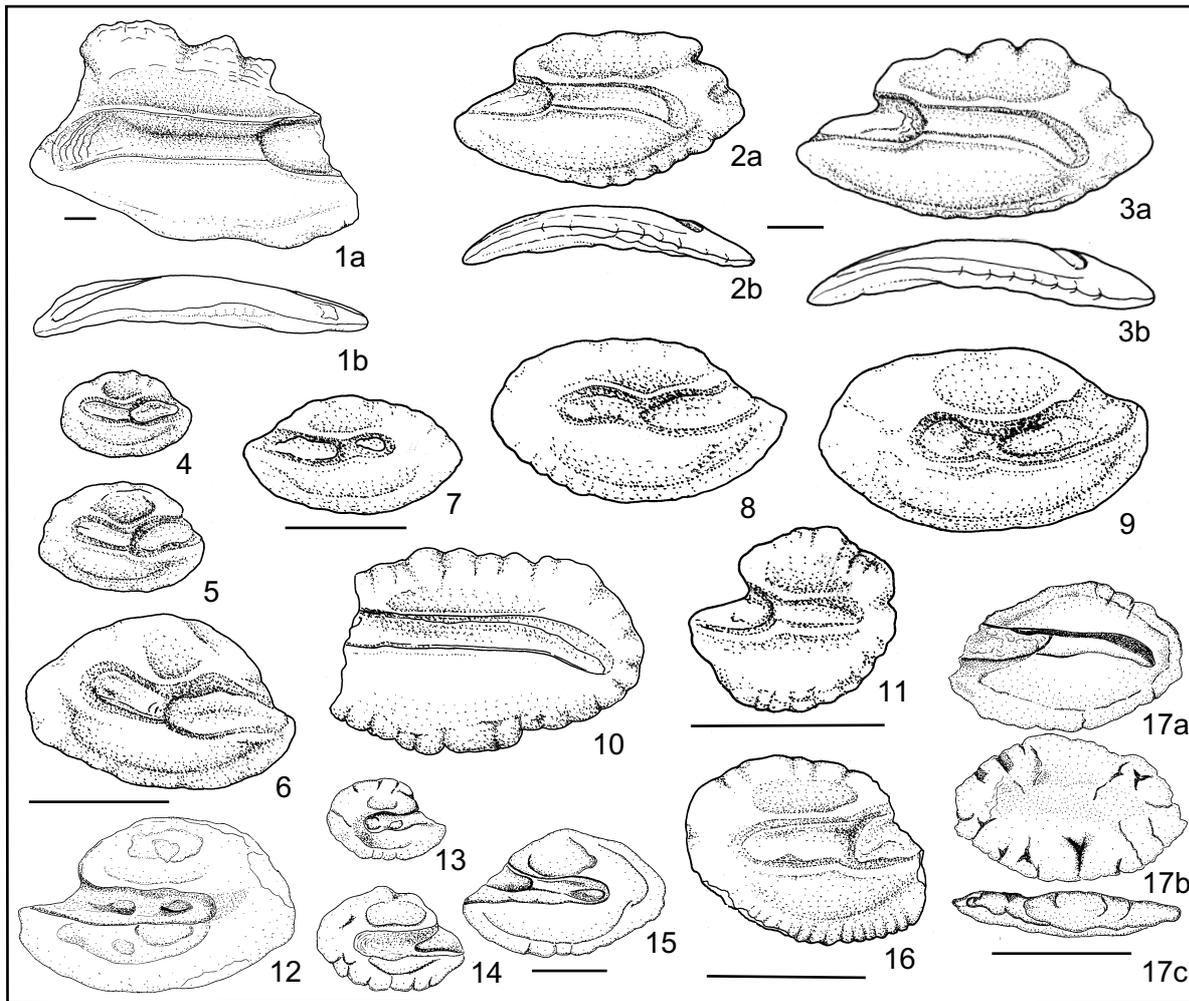


Abb. 17

- 1a-b: "genus Carangidarum" sp. 1  
 Linke Sagitta Nr. GPSL OM 317, a: Innenseite und b: ventral, Malliss.  
 2-3: *Erythrocles cf. ohei* SCHWARZHANS, 1994  
 2a-b: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 318, Innenseite und ventral; 3a-b: rechte Sagitta Nr. NMM 16649, Innenseite und ventral; Magdeburg 5.  
 4-6: *Apogon ventrolobatus* SCHWARZHANS, 1977  
 Linke Sagittae Nr. GPSL OM 319, 320 und 321, Atzendorf  
 7-9: *Cepola bartonensis* (SCHUBERT, 1916)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 322, 323 und 324, Innenseite; Atzendorf.  
 10: *Mupus neumanni* (SCHWARZHANS 1974)  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 325, Malliss.  
 11: "genus Percoideorum" sp.  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 326, Innenseite; Atzendorf.  
 12-15: "genus Blenniidarum" *minusculus* (NOLF, 1977)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 364-367; Innenseite; Malliss.  
 16: "genus Gerreidarum" sp.  
 Linke Sagitta Nr. GPSL OM 327, Innenseite, Atzendorf.  
 17a-c: *Kuhlia tenuicauda* SCHWARZHANS, (1974)  
 Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 370, a: Innenseite, b: Außen-seite, c: ventral; Malliss.

Fig. 17

- 1a-b: "genus Carangidarum" sp. 1  
 Left sagitta Nr. GPSL OM 317, a: inner face and b: ventral, Malliss.  
 2-3: *Erythrocles cf. ohei* SCHWARZHANS, 1994  
 2a-b: right sagitta Nr. GPSL OM 318, inner face and ventral; 3a-b: right sagitta Nr. NMM 16649, inner face and ventral; Magdeburg 5.  
 4-6: *Apogon ventrolobatus* SCHWARZHANS, 1977  
 Left sagittae Nr. GPSL OM 319, 320 and 321, Atzendorf  
 7-9: *Cepola bartonensis* (SCHUBERT, 1916)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 322, 323 and 324, inner face; Atzendorf.  
 10: *Mupus neumanni* (SCHWARZHANS 1974)  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 325, Malliss.  
 11: "genus Percoideorum" sp.  
 Right sagitta Nr. GPSL OM 326, inner face; Atzendorf.  
 12-15: "genus Blenniidarum" *minusculus* (NOLF, 1977)  
 Sagittae Nr. GPSL OM 364-367; inner face; Malliss.  
 16: "genus Gerreidarum" sp.  
 Left sagitta Nr. GPSL OM 327, inner face, Atzendorf.  
 17a-c: *Kuhlia tenuicauda* SCHWARZHANS, (1974)  
 Right Sagitta Nr. GPSL OM 370, a: inner face, b: outer face, c: ventral; Malliss.

was abgestutzt erscheint, bei größeren auch etwas eckig ausgezogen.

Der charakteristisch gestaltete Sulcus steht etwas schräg zur Längsachse der Otolithen, mit deutlichem Abfall nach vorn zum Rostrum. Das etwas

längere Ostium erweitert sich ventral und dorsal nur mäßig gegenüber der Cauda. Die engere und kürzere Cauda ist nur mäßig tief und erweitert sich hinten mehr oder weniger deutlich noch etwas. Fläche, dünne Colliculi mit glatter Oberfläche bedek-

ken den Boden von Ostium und Cauda. Über dem Sulcus erstreckt sich eine kurze, hohe, häufig dreieckige Area, ventral vertieft und durch eine kräftige Crista superior vom Sulcus getrennt. Die Ventrallinie ist fast immer gut zu erkennen, verläuft relativ randnah und begrenzt ein flach gewölbtes, glattes Ventralfeld gegen den Randsaum.

**Ontogenie und Variabilität:** Frühjuvenile Otolithen sind gedrungener oval. Das weitere Wachstum verläuft vor allem zugunsten der Länge: Die Otolithen werden etwas gestreckter, mit deutlicher akzentuiertem Rostrum und Caudalende. Durch die Streckung wird auch der Ventralrand flacher, während die stark konvexe Biegung des Dorsalrandes bleibt, u.U. sogar noch zunimmt.

**Diskussion:** Aus dem westeuropäischen Eozän sind mehrere *Apogon*-Arten auf Otolithenbasis beschrieben worden. Keine davon ist mit unserer Latdorf-Art direkt vergleichbar.

Familia Cepolidae BONAPARTE, 1832

Genus *Cepola* LINNAEUS, 1764

Typus-Art: *Cepola rubescens* LINNAEUS, 1764

### ***Cepola bartonensis* (SCHUBERT, 1916)**

Abb. 1677-9, Taf. 7 Fig. 1-3

- \* 1916 *Otolithus (Cepola) bartonensis* SCHUBERT: 281, Taf. 7 Fig. 15.
- ? 1934 *Otolithus (Cepola) elegans* FROST: 430, Taf. 15 Fig. 15.
- 1934 *Otolithus (Cepola) bartonensis* (SCHUBERT),- FROST: 431, Taf. 15 Fig. 16.
- 1984 *Otolithus (Cepola) bartonensis* (SCHUBERT),- STINTON: 309-310, Taf. 20 Fig. 13-16.

**Material:** 15 Otolithen von Atzendorf.

**Beschreibung:** Juvenile und mittelgroße Otolithen fallen durch ihren langovalen Umriss auf, mit einem stumpf dreieckigem, kurzen Rostrum und etwas abgestutzt erscheinendem Hinterende. Die wenigen größeren Otolithen sind etwas gestreckter und besitzen ein etwas längeres und spitzeres Rostrum.

Der Sulcus ist für *Cepola* relativ eng, dabei recht tief. Er ist etwas schräg zur Otolithenachse gestellt und leicht sigmoidal geschwungen. Am boden der engeren und kürzeren Cauda liegt ein kleines, ovales Colliculum. Das Ostium ist am Collum vertieft und erweitert sich dorsal etwas stärker als caudal. Auf seinem Boden liegt ein dünnes, oft nur verschwommen begrenztes Colliculum. Eine kräftige, leistenartige Crista superior grenzt den Sulcus von der darüber liegenden, ventral deutlich vertieften Area ab. Ventralrand ziemlich randnah, Ventralfeld gewölbt und glatt.

**Ontogenie und Variabilität:** Der Otolithenumriß der juvenilen bis mittelgroßen Exemplare ist etwas variabel, insbesondere in der Betonung des Rostrums. Bei größeren Otolithen wird das Rostrum spitzer und deutlicher ausgezogen, und es entwickeln sich zuweilen eine kleine Excisura sowie ein kurzes, nur angedeutetes Antirostrum.

rum.

**Diskussion:** *Cepola brihandensis* NOLF, 1988 aus dem Unteroligozän (NP 21) der Aquitaine ist etwas gedrungener und besitzt ein deutlicher betontes Postdorsaleck. Andere Cepoliden aus dem Eozän Westeuropas weichen schon stärker ab und lassen sich nicht mit unserer Form direkt in Zusammenhang bringen.

Familia Kuhlidae JORDAN & EVERMANN, 1896

Genus *Kuhlia* GILL, 1861

Typus-Art: *Perca ciliata* CUVIER & VALENCIENNES, 1817

### ***Kuhlia tenuicauda* (SCHWARZHANS, 1974)**

Abb. 17/17

- \* 1974 inc. sed. *tenuicauda* SCHWARZHANS: 125, Abb. 62-64, Taf. 3 Fig. 18.
- 1983 *Kuhlia tenuicauda* (SCHWARZHANS)- MENZEL: 29, Taf. 3 Fig. 10a-b.
- 1984 *Kuhlia tenuicauda* (SCHWARZHANS)- STEURBAUT: Taf. 19 Fig. 9,10.
- 1985 *Kuhlia tenuicauda* (SCHWARZHANS)- NOLF: 82.
- 1994 *Kuhlia tenuicauda* (SCHWARZHANS)- SCHWARZHANS: 151-152, Abb 394 (Holotypus), 395-397.
- 1996 *Kuhlia tenuicauda* (SCHWARZHANS, 1994) - Müller: 49, Taf. 5 Fig. 10,11.

**Material:** 1 beschädigter Otolith von Malliss.

Familia Emmelichthyidae

Genus *Erythrocles* JORDAN, 1919

Typus-Art: *Emmelichthys schlegeli* RICHARDSON, 1846

### ***Erythrocles cf. ohei* SCHWARZHANS, 1994**

Abb. 17/2-3, Taf. 6 Fig. 7, 9

- \* 1994 *Erythrocles ohei* SCHWARZHANS: 168-169, Abb. 440-442.

**Material:** 2 adulte Otolithen und einige Fragmente von Magdeburg.

**Maße (in mm):**

Nr.	L	H	D	L/H	L/D	Lo/Lc
GPSL OM 318	5,20	2,80	0,75	1,86	6,93	0,67
NMM 16649	6,40	3,35	0,95	1,91	6,74	0,69

**Beschreibung:** Otolithen dünn, gestreckt, fast doppelt so lang wie hoch. Sie sind in der Längsachse gebogen, mit konvexer Innen- und konkaver Außenseite in horizontaler Richtung. In vertikaler Richtung Außenseite annähernd eben, Innenseite flach konvex. Umriss gestreckt pentagonal, mit langem, spitzen Rostrum, kleiner Excisura und gering entwickeltem Antirostrum. Das Caudalende ist spitz ausgezogen und liegt etwa median. Der Ventralrand verläuft zwischen Rostrum und Caudalende gleichmäßig konvex. Der Dorsalrand steigt leicht konvex vom Caudalrand zum stumpfen Postdorsaleck an. Von dort fällt der Hinterrand schräg zum Caudalende ab. Der Ventralrand ist im hinteren Teil kräftig gewellt, beim größeren Exemplar wird die Skulptur aber schon deutlich schwächer.

Dorsal- und Hinterrand weisen mehr oder weniger grobe, gerundete Zacken auf.

Der Sulcus liegt ziemlich exakt median und ist in ein mäßig erweitertes, spatelförmiges Ostium und eine lange, caudal etwas abwärts gebogene Cauda unterteilt. Ostium gegenüber Cauda konkav eingeschnitten und vertieft, mit flachem, verschwommenem Colliculum am Boden. Auf dem Boden der Cauda befindet sich ebenfalls ein flaches Colliculum. Crista superior schmal leistenförmig, sie wird durch die darüber liegende, ventral eingesenkte Area noch betont. Crista inferior angedeutet, stumpf. Die Ventrallinie verläuft randnah, so daß sich ein umfangreiches, gewölbtes und glattes Ventralfeld unter dem Sulcus ausbreiten kann.

**Diskussion:** Die Otolithen entsprechen den chattischen vom Niederrhein in den meisten Merkmalen so gut, daß sie zur gleichen Art gerechnet werden können. Die großen chattischen Exemplare besitzen noch kräftiger und irregulärer gezackte Dorsal- und Hinterränder. Es ist normal, daß zeitlich so weit auseinander liegende Populationen kleine Unterschiede aufweisen. Außerdem sind insgesamt so wenige komplette Otolithen bekannt, daß die Abschätzung der Variabilität mit Unsicherheiten behaftet ist. Da uns kein guter Adultus zur Verfügung steht, bestimmen wir mit etwas Vorbehalt.

Familia Gerreidae BLEEKER, 1859  
Genus indet.

**"genus Gerreidarum?" sp.**

Abb. 17/16

- ? 1891 Otolithes (Berycidarum) neglectus Koken: 123-124, Taf. 10 Fig. 16 (kleinerer, juveniler Oto, Ostialrand beschädigt).  
\* 1978 *Acropomidarum martini* GAEMERS & HINSBERGH: 333-34, Taf. 13 Fig. 4.

**Material:** 2 Otolithen von Atzendorf.

**Beschreibung:** Otolithen sehr klein, kaum 1,5 mm lang, rostral etwas beschädigt, aber sonst recht gut erhalten. Im schief ovalen Umriß tritt nur das stumpfe, massive Rostrum etwas stärker hervor, sonst bilden die Ränder keine deutlichen Ecken und sind konvex gerundet. Der Ventralrand steigt nach hinten deutlich an, so daß sich eine schräge Kontur mit nach vorn verlagertem Schwerpunkt ergibt. Dorsal- und Hinterrand flach und irregulär gewellt, am Ventralrand enge, scharfe Zähnelung, besonders stark entwickelt im vorderen Teil.

Der gerade, horizontal ausgerichtete Sulcus ist ziemlich weit. Das Ostium ist kaum kürzer als die Cauda, aber deutlich erweitert (vor allem dorsal) und am Collum vertieft. Es beinhaltet ein flaches, dünnes Colliculum am Boden. Die Cauda ist gerade, mäßig flach und besitzt ein flaches, glattes Colliculum, dorsal scharf begrenzt. Eine kräftige, leistenförmige Crista superior trennt den Sulcus dorsal von der etwas vertieften, glatten Area. Die Ventrallinie verläuft mäßig randfern. Die randliche

Skulptur greift nicht auf das flach konvex gewölbte Ventralfeld über.

**Diskussion:** "genus Gerreidarum" *aquitanicus* NOLF, 1988 aus dem Eozän bis tiefsten Unteroligozän (Marnes de Brihande) der Aquitaine ist in der Sulcuspomorphologie ähnlich, insbesondere kleinere (juvenile) Exemplare. Deutliche Unterschiede ergeben sich jedoch im Umriß: Diese Otolithen sind gedrungener und höher, mit stärkerer Aufwölbung des Dorsalrandes. Sie sind auch deutlich dicker. Allerdings sind die Adulti auch etwa doppelt so groß, kleinere Exemplare (NOLF, 1988: Taf. 11 Fig. 18) sind unserem Material ähnlicher, auch in der feineren Zähnelung des Ventralrandes. Im Material der Mandrikovka-Schichten von Dnepropetrovsk (Ukraine) fanden sich ganz ähnliche, besser erhaltene Otolithen, möglicherweise konspezifisch zum Material aus Atzendorf. Sie sind derzeit in Bearbeitung (MÜLLER & ROZENBERG, in prep.) und besser zur Klärung der taxonomischen Probleme geeignet. Die Zuordnung zur Familie Gerreidae ist nicht sicher.

Unterordnung Stromateoidei Berg, 1937  
Familia Centrolophidae Gill, 1861  
Genus *Mupus* COCCO, 1833  
Typus-Art: *Mupus imperialis* COCCO, 1840 (= *Centrolophus ovalis* CUVIER, 1833)

***Mupus neumanni* SCHWARZHANS, 1974**

Abb. 17/10

- \* 1974 *Mupus neumanni* SCHWARZHANS: 11-112, Abb. 35-37, 71-73, Taf. 2 Fig. 9.  
1978 *Mupus neumanni* SCHWARZHANS, - GAEMERS & VAN HINSBERGH: 34-35, Taf. 14 Fig. 1-3.  
1983 *Mupus neumanni* SCHWARZHANS, - MÜLLER: 68-69, Taf. 26 Fig. 8.  
1984 *Mupus* aff. *neumanni* SCHWARZHANS, - STEURBAUT: 68-69, Taf. 34 Fig. 1-2.  
1994 *Mupus neumanni* SCHWARZHANS, - SCHWARZHANS: 185, Abb. 486-487.  
1996 *Mupus neumanni* SCHWARZHANS, - MÜLLER: 58, Taf. 8 Fig. 6.

**Material:** 1 Otolith von Malliss und 5 von Magdeburg.

**Bemerkungen:** Den sehr dünnen Otolithen ist durchweg die rostrale Partie weggebrochen. Aufgrund ihrer charakteristischen Form und der typischen Cauda sind sie jedoch sicher zu bestimmen.

Subordo Blennioidei BLEEKER, 1859  
Familia Blenniidae RAFINESQUE, 1810

**"genus Blenniidarum" *minisculus* (NOLF, 1976)**

Abb. 17/12-15, Taf. 5 Fig. 14-17

- 1976 "gen. aff. *Liparis*" *minisculus* NOLF: 45, Taf. 13, Fig. 14-16.  
1978 Blenniidarum *minisculus* (NOLF), - GAEMERS & VAN HINSBERGH: 36, Taf. 15 Fig. 8-15.

**Material:** 6 Otolithen von Malliss.

**Bemerkungen:** Typische Blenniidenotolithen, aber generisch derzeit nicht sicher einzuord-

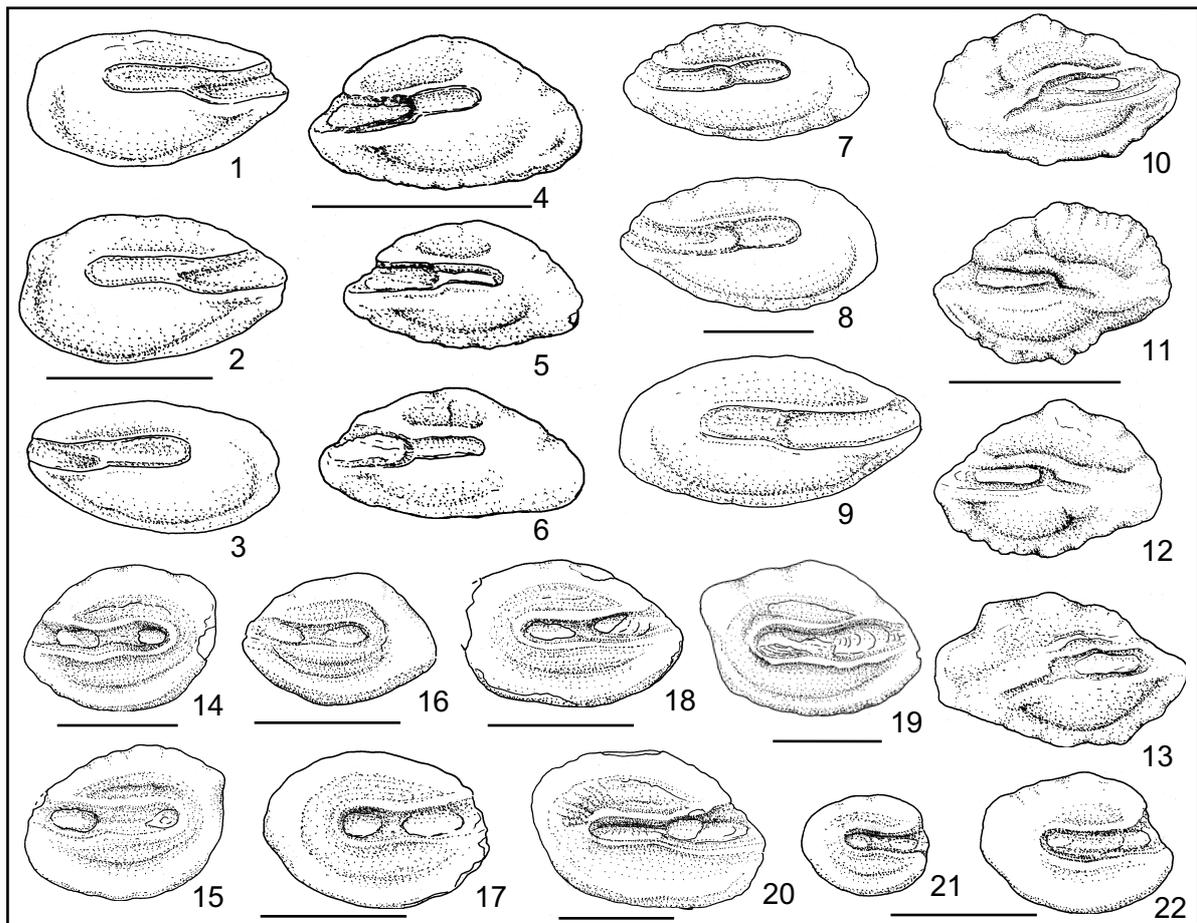


Abb. 18

- 1-3: *Ammodytes cf. supramedianus* (MENZEL, 1983)  
Sagittae Nr. NMM 16650, GPSL OT 328 und 329, Innenseite; Magdeburg 5.
- 4-6: *Callionymus schuermanni* SCHWARZHANS, 1977  
Sagittae Nr. GPSL OM 330, 331 und 332, Innenseite, Atzendorf.
- 7-9: *Trachinus biscissus* KOKEN, 1884  
:Sagittae Nr. GPSL OM 333, NMM 16651 und GPSL OM 334, Innenseite; Magdeburg 5.
- 10-13: *Champsodon spinosus* (SCHWARZHANS, 1977)  
Sagittae Nr. GPSL OM 335, 336, 337 und 338, Innenseite; Atzendorf.
- 14-15: *Phrynorhombus* sp.  
Sagittae Nr. NM 16652 und GPSL OM 341, Innenseite, Magdeburg 5.
- 16-18: *Monolene?* sp.  
Sagittae Nr. GPSL OM 339, NMM 16653 und 16654, Innenseite; Magdeburg 5.
- 19: *Arnoglossus* sp.  
Sagitta Nr. GPSL OM 345, Innenseite; Magdeburg 5.
- 20: *Zeugopterus* sp.  
Sagitta Nr. GPSL OM 340, Innenseite; Magdeburg 5.
- 21-22: "genus Pleuronectiformorum" sp.  
Sagittae Nr. NMM 16656 und 16655, Innenseite, Magdeburg 5.

Fig. 18

- 1-3: *Ammodytes cf. supramedianus* (MENZEL, 1983)  
Sagittae Nr. NMM 16650, GPSL OT 328 and 329, inner face; Magdeburg 5.
- 4-6: *Callionymus schuermanni* SCHWARZHANS, 1977  
Sagittae Nr. GPSL OM 330, 331 and 332, inner face, Atzendorf.
- 7-9: *Trachinus biscissus* KOKEN, 1884  
:Sagittae Nr. GPSL OM 333, NMM 16651 and GPSL OM 334, inner face; Magdeburg 5.
- 10-13: *Champsodon spinosus* (SCHWARZHANS, 1977)  
Sagittae Nr. GPSL OM 335, 336, 337 and 338, inner face; Atzendorf.
- 14-15: *Phrynorhombus* sp.  
Sagittae Nr. NM 16652 and GPSL OM 341, inner face, Magdeburg 5.
- 16-18: *Monolene?* sp.  
Sagittae Nr. GPSL OM 339, NMM 16653 and 16654, inner face; Magdeburg 5.
- 19: *Arnoglossus* sp.  
Sagitta Nr. GPSL OM 345, inner face; Magdeburg 5.
- 20: *Zeugopterus* sp.  
Sagitta Nr. GPSL OM 340, inner face; Magdeburg 5.
- 21-22: "genus Pleuronectiformorum" sp.  
Sagittae Nr. NMM 16656 and 16655, inner face, Magdeburg 5.

nen. Die bisherigen Funde stammen aus tiefer sub-litoraler, küstenfernerer Septarienton-Fazies, so daß die Art als Indikator für tieferes Wasser gelten kann.

Subordo Scombroidei BLEEKER, 1859

Familia Trichiuridae RAFINESQUE, 1810

**"gen. Trichiuridarum" wongratanai**  
(NOLF, 19767)

Taf. 7 Fig. 11

- \* 1976 "genus Trichiuridarum" *wongratanai* NOLF: 59, Taf. 17 Fig. 7.

Material: 3 Otolithen von Atzendorf, 2 von Malliss.

Bemerkungen: Die eigenartigen Otolithen entsprechen voll der Originaldiagnose. Trichiuriden leben heute in tieferem Wasser (vor allem Mesopelagial).

Unterordnung Callionymoidei Berg, 1937  
 Familia Callionymidae Berg, 1937  
 Genus *Callionymus* Linnaeus, 1758  
 Typus-Art:

***Callionymus schuermanni*  
 SCHWARZHANS, 1973**

Abb. 18/4-6, Taf. 7 Fig. 8, 9

1977 *Callionymus schuermanni* SCHWARZHANS: Abb. 27.

Material: 6 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
GPSL OM 331	1,09	0,60	1,93	1,93
GPSL OM 330	1,21	0,62	1,95	1,63
GPSL OM 332	1,24	0,69	1,80	2,00

Beschreibung: Otolithen sehr klein, langgestreckt, durch das in posteroventrale Richtung ausgezogene Caudalende schief langoval im Umriß. Dorsalrand stärker konvex, Ventralrand nur mäßig konvex, beide unregelmäßig flach gewellt, teilweise aber auch annähernd glatt.

Der Sulcus ist relativ kurz (max. etwa 2/3 der Otolithenlänge) und eng, mit deutlich längerem, aber nur wenig erweitertem Ostium. Im Ostium liegt ein mehr oder weniger scharf begrenztes, langovales, dünnes Colliculum. In der engen Cauda findet sich ebenfalls ein dünnes Colliculum, das aber teilweise schwerer abgrenzbar ist. Cauda hinten annähernd gerade bis ganz leicht abwärts gebogen. Über dem Sulcus niedrig ovale, ventral deutlich vertiefte Area mit leistenartiger Crista superior als Grenze zum Sulcus. Ventralfeld ebenfalls langgestreckt, etwas gewölbt und glatt.

Bemerkungen: Unsere Otolithen entsprechen völlig dem Material aus dem Latdorfium s. str. vom Niederrhein (SCHWARZHANS, 1977).

Unterordnung Trachinoidei  
 Familia Champsodontidae JORDAN, 1923  
 Genus *Champsodon* GÜNTHER, 1867  
 Typus-Art: *Champsodon vorax* GÜNTHER, 1867

***Champsodon spinosus* (SCHWARZHANS,  
 1977)**

Abb. 18/10-13, Taf. 7 Fig. 4-7

- \* 1977 inc. sed. *spinosus* SCHWARZHANS: 285-287, Abb. 30-31, Abb. 34 Fig. 9-10.  
 1994 *Champsodon spinosus* (SCHWARZHANS), SCHWARZHANS: 179-180, Abb. 472.

Material: 25 Otolithen von Atzendorf.

Beschreibung: Die kleinen, relativ gedrun- genen Otolithen fallen durch ein massives, dreieckiges Rostrum auf sowie durch oft gut entwickelte Ecken (mediodorsal, posdorsal und caudal). Der Ventralrand zeigt einen besonders charakteristischen Verlauf: Er führt vom Caudalende zunächst relativ schräg nach vorn-unten und mündet dann in einen stärker konvexen, häufig grob und unregelmäßig gezackten Bereich. Dorsal- und Hinter- rand ebenfalls gezackt, in der Regel jedoch flacher und mehr oder weniger deutlich ausgeprägt. Der Sulcus ist ganz eigenartig entwickelt: Ein relativ en- ges, tiefes Ostium, rostral nur undeutlich begrenzt, beinhaltet ein langovales Colliculum. An diese Ostium setzt eine kleine, enge und mehr oder weni- ger tiefe Cauda an, häufig etwas in ventrale Rich- tung abgewinkelt. Über dem Sulcus niedrige, breite, irreguläre Crista superior, darüber ventral vertiefte Area mit undeutlicher Begrenzung. Die Ventrallinie verläuft in deutlicher Entfernung zum Rand. Ventralfeld gewölbt und glatt. Die Ventralli- nie (und damit Ventralfeld) bildet einen nahezu per- fekten Kreisbogen über dem stark konvexen vorde- ren Teil des ventralrandes.

Diskussion: Die Otolithen mit ihrer ganz ei- genartigen Morphologie sind nicht mit anderen Tra- chinoidei-Otolithen zu verwechseln. Bisher war nur das Material aus dem Latdorfium s. str. vom Nieder- rhein bekannt, bis SCHWARZHANS (1994) die Art auch im Chattium vom Niederrhein nachweisen konnte. Unsere Funde sind der dritte Nachweis der seltenen Art überhaupt.

Familia Trachinidae RISSO, 1826

Genus *Trachinus* LINNAEUS, 1758

Typus-Art: *Trachinus draco* LINNAEUS, 1758

***Trachinus biscissus* KOKEN, 1884**

Abb. 18/7-9, Taf. 4 Fig. 7-9

- \* 1884 *Otolithus* (Trachini) *biscissus* KOKEN: 553, Taf. 11 Fig. 9.  
 1994 *Trachinus biscissus* KOKEN - SCHWARZHANS: 177- 179, Abb. 463-467 (dort weitere Synonymie).  
 1996 *Trachinus biscissus* KOKEN - MÜLLER: 61, Taf. Fig. 13.

Material: 12 Otolithen von Magdeburg.

Beschreibung: Im Oligozän sehr verbreitete Art in flach sublitoralen bis litoralen Sanden.

Familia Ammodytidae BONAPARTE, 1832

Genus *Ammodytes* LINNAEUS, 1758

Typus-Art: *Ammodytes tobianus* LINNAEUS, 1758

***Ammodytes cf. supramedianus*  
 (MENZEL, 1983)**

Abb. 18/1-3

- \*cf. 1984 *Ammodytidarum supramedianum* MENZEL: 34-35, Taf. 2 Fig. 8, Taf. 4 Fig. 10, Taf. 6 Fig. 3, 5.-  
 \*cf. 1994 *Ammodytidarum supramedianum* (MENZEL),-SCHWARZHANS: 180, Abb. 473-476.  
 \*cf. 1996 *Ammodytes supramedianus* (MENZEL),-MÜLLER: 62, Taf. 10 Fig. 10, 11, 15, 18.

Material: 12 mehr oder weniger korrodierte Otolithen, Magdeburg.

Bemerkungen: Unser Material liegt in den Proportionen etwas zwischen *A. supramedianus* und *Ammodytes arnoldmuelleri* (GAEMERS, 1984). Typische chattische *A. supramedianus*-Otolithen sind durchschnittlich etwas gedrungener und besitzen einen etwas stärker ausgebogenen Ventralrand, während typische *A. arnoldmuelleri*-Otolithen aus dem Sand von Bassevelde (Belgien) etwas gestreckter sind. Der Sulcus beider Arten ist auch etwas enger. *A. arnoldmuelleri* ist auch aus den U. Böhlener Schichten der Leipziger Bucht bekannt (MÜLLER, 1983: 71, Taf. 25 Fig. 9, als *Euteleosteorum* sp. 2 beschrieben). Bei vorliegendem Material könnte es sich um eine weitere unbeschriebene Art handeln, doch sollte diese Frage mit besserem Material beantwortet werden.

Ordnung Pleuronectiformes BLEEKER, 1859  
 Unterordnung Pleuronectoidei BLEEKER, 1859  
 Familia Citharidae HUBBS 1945  
 Genus *Rhombocitharus* SCHWARZHANS, 1994  
 Typus-Art: *Rhombus rhenanus* KOKEN 1891

***Rhombocitharus rhomboides***  
 (SCHWARZHANS, 1973)

Taf. 7 Fig. 12

- \* 1973 *Bothidarum rhomboides* SCHWARZHANS: Taf. 1 Fig. 5.  
 1976 *Citharus belgicus* GAEMERS - NOLF: 60 (partim), Taf. 17 Fig. 17-18.  
 1977 *Bothidarum rhomboides* SCHWARZHANS - SCHWARZHANS: Fig. 29.  
 1999 *Rhombocitharus rhomboides* (SCHWARZHANS) - SCHWARZHANS: 83, Fig. 99.

Material: 1 Otolith von Atzendorf.

Diskussion: Im Unteroligozän sporadisch auftretende Art. Unser Exemplar stimmt gut mit Otolithen aus den Ratheimer Schichten vom Niederrhein überein.

Familia Scophthalmidae JORDAN, 1923  
 Genus *Zeugopterus* GOTTSCHKE, 1835  
 Typus-Art: *Pleuronectes hirtus* ABILDGAARD, 1789

***Zeugopterus* sp.**

Abb. 18/20

Material: 1 Otolith von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
GPSL OM 340	2,12	1,44	1,47	1,30

Beschreibung: Otolithen klein, etwa anderthalb mal so lang wie hoch und abgerundet

schief rhombisch im Umriß, im Schnitt flach bikonvex. Der Hinterrand ist schräg abgestutzt, während Dorsal- und Ventralrand flach konvex verlaufen, mit einer ganz schwachen Undulation wenigstens am Ventralrand.

Der Sulcus liegt median und zeigt ein gegenüber der Cauda etwas längeres Ostium. Es ist dorsal etwas stärker erweitert als ventral, recht tief, und wird von einem undeutlichen, länglich-ovalen Colliculum eingenommen. In der tiefen, recht engen Cauda läßt sich ein Colliculum (erhaltungsbedingt?) nicht deutlich nachweisen. Crista superior leistenförmig, Area darüber etwas eingesenkt. Die sehr randnahe Ventrallinie ist nur angedeutet, das schwach gewölbte Ventralfeld nicht als morphologisches Feature zu erkennen.

Diskussion: Vermutlich eine unbeschriebene Art von *Zeugopterus* oder einer eng verwandten Gattung. Leider ist das Material nicht ausreichend.

Genus *Phrynorhombus* GÜNTHER, 1862

Typus-Art: *Rhombus unimaculatus* RISSO, 1826

***Phrynorhombus* sp.**

Abb. 18/14-15

Material: 2 Otolithen und einige Fragmente von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
NMM 16652	1,68	1,30	1,29	0,97
GPSL OM 341	1,63	1,25	1,30	0,98

Beschreibung: Otolithen sehr klein, flach bikonvex im Schnitt, außen etwas deutlicher als innen. Umriß irregulär rundlich, mit weit hinten liegendem Postdorsaleck als markanter Punkt. Das Rostralende ist entweder stumpf gerundet oder etwas ausgezogen und zugespitzt. Ansonsten sind die Ränder ziemlich gleichmäßig konvex.

Der Sulcus liegt exakt median und ist leicht sigmoidal geschwungen. Er ist mäßig tief und am Collum etwas verengt, trotzdem wird das Ostium kaum weiter als die Cauda. Ostium und Cauda etwa gleich lang, beide mit kleinen und flachen, rundlichen Colliculi. Das caudale Colliculum bleibt noch deutlich kleiner als das ostiale und liegt am Hinterende der Cauda, so daß zwischen beiden Colliculi ein großer Abstand vorhanden ist. Crista superior und C. inferior deutlich ausgebildet. Area glatt, dorsal etwas eingesenkt. Die Ventrallinie verläuft randfern, so daß nur Platz für ein niedriges, aber gestrecktes und gewölbtes Ventralfeld bleibt.

Diskussion: Otolithen nicht perfekt erhalten, vermutlich unbeschriebene Art.

Familia Bothidae JORDAN, 1923

Genus *Arnoglossus* BLEEKER, 1862

Typus-Art: *Pleuronectes arnoglossus* SCHNEIDER, 1801 (= *Arnoglossus laterna* WALBAUM, 1792)

**Arnoglossus sp.**

Abb. 18/19

Material: 1 Otolith von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
POM 215	2,04	1,48	1,38	ca. 1,45

**Beschreibung:** Otolith klein, gedrungen, nur wenig länger als hoch, im Schnitt flach bikonvex. Umriß etwa gerundet schief-rhombisch, mit kräftigem Postdorsaleck und gerundetem Prädorsaleck. Dorsalrand gestreckt, flach gewellt und etwas nach hinten zum Postdorsaleck abfallend. Hinter- und Vorderrand schräg abgestutzt und etwas konkav, Ventralrand konvex gebogen, mit schwachen Undulationen. Vorderrand etwas stumpf-rostrumartig vorgezogen, Rostralende etwas nach ventral gerückt.

Sulcus etwas schräg gestellt, tief, mit annähernd schuhsohlenförmigem Umriß. Die Cauda bleibt etwas enger und kürzer als das Ostium. Da das Collum aber nicht scharf markiert ist, ist der Lo/Lc-Index nur als Richtwert zu nehmen. Colliculi nur in dünnen Fetzen am Boden des Sulcus erhalten. Crista inferior und C. superior schmal leistenförmig und recht scharf. Area etwas vertieft, Ventralfeld gewölbt und glatt. Die Ventrallinie verläuft in deutlicher Entfernung vom Rand.

**Diskussion:** Auch dieser einzelne Otolith ist nicht perfekt erhalten, so daß auf eine spezifische Bestimmung verzichtet wird.

Genus *Monolene* GOODE, 1881Typus-Art: *Monolene sessilicauda* GOODE, 1881***Monolene? sp.***

Abb. 18/16-18

Material: 4 Otolithen von Magdeburg.

**Beschreibung:** Nahezu alle Exemplare weisen Beschädigungen an den Rändern auf, so daß exakte Maße und Proportionen nicht zu ermitteln sind. Otolithen maximal kaum 2 mm lang, flach bikonvex, mit etwas stärker gewölbter Innenseite. Der länglich-ovale Umriß wird durch das etwas ausgezogene und zugespitzte Rostralende etwa tropfenförmig. Ventral-, Hinter- und Dorsalrand konvex, bei den meisten Exemplaren ohne deutliche Eckenbildung.

Der Sulcus ist etwa median orientiert, gerade, relativ eng und tief. Eine leichte dorsale Einschnürung des Ventral- und Dorsalrand markiert das Collum und trennt die etwas kürzere Cauda vom längeren, kaum erweiterten Ostium. Im Ostium liegt ein lang ovales, dünnes, oft undeutlich begrenztes Colliculum. Auch das caudale Colliculum besitzt einen ovalen Umriß und ist ebenfalls flach, manchmal undeutlich begrenzt. Crista superior und C. inferior niedrig, aber deutlich entwickelt. Die gut entwickelte Ventrallinie verläuft randfern. Sie trennt ein niedriges, langgestrecktes und deutlich gewölbt Ventralfeld vom breiten ventralen Randsaum. Sie zieht caudal um den Sulcus herum

und geht in die dorsale Area über.

**Variabilität:** Die drei größeren Exemplare variieren im Umriß nur wenig, ebenso in der Sulcusmorphologie. Das kleinere Exemplar Nr. GPSL OM 339 (Abb. 17/16) hingegen ist caudal stärker ausgezogen und zeigt ein relativ markantes, etwas nach ventral verschobenes Caudalende. Am Dorsalrand ist ein deutliches Postdorsaleck ausgebildet. Hier erreicht der Dorsalrand seine maximale Höhe und fällt schräg in rostraler und caudaler Richtung ab. Da es eine rechte Sagitta ist, während die anderen linke Sagitten darstellen, ist eine Disymmetrie nicht ausgeschlossen.

**Diskussion:** Auch hier soll mehr Material abgewartet werden, bevor die vermutlich unbeschriebene Art benannt werden kann.

**"genus Pleuronectiformorum" sp.**

Abb. 18/21-22.

Material: 2 Otolithen und einige Fragmente von Magdeburg.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H
NMM 16656	0,90	0,70	1,29
NMM 16655	1,36	1,00	1,36

**Beschreibung:** Otolithen sehr klein, flach bikonvex, Außenseite etwas stärker gewölbt als Innenseite. Der größere Otolith Nr. NMM 16655 (Abb. 18/22) besitzt einen irregulär ovalen Umriß mit einem etwas vorspringenden, stumpfwinkligen Rostralende und einem leicht abgestutzten Hinterrand. Der Ventralrand verläuft gleichmäßig konvex, der konvexe Dorsalrand hingegen weist eine stumpfe, gerundete mediodorsale Ecke auf und wirkt dadurch etwas winklig. Hier finden sich auch einige flache, verschwommene Undulationen.

Der median orientierte und horizontal ausgegerichtete Sulcus ist relativ eng und nur mäßig tief. Ostium und Cauda sind nur schwer abgrenzbar, ebenso die Colliculi (erhaltungsbedingt?). Crista superior niedrig leistenförmig, mit flacher, ventral etwas vertiefter Area darüber. C. inferior nur schwach ausgeprägt. Eine Ventrallinie ist nicht erkennbar, ebenso läßt sich das Ventralfeld nicht eindeutig abgrenzen.

**Variabilität:** Der juvenile Otolith Nr. NMM 16656 (Abb. 18/21) besitzt einen rundlichen Umriß, da ihm das winklige Rostralende und die mediodorsale Ecke fehlt. Ferner ist eine randferne Ventrallinie vorhanden, mit einem niedrigen, gewölbten Ventralfeld zwischen ihr und dem Sulcus.

**Diskussion:** Im Material von Magdeburg sind die Plattfische auffällig divers, aber leider nur mit wenigen und oft nicht perfekt erhaltenen Otolithen vertreten. Das schränkt die Bestimmbarkeit vorläufig ein.

Euteleostei incertae

**"genus Euteleosteorum" sp. 1**

Abb. 11/3-4

Material: 2 Otolithen von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 506	1,17	0,78	1,50	2,24

**Beschreibung:** Otolithen sehr klein, dick, in Längsachse etwas gebogen, caudal abgestutzt, aber mit dickem, massivem Rostrum. Excisura und Antirostrum klein, aber gut entwickelt. Dorsalrand stark konvex, Ventralrand flacher, konvex, Hinter- rand annähernd gerade und vertikal gestellt.

Sulcus etwas suprmedian orientiert, tief und mäßig weit. Ostium mehr als doppelt so lang wie Cauda, ventral und dorsal moderat erweitert. Caudales Colliculum klein, dünn und ovoid im Umriss. Auf dem Boden des Ostiums langovales Colliculum. Die Crista superior ist als kräftige Leiste ausgebildet, darüber liegt eine ovale, tiefe Area. Ventrallinie randnah, Ventralfeld gewölbt und glatt.

**Diskussion:** Siehe nachfolgend unter Euteleosteorum sp. 3.

**"genus Euteleosteorum" sp. 2**

Abb. 11/6

Material: 1 Otolith von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 507	1,02	0,63	1,62	1,45

**Beschreibung:** Otolith sehr klein, mäßig dick und gleichmäßig oval im Umriss. Dorsal- und Ventralrand moderat konvex gebogen und flach gewellt. Caudalende etwas ausgezogen, mit schwacher Spitze. Rostrum kurz, stumpfwinklig, Antirostrum und Excisura nur leicht angedeutet.

Der Sulcus liegt etwa median, ist eng und nur mäßig tief. Das längere Ostium erweitert sich gegenüber der Cauda etwas und ist am Collum deutlich vertieft. Am Boden des Ostiums liegt ein flaches, dünnes, langovales Colliculum. Cauda hinten leicht abgebogen, mit dünnem Colliculum auf dem Boden. Area etwas vertieft, Crista superior niedrig leistenartig. Ventrallinie relativ randfern, undeutlich, Ventralfeld schwach konvex gewölbt und glatt.

**Diskussion:** Siehe nachfolgend unter "genus Euteleosteorum" sp. 3.

**"genus Euteleosteorum" sp. 3**

Abb. 11/7

Material: 1 Otolith von Atzendorf.

Maße (in mm):

Nr.	L	H	L/H	Lo/Lc
OM 509	1,44	0,92	1,57	2,20

**Beschreibung:** Otolith schief oval im Umriss, mit gerundetem Vorderrand und etwas ausgezogenem, gerundeten Caudalende. Dorsalrand fast gerade, etwa horizontal ausgerichtet und flach gewellt. Der stärker konvexe Ventralrand erreicht vor der Mitte seinen Schwerpunkt.

Sulcus flach und eng, ostial undeutlich begrenzt (zum Vorderrand offen), caudal weit entfernt vom Hinterrand endend. Das Ostium ist mehr als doppelt so lang wie die Cauda, ventral am Collum etwas erweitert. Zwei dünne Colliculi, verschwommen begrenzt, bedecken den Boden von Ostium und Cauda.

**Diskussion:** Die kleinen Otolithen der drei in offener Nomenklatur beschriebenen Taxa sind Unikate, die sich derzeit nicht näher bestimmen lassen. Wegen des geringen Materials ist nicht sicher zu ermitteln, ob es frühjuvenile Stücke oder Otolithen kleinwüchsiger Arten sind. Für nähere Bestimmungsversuche muß mehr Material abgewartet werden.

## 5. Paläoökologie

### Latdorf s.str. von Atzendorf

In der Otolithenassoziation aus dem Latdorf-Schluff von Atzendorf dominieren mit großem Abstand die vielen Hunderte von *Bregmaceros*-Otolithen. Neben *Bregmaceros* spielen Otolithen von Congriden (*Hildebrandia*), Nettastomiden (*Nettastoma*), Synodontiden, Phycinen, Merlucciiden, Macrouriden ("genus *Macrouridarum*" *altus*), Neobythitinae (sehr viele unbestimmbare frühjuvenile Otolithen und 2 generisch nicht bestimmbare Arten), Lophiiformes sowie *Parascombrops*, *Apogon*, *Cepola* und *Champsodon* noch eine wichtige Rolle. *Diplectrum*, *Callionymus* und Scorpaeniden sind noch mit mehr als drei Exemplaren vertreten, die übrigen Taxa nur akzessorisch. Für die Analyse müssen nun die wichtigsten Gruppen kurz charakterisiert werden.

1. *Bregmaceros*/Bregmacerotidae (Einhorn-Dorsche): Einzige Familie der Gadiformes (Dorsch-ähnlichen) mit ausschließlich in warmen Gewässern lebenden Arten. Kleine, pelagisch lebende Schwarmfische des offenen Meeres, selten in küstennahes Flachwasser vorstoßend, manchmal im Pelagial der biologisch produktiven Zone im Mündungsbereich größerer Ästuare/Flüsse.

2. Congridae (Meeraale): Rezent ca. 25 Gattungen mit ca. 110 Arten. Vor allem warme Meere von der Küste bis in größere Tiefe.

3. Nettastomidae (Schnabelaale): Tieferes Wasser im äußeren Schelf bis oberen Kontinentalabhang tropischer bis warm-temperierter Meere und Ozeane.

4. Synodontidae (Eidechsenfische): rezent ca. 25 Arten in warmen Meeren, von den Küsten bis in etwa 400 m Tiefe.

5. Phycinae (Gabeldorsche): In Schwärmen in Grundnähe warm-temperierter bis kühl-temperier-

ter Meere. Unterschiedliche Lebensweise rezenter Arten: *Phycis blennioides* lebt in größeren Tiefen (150-300 m), der Mittelmeer-Gabeldorsch *Phycis phycis* hingegen in felsigen bis steinigen, küstennahen Habitaten.

6. Merlucciidae (Seehechte): 2 rezente Gattungen (*Merluccius* und *Macruronus*). *Merluccius* bevorzugt kühleres Wasser, kommt daher in warmen Meeren im tieferen Wasser (Mesopelagial) vor. Arten kühler Meere leben oberflächennäher und im Schelfbereich.

7. Neobythitinae: Flacheres bis tieferes Sublitoral warmer Meere.

8. Apogonidae (Kardinalfische): Rezent große Gruppe mit ca. 200 Arten in 23 Gattungen, kleine Warmwasserbewohner, meist in Riffen, aber auch auf Weichböden des Schelfes oder in Lagunen, manchmal auch im Süßwasser. Nachtaktiv, viele fast durchsichtige Arten mit Leuchtorganen.

9. Acropomatidae: Nektische Fische des tieferen Schelfes, zuweilen im Pelagial.

10. Cepolidae (Bandfische): Flacheres bis tieferes Sublitoral warmer und temperierter Meere.

11. Champsodontidae: Tieferes Wasser bis in die Tiefsee.

12. Callionymidae (Leierfische): Rezente Arten überwiegend auf Weichböden von den Küsten bis in ca. 400 m Tiefe. Kleine, häufig auffällig bunte Fische warmer bis kühl-temperierter Meere.

Die überwiegende Mehrheit der Fische des Latdorf-Schluffes zeigt warme Verhältnisse an, wie sie in tropischen bis subtropischen Meeren anzutreffen sind. Sie kommen nur in diesen Temperaturbereichen vor und bilden quantitativ den Kern der Assoziation: *Bregmaceros*, Synodontidae, Neobythitinae, Apogonidae. Weitere wichtige Gruppen zeigen eine wesentlich größere Bandbreite, lassen sich aber deshalb nicht als Temperaturindikatoren verwenden (Congridae, Phycinae etc.).

Die Wassertiefen im Sedimentationsraum des Latdorf-Schluffes in den Egelner Mulden müssen schon recht beachtlich gewesen sein, denn eine ganze Reihe von Fischen zeigt tieferes Wasser (wenigstens äußeren Schelf) an: *Nettastoma*, *Bregmaceros*, *Parascombrops*, *Hoplostethus*, "genus *Macrouridarum*" *altus* etc. Andere Gruppen überspannen ein größeres Intervall und stehen der nachfolgenden Ableitung nicht entgegen. Wassertiefen um 80-120 m sind abzuleiten. Das ist relativ viel für den betrachteten Raum, läßt sich aber nicht wegdiskutieren. Die zeitlich äquivalenten sublitoralen Flachwasserfaunen (Mollusken: v. KOENEN 1889-1894; Otolithen: KOKEN, 1884, 1891) unterscheidet sich doch sehr deutlich von unserer Assoziation, so daß ein entsprechender Tiefengradient zur Ableitung der Unterschiede als nächstliegende Interpretation erscheint. Inwieweit die halokinetischen Vorgänge um den Staßfurter Salzsattel eine Rolle spielen, ist nicht so leicht abzuschätzen. Die Mächtigkeitzunahme des Latdorftones in den Mulden ist deutlich, bleibt aber moderat (ZIEGENHARDT & KRAMER, 1968), so daß eine übermäßige synsedi-

mentäre Eintiefung und damit Ausbildung lokal sehr begrenzter Tiefwasser-Mulden in den Randsenken der Salzsättel von Staßfurt über Oschersleben bis Helmstedt wenig plausibel erscheint, eine moderate Eintiefung aber durchaus vorausgesetzt werden kann (KARPE, 1994). Man kann also sicher postulieren, daß die Depressionen vorhanden waren, aber regelrecht übertiefe Senken sind aus den geologischen Daten nicht abzuleiten. Bereits in relativ geringer Entfernung nach Südosten vertreten an der Typus-Lokalität Latdorf Sande (NP 21) des flacheren Sublitorals (Wassertiefen bis max. 60 m nach NUGLISCH & SPIEGLER, 1991) den Latdorf-Schluff der Egelner Mulden.

Insgesamt signalisiert die Assoziation des Latdorf-Schluffes den maximalen Meeresspiegelanstieg in der NP 21, mit relativ hohen Temperaturen der oberflächennahen Wasserschichten und einer Dominanz von Warmwasser-Arten an der Zusammensetzung der Fauna. Allein das massenhafte Vorkommen von *Bregmaceros* erfordert warmes Wasser und größere Tiefen, wie sie oben genannt wurden. Der Wechsel der Temperaturen zu deutlich kühleren im Rupelium ist im Vergleich zur ähnlich tief angesiedelten Assoziation von Malliss deutlich zu erkennen.

### Septarienton von Malliss

Eine Reihe von Gadiden beherrscht die Assoziation von Malliss: *Palaegadus compactus*/*P. emarginatus*, *Trisopterus elegans*, *Collolus parvus* und *Archaegadiculus minutulus* als häufigste Art. *C. parvus*, *T. elegans* und *A. minutulus* repräsentieren kleine, schwarmbildende Fische nektischer Lebensweise, die das gesamte Freiwasser des Schelfes bewohnten. Entsprechend ihrer Lebensweise sind sie fast überall zu finden und bilden den quantitativ beherrschenden Teil an vielen Fundorten. Mit Ausnahme von *T. elegans* kommen sie am häufigsten in der küstenferneren Septarienton-Fazies vor, *T. elegans* ist jedoch auch in flach sublitoralen Sanden eine charakteristische Art. Die *Palaegadus*-Arten bevölkerten als frühjuvenile bis juvenile Stadien häufig flach sublitorale Milieus, wo sich ihre Otolithen lokal massenhaft finden. Größere Individuen wanderten offensichtlich in tieferes Wasser ab und führten eine ähnliche Lebensweise wie ihre rezenten Verwandten der Gattung *Merluccius*: pelagisch, in Warmwasserbereichen in tieferen (kühleren) Wasserschichten (Mesopelagial). Die Otolithen von Malliss stammen weit überwiegend von größeren Individuen.

Neben den Gadiden spielen noch *Myoxocephalus*, *Coelorhynchus* und "genus *Blenniidarum*" *minusculus* eine wichtige Rolle, *Parascombrops*, *Raniceps* und *Pseudargentina* sind noch mit mehr als 5 Otolithen vertreten. Alle anderen Taxa beteiligen sich nur akzessorisch an der Fauna. Rezente *Coelorhynchus*-Arten leben mesopelagisch, und auch für die fossilen Vertreter muß man das annehmen, denn sie finden sich praktisch nie in flach sublito-

ralen Ablagerungen. Ähnliches gilt für *Parascombrops*. "genus *Blenniidarum minusculus* ist im aktualistischen Vergleich schwer einzuschätzen. Blenniiden kommen von den Küsten bis in größere Tiefen vor, und solange die Gattung nicht bestimmt werden kann, sind Spekulationen überflüssig. Die Art ist bisher nur an wenigen Stellen in der küstenfernen Septarienton-Fazies gefunden worden. *Raniceps* kommt vor allem in Flachwasserablagerungen vor (ähnlich wie der rezente Froschdorsch), ist vereinzelt aber praktisch überall zu finden.

Nicht nur das Vorhandensein bestimmter Taxa, sondern auch das Fehlen anderer spielt eine wichtige Rolle in der Interpretation. Die Rupel-Fauna s.str. des südlichen Nordseebeckens ist inzwischen so gut bearbeitet, daß auch mit diesen Daten Aussagen möglich sind. In der Mallisser Assoziation fehlen typische Flachwasser-Taxa, die in küstennahen oligozänen Flachwasserablagerungen verbreitet sind: *Trachinus* (Viperfische), *Ammodytes* (Tobiasfische/Sandaale), Sparidae (Meerbrassen, mit Ausnahme der Zahnbrassen der Gattung *Dentex*, die auch küstenfernere Bereiche besiedeln), Lotinae (Quappen) u.a.

Aus der quantitativen Dominanz der nektisch lebenden kleinen Gadiden im Zusammenspiel mit den (sonst im Nordseebecken nur selten dokumentierten) mesopelagischen Macrouriden (*Coelorhynchus*) und anderen Taxa, bei nahezu völligem Fehlen von typischen Flachwasserarten, kann man für den Fundort Malliss mindestens ähnliche Verhältnisse wie für den Latdorf-Schluff von Atzendorf ableiten, also um 100 m Wassertiefe und mehr. Wie weit auch hier halokinetische Bewegungen am Salzstock von Conow zur synsedimentären Vertiefung der Randsenke und damit zur Ausbildung einer lokalen Depression mit größerer Wassertiefe beigetragen haben, ist nicht eindeutig abzuleiten. Im Unterelbe-Gebiet jedenfalls hat es solche tiefen "Löcher" als Randsenken gegeben, mit ganz erheblich mächtigeren Sedimentfüllungen als in der umgestörten Umgebung. Leider sind Faunen aus diesem Environment bisher kaum auf solche Fragestellungen hin untersucht worden.

Die von der Wassertiefe und vom Substrat her sehr ähnlichen Lokalitäten Atzendorf und Malliss unterscheiden sich also ganz fundamental im Faunenspektrum. Als steuernder Faktor ist hier vor allem die Wassertemperatur zu nennen, denn Wassertiefe und Substrat ergeben wenige Hinweise für eine solche Differenzierung. Praktisch sämtliche typischen und häufigen Warmwasser-Taxa aus dem Latdorfium sind im Rupelium s.str. verschwunden: Synodontidae, *Bregmaceros*, Neobythitinae der Gruppe um "g. N." *brevis* und *caudatum*, *Centrobryx*, *Apogon*, *Champsodon* und einige akzessorische Taxa. Sie werden durch die im Rupelium s.str. quantitativ dominierenden Gadiden ersetzt. Die große Umstellung von den Latdorf- zu den Rupel-Assoziationen dokumentiert eine ziemlich deutliche Abkühlung von sehr warmen zu temperierten Verhältnissen, wie wir sie heute etwa an den atlanti-

schen Küsten Westeuropas vorfinden (lusitanische Provinz).

### Magdeburger Sand von Magdeburg

Der Magdeburger Sand nimmt eine Ausnahmestellung innerhalb der unteroligozänen marinen Ablagerungen des Nordseebeckens ein. Im Raum Magdeburg transgredierte sowohl das Latdorfmeer als auch Rupelmeer auf paläozoisches Festgestein der Ausläufer des Flechtinger Höhenzuges. Es bildete sich ein Felslitoral mit Blockstränden und Gezeitentümpeln heraus, wie sonst im mitteleuropäischen Unteroligozän nur von einigen Punkten im Mainzer Becken bekannt ist. Daher weist die Otolithen-Assoziation natürlich einige Besonderheiten auf, die sie von solchen flach sublitoralen Sande unterscheidet, und noch stärker natürlich von der Septarienton-Fazies Norddeutschlands.

Die Magdeburger Fauna stammt aus sandgefüllten Spalten und Taschen in jungpaläozoischen Festgesteinen am Südostrand des Flechtinger Höhenzuges. Häufig sind im Sand noch lose Blöcke von permokarbonischen Sandsteinen und Ton-/Siltsteinen zu beobachten. Die Sande sind häufig entkalkt und makrofossilfrei. Fossilien fanden sich in dem im Magdeburger Stadtgebiet verbreiteten Sediment nur an relativ wenigen Punkten, vor allem in den jeweiligen basalen Lagen des Sandes im direkten Kontakt zu den unterlagernden Festgesteinen. Entsprechend der kleinräumigen Differenzierung des Sedimentationsraumes wechselt auch die quantitative Zusammensetzung der Otolithen-Assoziationen von Ort zu Ort recht stark, qualitativ jedoch kaum, d.h. es beteiligen sich im Kern immer wieder die gleichen Taxa an der Zusammensetzung der lokalen Assoziationen, aber in wechselnder Häufigkeit. Das kann man auch bei Mollusken beobachten (SCHREIBER, 1948). Die meisten älteren Proben (Material aus Museen etc.) sind zudem nicht nach der gleichen Methode bearbeitet worden, so daß auch keine harte quantitative Vergleichsmöglichkeit besteht. Deshalb wollen wir uns bei der Interpretation vor allem auf die über 100 kg Sediment umfassende neue Großprobe Magdeburg konzentrieren, die sorgfältig geschlämmt und vollständig bis 0,5 mm ausgelesen wurde.

In dieser Probe dominiert *Phycis magdeburgensis* n. sp., ein Gabeldorsch, mit großem Abstand die Assoziation, ein ähnliches quantitatives Verhältnis wie mit *Bregmaceros* in der Latdorf-Assoziation von Atzendorf. Die *Phycis*-Otolithen machen etwa die Hälfte der Gesamtzahl aus. Der rezente Mittelmeer-Gabeldorsch bevorzugt ähnliche Habitate an felsigen bis steinigen Küsten. Das Massenvorkommen im Magdeburger Sand kontrastiert mit dem fast völligen Fehlen von *Phycis*-Otolithen in anderen beschriebenen Rupel-Faunen, so daß die neue Art naturgemäß bisher nicht erkannt wurde.

Als weitere wichtige Bestandteile der Assoziation sind zunächst folgende Dorschfische (Gadidae) und Seehechte (Merlucciidae) zu nennen:

*Raniceps tuberculosus*

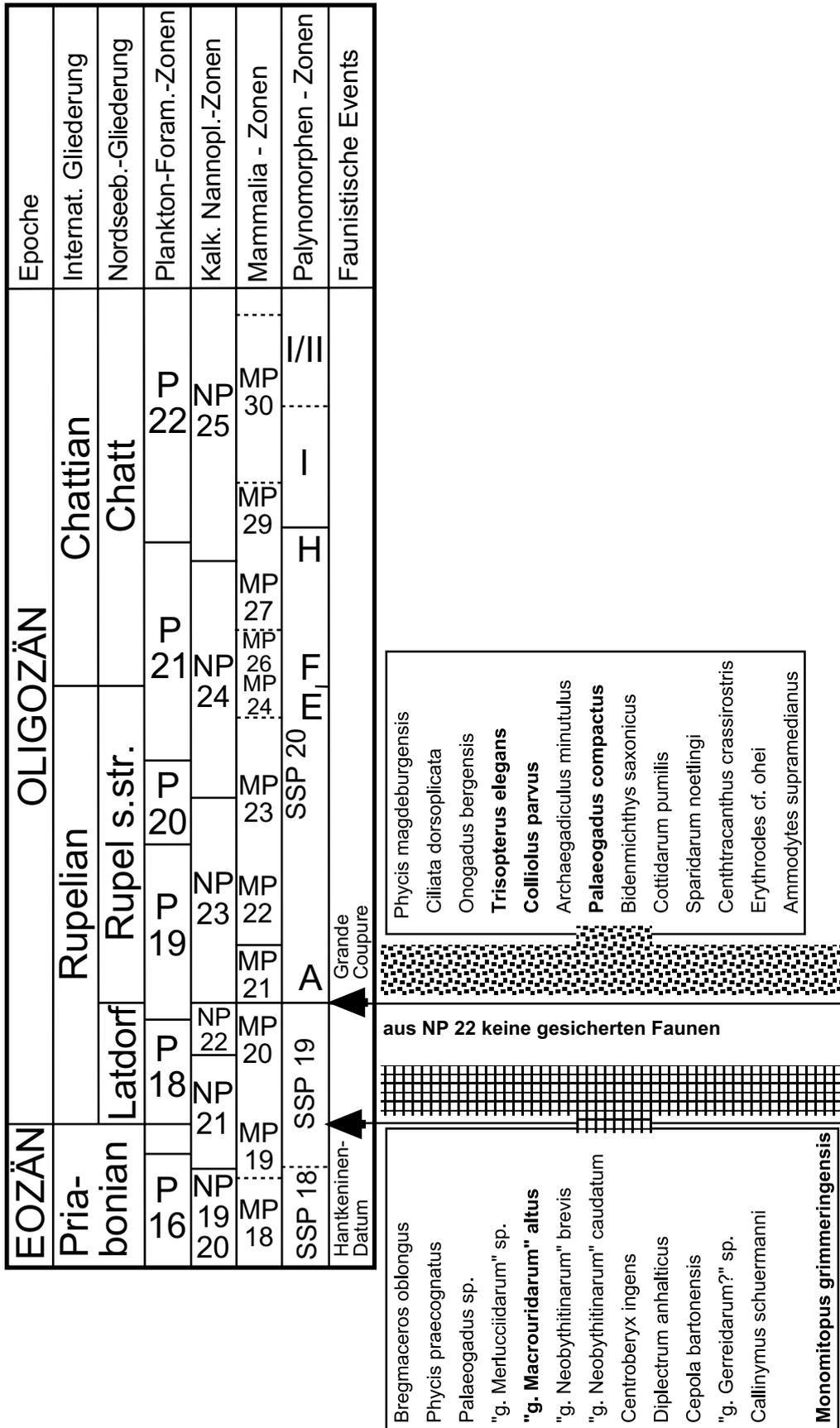


Abb. 19  
Biostratigraphische Interpretation der Otolithen-Assoziationen von Magdeburg und Atzendorf.

Fig. 19  
Biostratigraphical interpretation of the otolith associations of Magdeburg and Atzendorf.

*Trisopterus elegans*

*Colliolus parvus*

*Ciliata dorsoplicata*

*Onogadus stettinensis*

*Palaeogadus compactus*

*Raniceps* kommt heute mit einer Art (*Raniceps raninus* - Froschdorsch) vor allem im flachen Sublitoral, in der Algenzone, vor, gerne auch auf festem Untergrund. Verbreitung an den westeuropäischen Küsten von Norwegen bis zur Biskaya.

*Trisopterus* und *Colliolus* waren kleine Schwarmfische des freien Wassers von den Küsten bis in küstenfernere Schelfregion. Sie sind fast überall häufig und nicht auf ein Milieu beschränkt. Die Seequappen der Gattung *Ciliata* und *Onogadus* leben heute bevorzugt an felsigen Küsten mit Blockstränden etc. Das Vorkommen beider Gattungen im Magdeburger Sand korreliert damit bestens, in oligozänen Weichboden-Environments fehlen beide ganz oder sind äußerst selten. *Palaeogadus* ist fast ausschließlich durch juvenile Exemplare vertreten, die küstennahes Flachwasser bevorzugt haben. In küstenferneren Sedimenten finden sich vor allem die großen Otolithen adulter Fische. Wesentliche Milieuindikatoren unter den Gadiden sind also *Raniceps*, *Phycis*, *Ciliata* und *Onogadus*, die anderen sind mehr oder weniger Ubiquisten und überall verbreitet.

Neben den Gadiden sind *Bidenichthys* (Neobrythitinae), *Myoxocephalus* (Cottidae - Groppen), Sparidae (Meerbrassen), *Trachinus* (Viperfische) und *Ammodytes* (Sandaale) quantitativ noch von Bedeutung. *Bidenichthys* kommt heute mit einer Art in felsigen Gezeitentümpeln der südafrikanischen Küste vor, *Myoxocephalus* an felsigen und steinigen Küsten Westeuropas, *Trachinus* und *Ammodytes* bewohnen küstennahe Sandböden. Die Spariden leben heute an den Küsten SW-Europas und im Mittelmeer gerne an felsigen und steinigen Küsten, wo sie sich als Muschelknacker von hartschaligen Tieren, manche auch herbivor von Algen etc. ernähren. Das häufige Vorkommen dieser Gruppen im Magdeburger Sand bestätigt ganz ausgezeichnet die rezenten Daten und kann als Musterbeispiel für die Tragfähigkeit aktualistischer Vergleiche dienen. Eine ähnliche strukturierte Gemeinschaft ist bisher nur von einigen Punkten des Mainzer Beckens (weitgehend unbearbeitet) und aus dem Eochatt von Glimmerode/Hessen (MÜLLER, 1996) sowie Ratingen/Niederrhein (SCHWARZHANS, 1994) bekannt.

Zusammenfassend kann man die drei bearbeiteten Assoziationen folgendermaßen charakterisieren:

1. Latdorf-Schluff von Atzendorf: Weichbodengemeinschaft aus größerer Wassertiefe (um 100 m oder mehr) eines warmen Meeres.
2. Septarienton von Mallis: Weichbodengemeinschaft aus größerer Wassertiefe (um 100 m oder mehr) eines temperierten Meeres.
3. Magdeburger Sand: Eulitoral bis flaches

Sublitoral auf felsigem Grund mit Blockstränden und Gezeitentümpeln. Warmtemperierte Verhältnisse, vergleichbar mit der mediterran-lusitanischen Provinz heute.

## 6. Biostratigraphie und Paläobiogeographie

Die Diskussion um die Oligozänstratigraphie und die Eozän-Oligozän-Grenze wird seit Jahren geführt und ist, zumindest für das Nordseebecken, immer noch nicht abgeschlossen. Es ist hier nicht der Platz, die Dinge erneut auszubreiten, doch sind angesichts der verfahrenen Terminologie einige Anmerkungen notwendig. Inzwischen muß man ja praktisch in jeder Arbeit zunächst klarstellen, welchen Terminus man in welchem Sinne verwendet - an sich ein unhaltbarer Zustand. Das klassische Unteroligozän im Sinne von Latdorfium (oder Tongrien in Belgien) ist zugunsten einer Zweiteilung des Oligozäns in Rupelium und Chattium aufgegeben worden. Der größte Teil des klassischen Unteroligozäns wurde dann häufig als höchstes Obereozän (Priabonium) aufgefaßt. Später wurde der entsprechende Zeitabschnitt wieder dem Oligozän zugerechnet (BERGGREN et al., 1995), und einem nach unten erweiterten Rupelium zugeschlagen, um die Zweiteilung aufrecht zu erhalten. Damit wurde der Terminus Rupelium völlig sinnentleert, bzw. man muß klarstellen, in welchem Sinne man ihn benutzt. Wir haben hier zunächst folgende Sprachregelung gefunden: Latdorf und Rupel werden im alten Sinne benutzt, mit dem Zusatz "im engeren Sinne" (s.str.) bei Rupel oder Rupelium. Für beide zusammen gebrauchen wir "Unteroligozän". Für dieses Unteroligozän muß ein neuer Terminus gefunden werden.

1998 machte MARTINI in der stratigraphischen Subkommission Tertiär einen Vorschlag zur Neuordnung der Oligozän-Stratigraphie. Darin plädiert er für die Beibehaltung einer Dreigliederung für das Oligozän im Nordseebecken. Diese Lösung bringt vordergründig begrifflich wieder einiges in's gewohnte Lot, ist aber nicht akzeptabel, wenn es in der internationalen Skala bei einer Zweiteilung des Oligozäns bleibt. Das Fatale daran: Rupelium muß neu definiert werden (unter Einbeziehung des Latdorfiums), und die Stufen-Bezeichnung Rupel im Nordseebecken müßte durch einen anderen Begriff ersetzt werden (z.B. Boom-Stufe nach Vorschlag von Martini). Besser wäre es, für das "neue" Unteroligozän im Sinne von Latdorf plus Rupel auch einen neuen Begriff einzuführen, und Rupel als lokale Stufenbezeichnung im Nordseebecken im traditionellen Sinne zu behalten. Das würde vermutlich die geringsten Verständigungsprobleme bereiten, und bereits eingeführte und seit langem benutzte und gewohnte Begriffe könnten ohne ständigen Erklärungsbedarf weiter verwendet werden. Noch besser wäre es, das Latdorf dem Eozän zuzuordnen und die Grenze Eozän-Oligozän an der Grenze NP 22/NP 23 zu ziehen, denn in der Umge-

bung dieser Grenze liegt der biostratigraphisch so markante Faunenschnitt von den eozänen" zu den "oligozänen" Faunen. Wir nehmen den Vorschlag von MARTINI, obwohl noch nicht allgemein anerkannt und bestätigt, in einer modifizierten Form (siehe Abb. 19) als Arbeitsgrundlage. In der internationalen Skala sollte der Begriff "Rupelium/Rupelian" durch einen neuen Terminus ersetzt werden. Wir benutzen provisorisch Rupelium im weiteren Sinne (Rupelium s.lat.), oder besser noch allgemein Unteroligozän, zur Unterscheidung zum Rupelium im traditionellen/engeren Sinne (Rupelium s.str.). Diese Vorgehensweise ist vielleicht etwas umständlich, stellt aber wenigstens klar, in welchem Sinne wir unsere Begriffe verwenden.

In dieser Arbeit wollen wir die Diskussion vor allem auf die Latdorf-Rupel s.str.-Grenze konzentrieren. Eine Arbeit über Fischassoziationen aus einem Rupel s.str.-Chatt-Grenzprofil von der Elbe bei Dessau ist in Vorbereitung (MÜLLER & ROZENBERG, in prep.), und darin werden wir dann auch Fischfaunen und Biostratigraphie im gesamten Oligozän Mitteldeutschlands diskutieren. Für die biostratigraphische Interpretation hier in dieser Arbeit sind vor allem die Assoziationen aus dem Latdorf-Schluff von Atzendorf und aus dem Magdeburger Sand von Magdeburg relevant. Die Otolithen von Malliss wurden nicht streng horizontalisiert aufgesammelt, sind daher biostratigraphisch von geringerer Bedeutung.

Eine Nannoplankton-Datierung unserer Großprobe aus dem Latdorf-Schluff von Atzendorf (Prof. Dr. A. ANDREEVA-GRIGOROVICH/Lvov) ergab NP21. Sie bestätigt die bisher vorliegenden Datierungen, vorwiegend aus Sedimentfüllungen von Gastropoden der Sammlung v.KOENEN in Göttingen (MARTINI & RITZKOWSKI, 1968). Der Latdorf-Schluff im Bernburg-Staßfurter Raum korreliert mit den Silberberg-Schichten des Helmstedter Braunkohlereviere. Die Nannoplankton-Datierungen ermöglichen die Prüfung biostratigraphischer Aussagemöglichkeiten der Otolithen im Bereich Latdorf-Rupel s.str. Hier zeigt sich die hervorragende Eignung von Otolithen als biostratigraphische Leitfossilien im Tertiär, denn die Abgrenzung Latdorf-Rupel s.str. bereitet keine nennenswerten Probleme. Beide Stufen trennt ein markanter Faunenschnitt. Wie scharf er im Detail an der Grenze ausfällt, muß allerdings noch erarbeitet werden, denn praktisch alle wesentlichen Faunen von Belgien über den Niederrhein bis Mitteldeutschland stammen aus dem tiefen Latdorfium (NP21), während aus der NP 22 bis heute kaum nennenswerte bearbeitete Faunen vorliegen. Erst wenn diese Lücke geschlossen ist, wird man den genauen Ablauf des Faunenwechsels differenzierter beurteilen können.

Die Faunen aus dem tieferen Latdorf (Latdorf-Schluff von Atzendorf, Latdorf-Sand von der Typus-Lokalität Latdorf bei Bernburg, Ratheimer Schichten am Niederrhein, Sande von Grimmertingen = Tongrien inferieur in Belgien) jedenfalls unterscheiden sich von denen des Rupels so augenfällig, und

wenn es einen graduellen Faunenwechsel gegeben hat, muß er irgendwo innerhalb der NP 22 zu suchen sein.

Als besonders geeignetes Zonenleitfossil für typische Latdorf-Gemeinschaften empfiehlt sich "genus Macrouridarum" *altus*. Die Art ist allgemein verbreitet (Sande von Grimmertingen, Ratheimer Schichten, Latdorf-Schluff), leicht bestimmbar (selbst juvenile Exemplare) und faziesbrechend. Sie kommt von der flach sublitoralen Sandfazies bis zur Tonfazies küstenfernerer und tieferer Schelfbereiche vor. "genus Neobythitarum" *caudatum* und "genus Neobythitarum" *spina* teilen diese Verbreitung, sind aber als juvenile und/oder leicht korrodierte Otolithen nicht mehr so bequem und eindeutig diagnostizierbar, was ihren biostratigraphischen Wert reduziert. *Bregmaceros oblongus*, *Phycis praecognatus*, *Apogon ventrolobatus*, *Callyonymus schuermanni* u.a. (siehe Tab. 1) sind weitere wichtige und charakteristische Taxa in diesem Latdorf-Komplex. Sie sind jedoch stärker faziell gebunden und können daher lokal fehlen oder sehr selten sein. Die beiden Merlucciiden *Palaeogadus* sp. und "genus Merlucciinarum" sp. wurden ebenfalls nur in diesem Niveau angetroffen. Sie repräsentieren neue Arten, die für eine Neubeschreibung aber noch nicht ausreichend gut belegt sind. Sie und andere akzessorische Elemente (Lophiiformes: "genus Chaunacidarum" *atzendorfensis* n. sp., "genus Ogcocephalidarum" *latdorficus* n. sp.; Batrachoidiformes: "genus Batrachoididarum" *minutus* n. sp.; Serranidae: *Diplectrum? anhalticus* n.sp.) vervollständigen das Bild einer recht diversen und eigenständigen Latdorf-Fauna. Weitere typische Faunenelemente sind aus den Sanden von Grimmertingen und aus den Ratheimer Schichten bekannt, aber in Mitteldeutschland noch nicht gefunden worden, z. B. *Paraconger sauvagei* (PRIEM, 1906) (eine Latdorf-Fauna vom Niederrhein ist derzeit in Bearbeitung (ROZENBERG, in prep.: Otolithen aus den Ratheimer Schichten des Schachtes Sophia Jacoba 8/ Erkelenz). Die räumlichen Verteilungsmuster reflektieren die paläoökologische/fazielle Differenzierung am Südrand des Nordseebeckens. Insgesamt ist der bis jetzt bekannte Bestand an exklusiven Latdorf-Taxa jedoch so hoch, daß die biostratigraphische Interpretation einer lokalen Latdorf-Fauna keine Probleme bereitet, da praktisch immer genügend relevante Taxa gefunden werden.

Der Suche nach der Herkunft der Latdorf-Assoziationen und der präzisen stratigraphischen Reichweite der Taxa nach unten sind derzeit im Nordseebecken enge Grenzen gesetzt. Bisher sind aus diesem Raum keine priabonischen Faunen beschrieben worden. Auch aus der Aquitaine (NOLF, 1988; STEURBAUT, 1984) liegt relativ wenig vor, zumindest von faziell vergleichbaren Lokalitäten. Einige Beziehungen lassen sich noch zu bartonischen Faunen Sünglands (STINTON, 1975-1980) aufzeigen, denn wenigstens zwei unserer Taxa (*Cepola bartonensis*, *Centroberyx ingens*) sind dort bereits

vorhanden, letztere Art unter Synonyma. Andere Taxa sind dort durch nahe Verwandte vertreten (z.B. Neobythitinae), von denen man sie herleiten könnte.

Viel größer als zu westeuropäischen Faunen sind jedoch die Beziehungen zur obereozänen Fauna der Mandrikovka-Schichten bei Dnepropetrovsk (Ukraine). Von dort ist Material in Bearbeitung (MÜLLER & ROZENBERG, in prep.), und erst mit Abschluß der Bearbeitung soll dieser Punkt ausführlicher diskutiert werden. Bereits jetzt aber, im Vorgriff, können "genus Ariidarum" *germanicus*, Gadiden (*Raniceps*, *Phycis*), Merlucciiden (*Palaeogadus*) sowie *Centroberyx*, "genus Pempheridarum" sp. und andere genannt werden, die entweder spezifisch sind oder doch sehr eng verwandt. Die Beziehungen zwischen den Faunen der Latdorf-Stufe und der Mandrikovka-Schichten sind bereits frühzeitig bemerkt worden (V.KOENEN, 1889-1894; SOKOLOV, 1903: Mollusken). Später sind die Nummuliten verglichen worden (JARZEVA et al., 1968). Aus diesen Untersuchungen resultierte teilweise eine Parallelisierung Mandrikovka-Latdorf.

Spätestens hier ist aber eine Anmerkung fällig: Unser Material von Dnepropetrovsk ist tatsächlich obereozänen Alters (NP 19, Datierung von E.M. BOGDANOVICH an unserem Profil). Damit ist die Parallelisierung Latdorf-Mandrikovka sensu JARZEVA et al. fragwürdig. Entweder sind die Nummuliten nicht korrekt interpretiert worden, oder aber die Mandrikovka-Schichten bei Dnepropetrovsk umfassen stratigraphisch einen deutlich größeren Abschnitt über mehrere Nannoplankton-Zonen, und die Nummuliten stammen aus anderen Horizonten. Diesen Problemen wollen wir in der Mandrikovka-Arbeit weiter nachgehen. Bezüglich der Latdorf-Fauna jedoch können wir uns eine teilweise Ableitung aus der obereozänen Fauna Osteuropas wesentlich besser vorstellen als aus atlantischen Faunen Westeuropas. In diesem Sinne wird sich die Latdorf-Fauna zu einem Teil aus einer lokalen obereozänen Fauna des Norseebeckens und zu einem wesentlichen weiteren Teil vor allem aus Zuwandernern via osteuropäische Meeresstraße rekrutieren. Die stratigraphische Parallelisierung von Latdorf-Schichten, Oberen Schönwalder Schichten und Mandrikovka-Schichten aber, wie sie von JARZEVA et al. et al. (1968) postuliert wurde, ist so nicht mehr haltbar.

Die Fauna des Magdeburger Sandes unserer Proben ist eine klassische Fauna des Rupels s.str., durch die faziellen Besonderheiten bereichert um eine auffällige lokale Komponente. *Trisopterus elegans*, *Colliolus sculptus*, *Archaegadiculus minutulus*, *Palaeogadus compactus* u.a. sind typische Rupel-Elemente, einige davon (*T. elegans* und *C. sculptus*) reichen noch in das tiefste Eochatt (Asterigerinen-Horizont). Das massive Einsetzen der Rupel-Gadiden und das Aussetzen der Latdorf-Warmwasserelemente reflektieren eine deutliche Abkühlung der küstennahen Gewässer im südlichen Nordseebecken. Dieser Schnitt liegt vermutlich an

der Grenze NP22/NP23 nach Profilen am Doberg bei Bünde (RITZKOWSKI, 1991). Dort, im Horizont G nach RITZKOWSKI, finden sich verstärkt Schwammskleren in Opalhaltung, die von ihm sicher zu Recht als Indikatoren für deutliche Abkühlung in Erwägung gezogen werden. Die Magdeburger Fauna liegt über diesem Temperaturwechsel und läßt sich am besten mit der Fauna der Sande von Berg (Belgien) vergleichen.

Da im Magdeburger Untergrund auch fossilführende Latdorf-Äquivalente in ähnlicher Fazies vorkommen, sind Mißverständnisse über das Alter der Magdeburger Sande natürlich vorprogrammiert. Das Problem ist jedoch mehr ein akademisches und nomenklatorisches als ein sachliches. Unsere Proben jedenfalls enthielten typische Rupel-Assoziationen s.str., und auch die Molluskenfaunen bestehen aus typischen Rupel-Taxa. Exklusive Latdorf-Taxa fehlen. Andererseits sind von mehreren Punkten in Magdeburg gut dokumentierte Latdorf-Faunen bekannt (SCHREIBER, 1948). Aus diesen Gründen halten wir eine klare Terminologie für erforderlich und benutzen den Begriff "Magdeburger Sand" nur für die zweifelsfrei in das tiefe Rupelium s.str. zu stellenden Sande. Für die Sande von Latdorf-Alter muß ein anderer Begriff gefunden werden, so daß Mißverständnisse ausgeschlossen werden können. Es wäre gefährlich, für beide Sande den Begriff "Magdeburger Sand" zu verwenden, mit welchem Zusatz auch immer. Die Einstufung fossilfreier, entkalkter Sande wird in diesem Raum immer mehr oder weniger problematisch sein.

Da bei der Rupel-Transgression im Raum Magdeburg sicher Latdorf-Sande aufgearbeitet und umgelagert wurden, muß man mit allochthonen Komponenten im Magdeburger Sand s.str. rechnen. Aragonitische Otolithen oder Mollusken (vor allem Gastropoden) überstehen solche Prozesse kaum. Primär kalzitische Mollusken (Austern, Pectiniden) sind schon eher in sekundärer Lagerstätte zu finden. Mikrofossilien jedoch werden schon aufgrund ihrer Leichtigkeit häufiger und schonender umgelagert. So kann es passieren, daß Magdeburger Sand s.str. eine typische Rupel-Makrofauna enthält, aber durch einen hohen Anteil allochthoner Komponenten in den Mikrofaunen lokal einen deutlichen Latdorf-Anstrich zeigen kann. In diesem Falle verhalten sich Otolithen (und auch Gastropoden) eindeutiger und sind im Zweifelsfalle die aussagekräftigeren Bestandteile einer Fossilgemeinschaft.

Der Magdeburger Sand selbst wird im gewissen Umfange auch heterochrone Ablagerungen umfassen, denn mit Anstieg des Meeresspiegels während der großen Rupeltransgression ist das Meer auf immer höhere Bereiche des Flechtiger Höhenrückens vorgerückt. Daher wird man in Zukunft auch auf die NN-Höhen der Fundpunkte mehr Aufmerksamkeit verwenden müssen. Diesen Fragestellungen soll in Zukunft auch in Zusammenhang mit den Molluskenfaunen verstärkt nachgegangen werden. Vergleichbare Verhältnisse wie im Mainzer Becken sind auch im Magdeburger Raum denkbar.





## Literatur

- BLUMENSTENGELL, H. & K.-P. UNGER (1993): Zur Stratigraphie und Fazies des flözführenden Tertiär der Egelner Mulden (Sachsen-Anhalt).- *Geol. Jb.* **A142**: 113-129, 4 Abb., 1 Tab.; Hannover.
- BOY, J. A. (1984): Bestandsaufnahme der Teleosteer-Otolithen im "prä-aquitane" Tertiär des Mainzer Beckens.- *Mainzer geowiss. Mitt.*, **13**: 215-231, 2 Tab.; Mainz.
- BRZOBHATY, R.(1982):Die bisher älteste tertiäre Otolithenfauna (Teleostei) der Westkarpaten.-*Acta Univ. Carolinae, Geol.*, **4**, 341-355.
- (1983): Fishotoliths from the West Carpathian Tertiary and Their biostratigraphical significance.- *Miscell. Micropaleontologica*, **4**: 247-266.
- FRANKE, A. (1925): Die Foraminiferen des norddeutschen Unter-Oligocäns mit besonderer Berücksichtigung der Funde an der Fritz-Ebert-Brücke in Magdeburg.- *Abh. u. Ber. Mus. Natur- uund Heimatkunde und des Naturwiss. Vereins in Magdeburg*, **4**: 146-190; Magdeburg.
- FROST, E.A. (1933): Otoliths of Fishes from the Lower Tertiary Formations of Southern England, I. Isospondyli, Apodes, Berycomorphi.- *Ann. Mag. nat. Hist. London. tenth ser.* **12**: 387-396, 1 Taf.
- GAEMERS, P. A. M. (1969a): Otolieten uit het Anversien van Antwerpen.- *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **6/1-2**: 3 - 21, pl. 1 - 3.; Leiden.
- (1969b): Otoliten uit het Anversien van Antwerpen, II.- *Medeel. v.d. Werkgroep v. Tert. en Kwart. Geol.*, **6/4**: 69-79, 1 Taf.; Leiden.
- (1972): Otoliths from the type locality of the Sands of Berg (Middle Oligocene) at Berg, Belgium.- *Mededel. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*; **9** (3/4): 73-85, 3 Taf.; Rotterdam.
- (1976a): New Gadiform otoliths from the Tertiary of the North Sea Basin and a revision of some fossil and recent species.- *Leidse Geol. Mededel.*, **49**: 507-537; 7 Taf.; Leiden.
- (1976b): New concepts in the evolution of the Gadidae (Vertebrata, Pisces), based on their otoliths.- *Mededel. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*; **13** (1): 3-32, 1 Falltaf.; Rotterdam.
- (1978): A biozonation based on Gadidae otoliths for the north-west European younger Cenozoic, with the description of some new species and genera.- *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **15/4**: 141-161, 1 Tab., 1 Pl.; Rotterdam.
- (1981): Fish otoliths from the Middle Oligocene of Siadlo Gorne near Sczcecin, Poland, and their stratigraphic importance.- *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **18**: 109-126, 3 Taf.; Rotterdam.
- (1984): Fish otoliths from the Bassevelde Sands (Late Tongrian) of Ruisbroek, Belgium, and the stratigraphy of the Early Oligocene of Belgium.- *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **21** (1): 13-57, 6 Abb., 3 Tab., 4 Taf.; Rotterdam.
- (1985): Fish otoliths from the Rupelian of sand-pit Roelands at Heide-Boskant (municipality of Lubbek, Belgium) and the stratigraphy of the early Rupelian. - *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **22** (4): 155-172, 4 Abb., 1 Taf.; Rotterdam.
- & VAN HINSBERGH, V.W.M. (1978): Rupelian (Middle Oligocene) fish otoliths from the clay pit "De Vlijt" near Winterswijk, The Netherlands.- *Scripta Geol.*, **46**: 1-77, 3 Abb., 15 Taf.; Leiden.
- & SCHWARZHANS, W. (1973): Fisch-Otolithen aus dem Pliozän von Antwerpen (Belgien) und Ouwerkerk (Niederlande) und aus dem Plio-Pleistozän der Westerschelde (Niederlande).- *Leidse Geol. Meded.*, **49**: 207-257, 10 Taf.; Leiden.
- GEINITZ, E.(1922): Geologie Mecklenburgs, mit geologischer Übersichtskarte von Mecklenburg. 1. Teil: Diluvium und Alluvium. 2. Teil: Das ältere Gebirge.- 368 S., 1 Kte., 6 Abb., 6 Taf.; Rostock (Hinstorff).
- HEERDT (1960): Zur Stratigraphie und Lagerung des Oligozäns von Malliss (S.-W. Mecklenburg).- *Geologie*, **9**: 177-184, 5 Abb.; Berlin.
- HINSBERGH, V.W.M. VAN (1980): Fish otoliths from euryhaline Oligocene deposits in Belgium (Atuatuca Formation) and the Netherlands (Goudsberg Deposits) and their paleoecological importance.- *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **17** (3): 199-223, 2 Taf.; Leiden
- JARZEVA, et al. (1968): Zur Nummulitenfauna des mittleren und höheren Eozäns der Deutschen Demokratischen Republik.- *Geologie*, **17** (4): 418-459, 9 Taf.; Berlin.
- KARPE, W. (1994): Zur Dynamik halokinetischer Randsenken auf der Subherzynene Scholle.- *Hall. Jb. Geowiss.*, **16**: 79-93, 7 Abb.; Halle/Saale.
- KOKEN, E. (1884): Über Fisch-Otolithen, insbesondere über diejenigen der nord-deutschen Oligocän-Ablagerungen.- *Z. dtsh. geol. Ges.*, **36**: 500-565, 12 Taf.; Berlin.
- (1891): Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. II.- *Z. dtsh. geol. Ges.*, **43**: 77-153, 27 Abb., 10 Taf.; Berlin.
- KOENEN, A.v. (1889-1894): Das norddeutsche Unter-Oligocän und seine Mollusken-Fauna.- *Abh. geol. Spec.-Kte. Preußen*, **10** (1): 1-280, Taf. 1-23; **10** (2): 281-574, Taf. 24-39; **10**(3): 575-818, Taf. 40-52; **10** (4): 819-1004, Taf. 53-62; **10** (5): 1005-1248, Taf. 63-86; **10** (6): 1249-1392, Taf. 87-99; **10** (7): 1393-1458, Taf. 100-101; Berlin 1889, 1890, 1891, 1892,1893, 1894, 1994.
- KRUTZSCH, W. & LOTSCH, D. (1957): Zur stratigraphischen Stellung der Latdorf-Stufe im Paläogen.- *Geologie* **6**: 476-501, 4 Tab.; Berlin.
- (1958): Zur Geschichte der Latdorf-Stufe.- *Ber. Geol. Ges. DDR*, **3**: 11-120; Berlin.
- (1963): Gliederung und Parallelisierung und Parallelisierung der Ablagerungen des höheren Eozäns und des tieferen und mittleren Oligozäns in West- und Mitteleuropa und die LAge der Eozän/Oligozän-Grenze in diesem Gebiet.- *Beih. Geologie*, **39**: 1-63.
- LERICHE, M. (1910): Les poissons oligocènes de la Belgique.- *Mem. Musée Roy. Hist. natur. Belg.*, **5**: 231-264, 15 Taf.; Brüssel.
- MARTINI, E. (1964): Ein Otolithenpflaster ins Stettiner Gestein.- *Natur und Museum*, **94**: 53-59, 3 Abb.; Frankfurt/M.
- (1969): Nannoplankton aus dem Latdorf (locus typicus) und weltweite Parallelisierungen im oberen Eozän und Oligozän.- *Senck. leth.*, **40** (1/2): 117-159, 4 Abb., Taf. 1-4; Frankfurt a.M.

- (1970): Stratigraphische Stellung der obereozänen Sande von Mandrikovka (Ukraine) und Parallelisierungsmöglichkeiten mit Hilfe des fossilen Nannoplanktons.- *Newsl. Stratigr.*, **1** (2): 49-60, 2 Tab., 1 Abb.; Leiden.
- MARTINI, E. & RITZKOWSKI (1968): Was ist das "Unter-Oligozän?".- *Nachr. Akad. Wiss. Göttingen (II. math.-phys. Kl.*, **1968** (13): 231-250, 3 Tab., 1 Taf.; Göttingen.
- MENZEL, H. (1980): Die Fischfauna aus dem Oberoligozän von Astrup bei Osnabrück.- *Abh. naturwiss. Ver. Bremen*, **39**: 263-282, 3 Tab., 2 Taf.; Bremen.
- (1983): Die Otolithen einiger oligozäner Vorkommen, vorwiegend aus dem Kasseler Meeressand (Oberoligozän).- *Geol. Jb. Hessen*, **111**: 5-45, 2 Abb., 3 Tab., 6 Taf.; Wiesbaden.
- (1986): Otolithen aus dem Oligozän und Miozän von Nordwestdeutschland (zwischen Elbe-Weser-Älter).- In: *Nordwestdeutschland im Tertiär*, Teil 1.- *Beitr. Reg. Erde*, **18**: 446-502.; Stuttgart.
- MÜLLER, A. (1977): Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Rupels der südlichen Leipziger Tieflandsbucht. II. Teleostierreste aus dem Phosphoritknollenhorizont.- *Abh. u. Ber. naturkd. Mus. "Mauritianum"*, **9** (3): 227-250, Taf. 1-6; Altenburg.
- (1978): Beiträge...III. Weitere Fischreste aus verschiedenen Horizonten der Leipziger Rupelserie.- *Abh. u. Ber. naturkd. Mus. "Mauritianum"*, **10** (2): 115-148, Taf. 1-9.; Altenburg.
- (1983): Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns der Leipziger Tieflandsbucht (Böhleener Schichten).- *Altenburger naturwiss. Forsch.*, **2**: 152 S., 14 Abb., 3 Tab., 35 Taf.; Altenburg.
- (1990): Otolithen (Pisces, Teleostei) aus dem Oberoligozän (Chattium) des Schachtes Sophia Jacoba 8 (Erkelenz, NW-Deutschland.- *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **179** (1): 41-69, 6 Abb.; Stuttgart
- (1996): Die Ichthyofauna des Oberoligozäns der Hessischen Senke (Raum Kassel, Deutschland).- *Leipziger Geowiss.*, **2**: 31-115, 13 Abb., 3 Tab., 10 Taf.; Leipzig.
- (1999): Ichthyofaunen aus dem atlantischen Tertiär der USA.- *Leipziger Geowiss.*, **9/10**: 360 S., 69 Abb., 6 Tab., 17 Taf.; Leipzig.
- NOLF, D. (1972a): Sur les Otolithes des Sables de Grimmeringen, Oligocene inferieur de Belgique.- *Bull. Inst. r. Sci. Nat. Belg.*, **48** (11): 1-22, 1 Taf.; Bruxelles.
- (1972b): De Teleostei-Otolithen uit het Eoceen van het Belgisch Bekken. Reconstructie van de Fauna en Biostratigraphische Toepassing. Proefschrift.- Rijksuniversiteit Gent, Fakult. Wetenschappen Verhandeling: 41 Taf.
- (1975a): Les poissons fossiles de la formation d' Auvers (Eocene du Bassin de Paris.- *Biol. Jb. Dodonaea*, **42**: 142-158, 1 Abb., Taf. 1-2; Gent.
- (1975b): Revision des types d' otolithes de poissons fossiles decrites par F. Priem en 1906.- *Bull. Mus. natl. Hist. nat. Paris*, 3e Ser. **47** (342): 205-212, 1 Taf.
- (1976): Les otolithes des Teleosteens neogenes de Trinidad.- *Eclog. geol. Helv.*, **69** (3): 703-742, 5 Fig., Taf. 1-12; Basel.
- (1977): Les Otolithes des Teleosteens de l'Oligo-Miocene belge.- *Ann. Soc. r. Zool. Belg.*, **106** (1): 3-117, 3 Abb., 3 Tab., 18 Taf.; Bruxelles.
- (1980): Etude monographique des otolithes des Ophiidiiformes actuels et revision des especes fossiles (Pisces, Teleostei).- *Mededel. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **17** (2): 71-195, Rotterdam.
- (1981): Revision des types d' otolithes de poissons fossiles decrites par R. SCHUBERT.- *Verh. geol. Bundesanst.*, **1981** (2): 249-279, 1 Tab., 3 Taf.; Wien.
- (1985): Otolithi piscium. in: *Handbook of Paleichthyology* (Ed. H.-P. SCHULTZE), Volume **10**: 145 S., 81 Fig.; Stuttgart, New York (G. Fischer Verlag).
- (1988): Les otolithes des teleosteens eocenes d'Aquitaine (sud-ouest de la France) et leur interet stratigraphique.- *Academie R. de Belgique, Memories de la classe des sciences*: 147 s., 9 Abb., 3 Tab., 14 Taf.; Bruxelles.
- & BRZOBHATY, R. (1996): Oceanic fish otoliths across the Oligo-Miocene boundary in Europe.- *Giornale di Geologia*, ser. 3a, vol. **58**/1-2: 165-170; Bologna.
- & SMITH, R. (1983): Les otolithes de teleosteens du stratotype des Sables Dèdegem (Miocene inferieur de la Belgique).- *Bull. de la Soc. belge de Geologie*, **92**, 2: 89-98, 2 Pl., 2 Tab.; Brussel.
- & STEURBAUT, E. (1979): Les otolithes de Teleosteens des faluns sallomaciens d'Orthez et de Sallespisse (Miocene Moyen d'Aquitaine meridionale, France).- *Palaeontogr.*, (A) **164** (1-3): 1-23, 2 Fig., Taf. 1-5; Stuttgart.
- NUGLISCH, K. & D. SPIEGLER (1991): Die Foraminiferen der Typlokalität Latdorf (Nord-Deutschland, Unter-Oligozän).- *Geol. Jb.*, **A 128**: 179-229, 2 Abb., 2 Tab., 14 Taf.; Hannover.
- RADWANSKA, U. (1992): Fish otoliths in the Middle Miocene (Badenian) deposits of southern Poland.- *Acta Geol. Pol.* **42**(3-4).
- REGIUS, K. (1948): Vier kleine Mitteilungen über den Untergrund der Stadt Magdeburg.- *Mitt. Mus. Naturkd. u. Vorgesch. u.d. naturwiss. Arbeitskreis zu Magdeburg.*, **1** (2): 137-154, 4 Abb.; Magdeburg.
- RITZKOWSKI, S. (1991): Cassidulina carapitana HEDBERG (Foraminifera) in der Schichtenfolge des Unter- und Mitteloligozän am Doberg bei Bünde (Westfalen, Deutschland).- *Geol. Jb.*, **A 128**: 231-234, 4 Abb.; Hannover.
- SCHREIBER, A. (1870): Die Bodenverhältnisse Magdeburgs.- *Abh. naturwiss. Ver. Magdeburg*, **2**; Magdeburg.
- 1872: Die Sedimente des Tertiärmeeres bei Magdeburg.- *Abh. naturwiss. Ver. Magdeburg*, **3**; Magdeburg.)
- (1873): Der Untergrund der Stadt Magdeburg.- *Abh. naturwiss. Ver. Magdeburg*, **3**; Magdeburg.
- (1874): Die Fauna des Grünsandes im Gebiete der Stadt Magdeburg. - *Abh. naturwiss. Ver. Magdeburg*, **5**; Magdeburg.
- SCHWARZHANS, W. (1973): Einige Otolithen aus dem Unteroligozän von Hückelhoven unter besonderer Berücksichtigung der Evolution der Trachiniden.- *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **10** (2): 31-43, Taf. 1-2; Rotterdam.

- (1974): Die Otolithen-Fauna des Chatt A und B (Oberoligozän, Tertiär) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen.- Decheniana, **126** (1/2): 91-132, 78 Abb., Taf. 1-3; Bonn.
- (1977): Otolithen aus dem Unteroligozän (Tertiär) von Hückelhoven (Kreis Heinsberg, Nordrhein-Westfalen).- Decheniana, **130**: 268-292, 34 Abb.; Bonn.
- (1980): Die tertiäre Teleosteer-Fauna Neuseelands, rekonstruiert anhand von Otolithen.- Berliner geowiss. Abh., (A); **26**: 1-211, 637 Abb., 4 Tab., 6 Taf.; Berlin.
- (1981): Vergleichende morphologische Untersuchungen an rezenten und fossilen Otolithen der Ordnung Ophidiiformes.- Berliner geowiss. Abh., (A) **32**: 63-122, 167 Abb., 2 Tab.; Berlin.
- (1985): Tertiäre Otolithen aus South Australia und Viktoria (Australien).- Palaeo Ichthyologica, **3**: 1-60, 126 Abb.; München.
- (1994): Die Fisch-Otolithen aus dem Oberoligozän der Niederrheinischen Bucht. Systematik, Paläoökologie, Paläobiogeographie, Biostratigraphie und Otolithen-Zonierung.- Geol. Jb., **A 140**: 3-248, 541 Abb.; Hannover.
- SHEPERD, C.E. (1916): Fossil otoliths.- Knowledge, 39, (N. ser., **13**): 177-184, 203-205, Fig 154-157; London.
- SOKOLOV., N.A. (1894): Die unteroligozäne Fauna der glaukonitischen Sande beider Eisenbahnbrücke von Jekatarinoslav.- Mem. Com. Geol., **9** (3); St. Petersburg (russ. u. deutsch).
- STEURBAUT, E. (1979): Les otolithes de Teleosteens des Marnes Saubrigues (Miocene d'Aquitaine meridionale, France).- Palaeontogr., (A) **166**: 48-91, Taf. 1-12; Stuttgart.
- (1984): Les otolithes de Teleosteens de l'Oligo-Miocene d'Aquitaine (Sud-ouest de la France).- Palaeontographica, (A) **186** (1-6): 1-162, 15 Abb., 16 Tab., 38 Taf.; Stuttgart.
- & HERMAN, J. (1978): Biostratigraphie et poissons fossiles de la Formation de l'Argile de Boom (Oligocene Moyen de bassin belge).- Geobios, **11** (3): 297-325, 3 Abb., Taf. 1-3; Lyon.
- STINTON, F. C. (1956): Fish otoliths from the London Clay of Bogno Regis, Sussex.- Proc. Geologist's Assoc., **67**: 15-31 1 Abb., 1 (2) Taf.
- (1957): Teleostean otoliths from the tertiary of New Zealand.- Trans. Roy. Soc. New Zealand, **84**: 513-517, 1 Taf.
- (1975): Fish otoliths from the English Eocene. I.- Palaeontogr. Soc. Monogr.: 1-56, 12 Abb., 3 Taf; London.
- (1977a): Fish otoliths from the English Eocene. II.- Palaeontogr. Soc. Monogr.: 57-126, 12 Abb., Taf. 4-8; London.
- (1977b): Teleost otoliths from the Harefield Beds (Palaeocene: Oldhaven Formation) at Bignell's Corner, Herts.- Tertiary Res., **1** (4): : 119 - 125, 1 pl.
- (1978): Fish otoliths from the English Eocene. III.- Palaeontogr. Soc. Monogr.: 127-189, Taf. 9-12; London.
- (1980): Fish otoliths from the English Eocene. IV.- Palaeontogr. Soc. Monogr.: 191-258, 5 Abb., Taf. 13-16; London.
- WEILER, W. (1930): Die Fischreste der oberen Meeressande (Schleichsande) des Mainzer Beckens.- Notizbl. Ver. Erdk. u. hess. geol. L.-Anst. **5**: 105-109, Taf. 6; Darmstadt.
- (1942): Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs.- Abh. Reichsamt Bodenforsch.; N.F., **206**: 1-140, 2 Abb., 14 Taf.; Berlin.
- (1957): Zur Fischfauna des Doberges bei Bünde in Westfalen.- Paläontol. Z., **31**: 135-138; Stuttgart.
- (1958): Fisch-Otolithen aus dem Oberoligozän und Mittelmiozän der Niederrheinischen Bucht.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., **1**: 323-361, 12 Abb., 3 Taf.; Krefeld.
- (1962): Fisch-Otolithen aus dem oberen Mittelmiozän von Twistingen Bez. Bremen.- Geol. Jahrb., **80**: 277-294, 2 Abb.; Hannover.
- (1963): Die Fischfauna des Tertiärs im oberrheinischen Graben, des unteren Maintales und der Wetterau, unter besonderer Berücksichtigung des Untermiozäns.- Abh. senck. naturf. Ges., **504**: 1-75, 258 Abb., 2 Taf., Frankfurt/Main.
- (1968b): Otolithi piscium.- Fossilium Catalogus, I. Animalia, **117**: 1-196; Gravenhage.
- WOYDACK, A. (1997): Die Ichthyofauna der Tagebaue Cospuden und Espenhain (Unteroligozän der Leipziger Bucht).- Leipziger Geowiss., **4**: 165-187, 3 Abb., 4 Tab., 2 Taf.; Leipzig.
- (1998): Die Fischfauna des Rupeltons im Tagebau Amsdorf (Mitteldeutschland).- Münster. Forsch. Geol. Paläont., **85**: 189-201, 2 Abb., 2 Tab., 1 Taf.; Münster.
- ZIEGENHARDT, W. & H.-J. Kramer (1968a): Das marine Tertiär der Braunkohlenlagerstätte Egelner Südmulde.- Geologie, **17**(3): 273-287, 6 Abb.; Berlin.
- &-- (1968b): Der känozoische Sedimentationsablauf in der Egelner Südmulde - Ein Beitrag zur Kinematik und Dynamik halokinetisch angelegter Randsenken.- Geologie, **17**(8): 902-919, 6 Abb.; Berlin.
- ZILCH, A. (1965): Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 31: Fossile Fisch-Otolithen.- Senck. leth., **46a** (WEILER-Festschrift): 453-490, Taf. 37; Frankfurt/Main. ZILCH, A. (1965): Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 31: Fossile Fisch-Otolithen.- Senck. leth., **46a** (WEILER-Festschrift): 453-490, Taf. 37; Frankfurt/Main.

## Tafel 1-7

## Tafel 1

- Fig. 1-3: *Hildebrandia fallax* (KOKEN, 1884)  
Sagittae Nr. GPS OM 242, 380, 381, innenseite, Latdorf-Schluff; Atzendorf.
- Fig. 4-5: *Pterothrissus umbonatus* (KOKEN, 1891)  
4: linke Sagitta Nr. GPS OM 242, 382, Innenseite, Septarienton, Malliss; 5: rechte Sagitta Nr. NMM 16661, Innenseite, Magdeburg.
- Fig. 6-7: *Anguilla* sp.  
Linke und rechte Sagitta Nr. GPS OM 228 und 383, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 8-9: *Argentina aff. compressa* SCHWARZHANS, 1994  
Rechte und linke Sagitta Nr. GPS OM 385 und 386, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 10: *Saurida cf. recta* (FROST, 1933)  
Linke Sagitta Nr. GPS OM 384, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig. 11-13: "genus *Synodontidarum*" *indansi* (SCHWARZHANS, 1977)  
Sagittae Nr. GPS OM 387, 388 und 237, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig. 14-16: *Nettastoma lenticularis* (KOKEN, 1891)  
14: adulte Sagitta Nr. GPS OM 241, 15-16: juvenile Sagittae Nr. GPSL OM 389 und 390, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Maßstabsbalken = 1mm

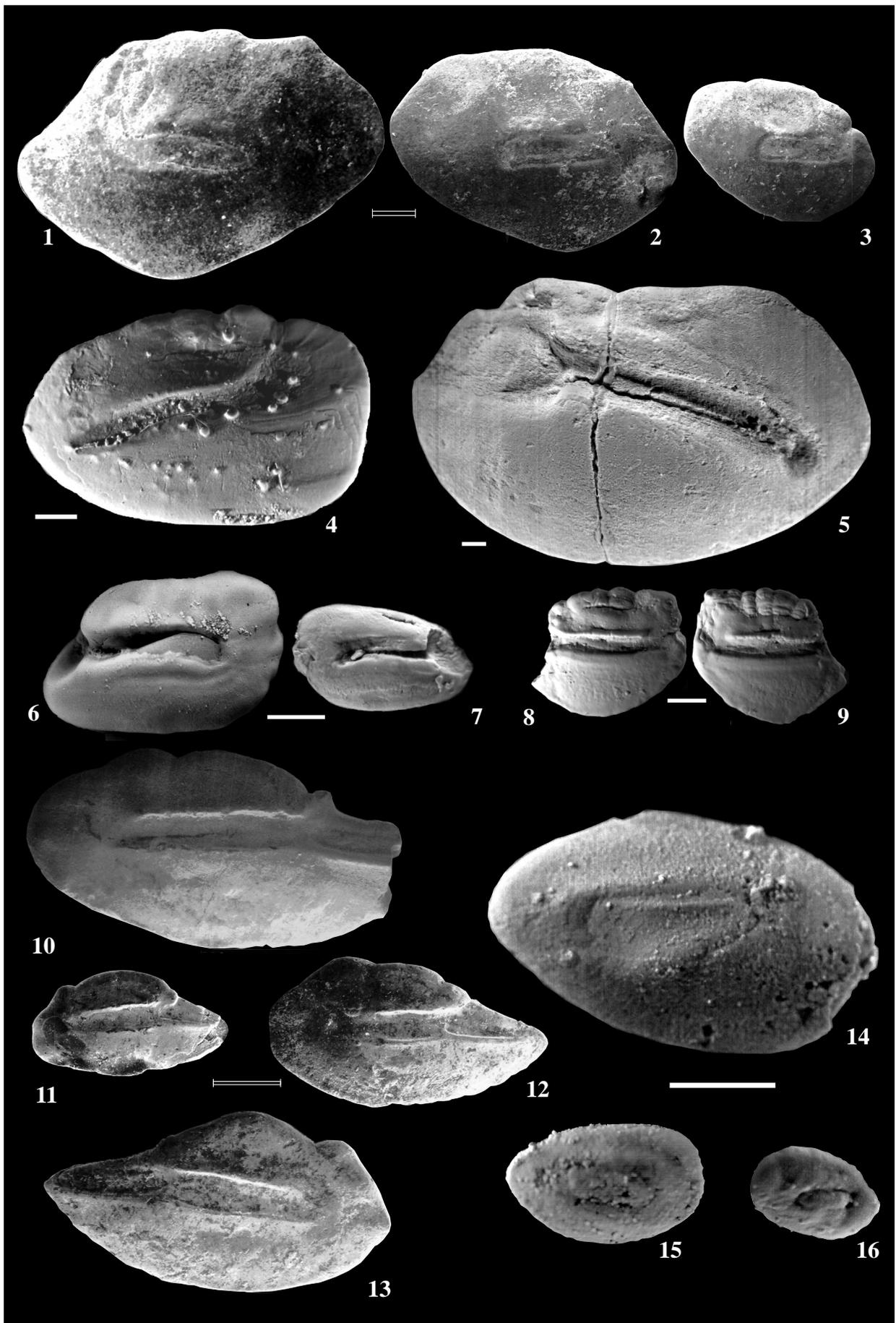
Doppelstrich = 0,3 mm

## Plate 1

- Fig. 1-3: *Hildebrandia fallax* (KOKEN, 1884)  
Sagittae Nr. GPS OM 242, 380, 381, inner face, Latdorf-Silt; Atzendorf.
- Fig. 4-5: *Pterothrissus umbonatus* (KOKEN, 1891)  
4: left sagitta Nr. GPS OM 242, 382, inner face, Septaria Clay, Malliss; 5: right sagitta No. NMM 16661, inner face, Magdeburg.
- Fig. 6-7: *Anguilla* sp.  
Left and right sagitta no. GPS OM 228 and 383, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 8-9: *Argentina aff. compressa* SCHWARZHANS, 1994  
Right and left sagitta Nr. GPS OM 385 and 386, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 10: *Saurida cf. recta* (FROST, 1933)  
Left sagitta Nr. GPS OM 384, inner face; Atzendorf.
- Fig. 11-13: "genus *Synodontidarum*" *indansi* (SCHWARZHANS, 1977)  
Sagittae Nr. GPS OM 387, 388 und 237, inner face; Atzendorf.
- Fig. 14-16: *Nettastoma lenticularis* (KOKEN, 1891)  
14: adult sagitta Nr. GPS OM 241, inner face, 15-16: juvenile sagittae Nr. GPSL OM 389 and 390; Atzendorf.

scale bar = 1mm

doublelined scale bar = 0,3 mm



## Tafel 2

Fig. 1-4: *Bregmaceros oblongus* SCHWARZHANS, 1977  
Sagittae Nr. GPS OM 245, 392, 244 and 393, Innenseite, Latdorf-Schluff; Atzendorf.

Fig. 5-6: *Colliolus parvus* (GAEMERS, 1978) 4: linke  
Sagittae Nr. GPS OM 394 und 395, Innenseite;  
Septarienton, Malliss.

Fig. 7: *Phycis magdeburgensis* n. sp.  
Rechte Sagitta Nr. GPS OM 399, Paratypus, Innenseite; Magdeburg 5.

Fig. 8-15: *Archaeogadiculus minutulus* GAEMERS,  
(1978)  
Serie von Sagittae, Nr. GPS OM 400-407, Innenseite; Septarienton, Malliss.

Fig. 16-17: *Palaeogadus* sp.  
Linke juvenile und frühjuvenile Sagitta Nr. GPS  
OM 410 und 411, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig. 18a-b: *Lophius cf. pulcher* SCHWARZHANS, 1994  
Adulte Sagitta Nr. GPS OM 301, Innenseite und  
Außenseite; Septarienton, Malliss.

Maßstabsbalken = 1mm

Doppelstrich = 0,3 mm

## Plate 2

Fig. 1-4: *Bregmaceros oblongus* SCHWARZHANS, 1977  
Sagittae Nr. GPS OM 245, 392, 244 and 393, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig. 5-6: *Colliolus parvus* (GAEMERS, 1978)  
4: left sagittae Nr. GPS OM 394 and 395, inner face; Septaria Clay, Malliss.

Fig. 7: *Phycis magdeburgensis* n. sp.  
Right Sagitta Nr. GPS OM 399, paratype, inner face; Magdeburg Sand, Magdeburg 5.

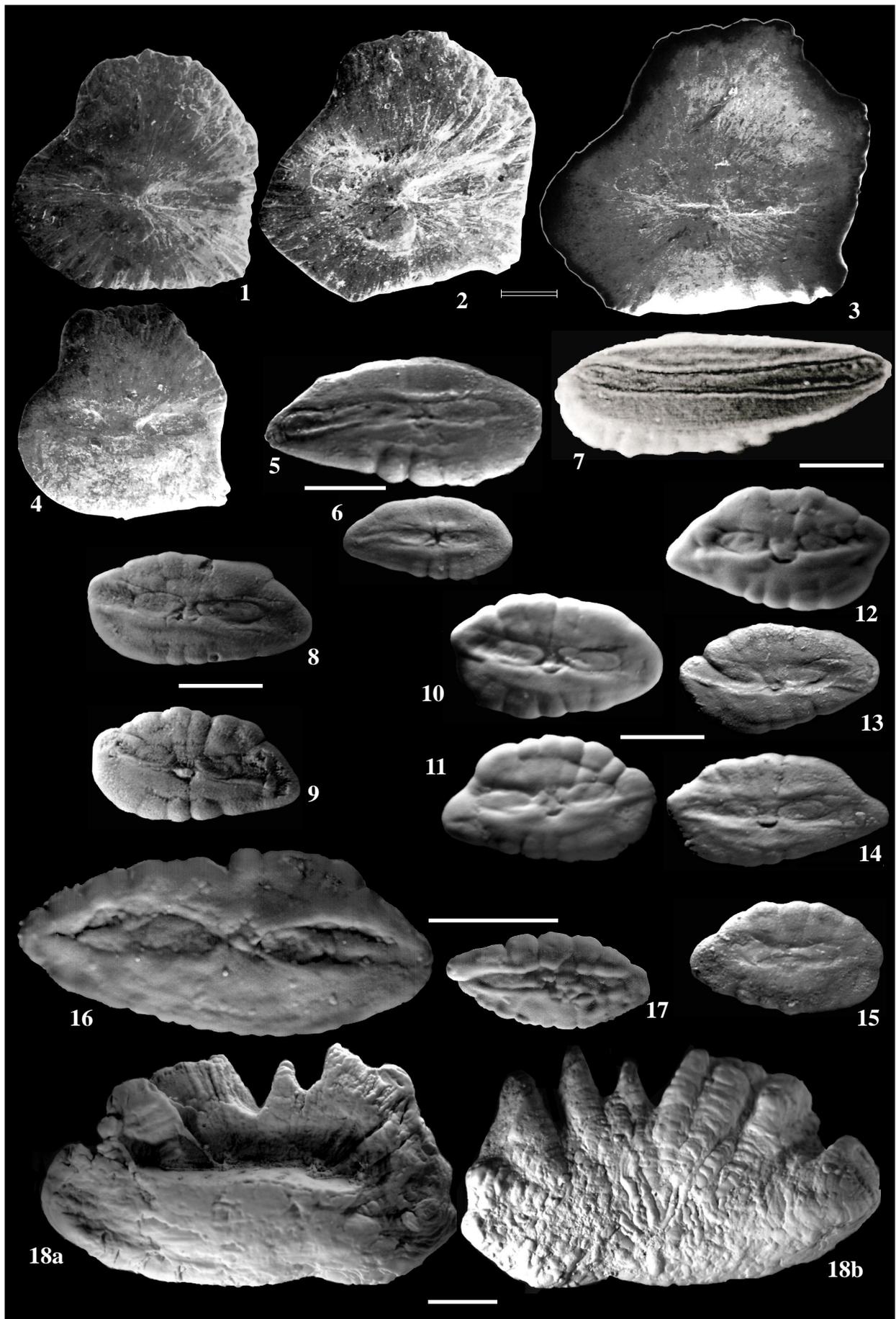
Fig. 8-15: *Archaeogadiculus minutulus* GAEMERS,  
(1978)  
Series of sagittae, Nr. GPS OM 400-407, inner face; Septaria Clay, Malliss.

Fig. 16-17: *Palaeogadus* sp.  
Left juvenile and early juvenile sagitta Nr. GPS  
OM 410 and 411, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig. 18a-b: *Lophius cf. pulcher* SCHWARZHANS, 1994  
Adult sagitta Nr. GPS OM 301, inner face and outer face; Septaria Clay, Malliss.

scale bar = 1mm

doublelined scale bar = 0,3 mm



## Tafel 3

Fig. 1-4: *Palaeogadus compactus* GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978

1-4: juvenile bis mittelgroße Sagittae Nr. GPS OM 415-418, Innenseite, Septarienton, Malliss.

Fig. 6-7: *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN 1884) juvenile bis mittelgroße Sagittae Nr. GPS OM 419 und 420; Magdeburger Sand, Magdeburg

Fig. 5: *Palaeomorrhua faba* (KOKEN, 1884) Sagittae Nr. NMM 16663, Innenseite; Magdeburger Sand, Magdeburg.

Fig. 8-10: *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT, 1905) Rechte Sagittae Nr. GPS OM 422, 275 und 423, Innen- und Außenseite; Septarienton, Malliss.

Fig. 11-15: "genus Macrouridarum" *altus* (NOLF, 1972) Serie von Sagittae, Nr. GPS OM 273, 424, 425, 426 und 270, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Maßstabsbalken = 1mm

## Plate 3

Fig. 1-4: *Palaeogadus compactus* GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978

1-4: juvenile to medium sized sagittae Nr. GPS OM 415-418, inner face, Septarienton, Septaria Clay, Malliss.

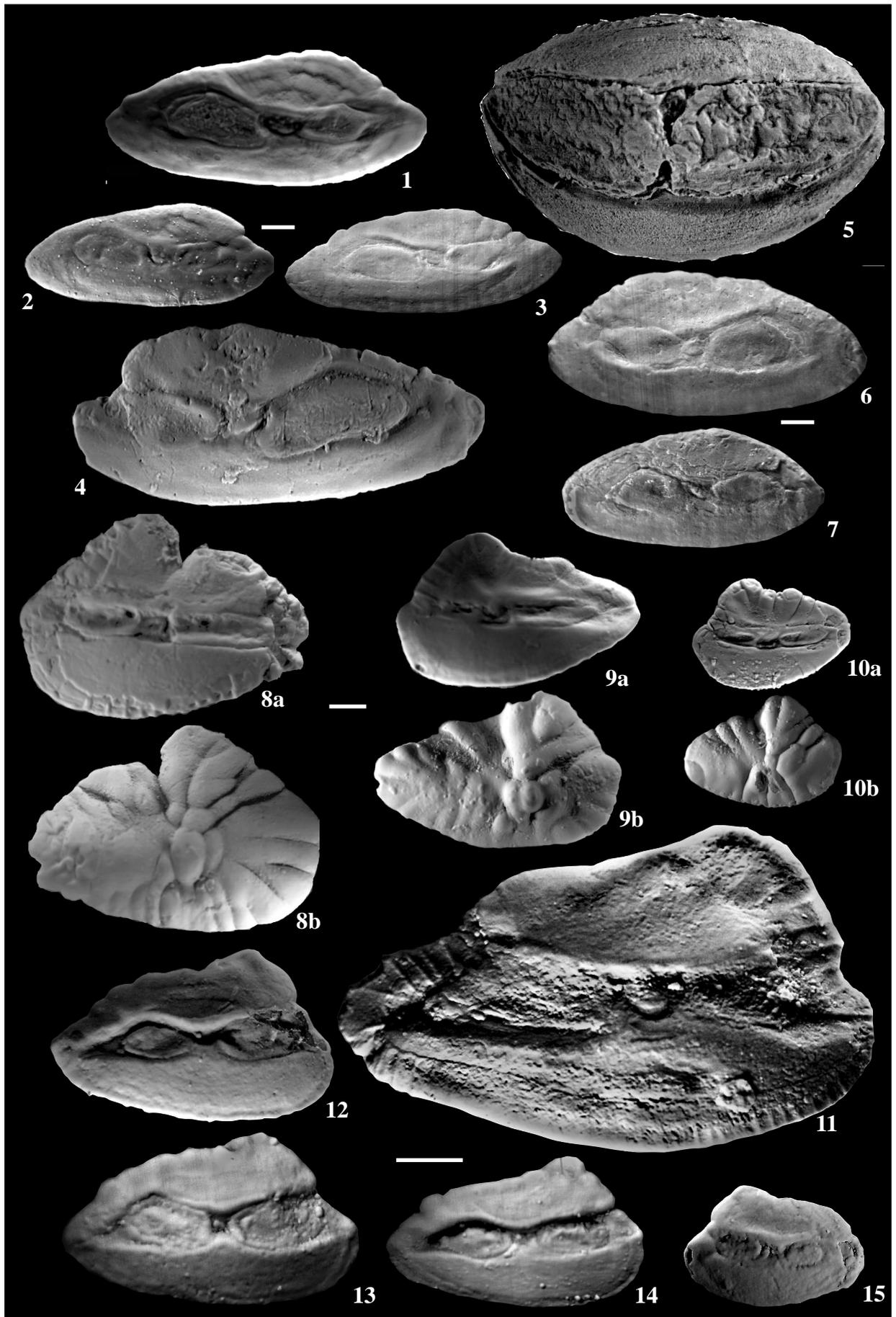
Fig. 6-7: *Palaeogadus emarginatus* (KOKEN 1884) juvenile to medium sized sagittae Nr. GPS OM 419 and 420; Magdeburg Sand, Magdeburg.

Fig. 5: *Palaeomorrhua faba* (KOKEN, 1884) Sagittae Nr. NMM 16663, inner face; Magdeburg Sand, Magdeburg.

Fig. 8-10: *Coelorhynchus toulai* (SCHUBERT, 1905) Right sagittae Nr. GPS OM 422, 275 and 423, inner and outer face; Septaria Clay, Malliss.

Fig. 11-15: "genus Macrouridarum" *altus* (NOLF, 1972) Series of sagittae, Nr. GPS OM 273, 424, 425, 426 and 270, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

scale bar = 1mm



## Tafel 4

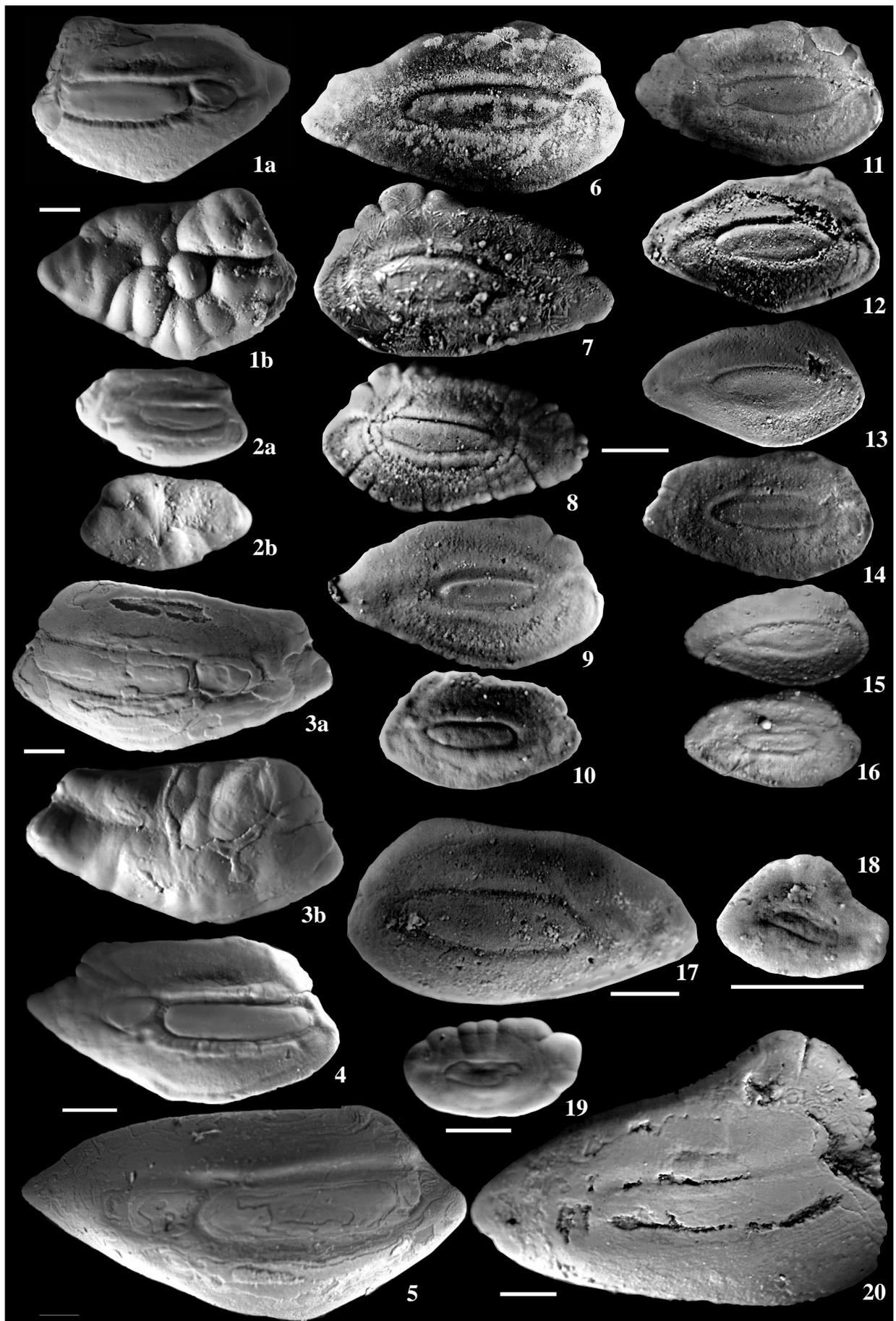
- Fig. 1-2: *Hoplobrotula difformis* (KOKEN, 1884)  
Sagittae Nr. GPS OM 427 und 428, Innen- und Außenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 3-5: *Hoplobrotula acutangula* (KOKEN, 1884)  
Sagittae Nr. GPS OM 429, 430 und 431, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 6-8, 10-16, 20: "genus *Neobythitinarum*" *caudatum* (NOLF, 1972)  
6-8, 10-16: mittelgroße Sagittae Nr. GPS OM 435, 285, 280, 436, 281, 437, 438, 439, 440 und 441, Innenseite.
- Fig. 20: ? "genus *Neobythitinarum*" *caudatum* (NOLF, 1972)  
adulte linke, korrodierte Sagitta Nr. GPSL OM 504, Innenseite, Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig. 9, 10, 17: "genus *Neobythitinarum*" *brevis* (NOLF, 1972)  
Sagitta Nr. GPS OM 283, 442 und 550, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig. 18: "genus *Neobythitinarum*" sp. 2  
Sagitta Nr. GPS OM 443, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig. 19: "genus *Bythitinarum*" *marchicus* (KOKEN, 1891)  
Sagitta Nr. GPS OM 444, Innenseite; Septarienton, Malliss.

Maßstabsbalken = 1mm

## Plate 4

- Fig. 1-2: *Hoplobrotula difformis* (KOKEN, 1884)  
Sagittae Nr. GPS OM 427 and 428, inner and outer face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 3-5: *Hoplobrotula acutangula* (KOKEN, 1884)  
Sagittae Nr. GPS OM 429, 430 and 431, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 6-8, 10-16, 20: "genus *Neobythitinarum*" *caudatum* (NOLF, 1972)  
6-8, 10-16: middle sized sagittae Nr. GPS OM 435, 285, 280, 436, 281, 437, 438, 439, 440 and 441, inner face
- Fig. 20: ? "genus *Neobythitinarum*" *caudatum* (NOLF, 1972)  
adult left, corroded sagitta Nr. GPSL OM 504, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.
- Fig. 9, 10, 17: "genus *Neobythitinarum*" *brevis* (NOLF, 1972)  
Sagitta Nr. GPS OM 283, 442 and 550, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.
- Fig. 18: "genus *Neobythitinarum*" sp. 2  
Sagitta Nr. GPS OM 443, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.
- Fig. 19: "genus *Bythitinarum*" *marchicus* (KOKEN, 1891)  
Sagitta Nr. GPS OM 444, inner face; Septaria Clay, Malliss.

scale bar = 1mm



## Tafel 5

- Fig. 1-4: *Otarionichthys occultus* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. GPS OM 245, 392, 244 und 393, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 5: "genus *Bythitinarum*" *marchicus* (KOKEN, 1891)  
Sagitta Nr. GPS OM 445, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 6-7: *Centroberyx ingens* (KOKEN, 1884)  
Rechte Sagitta Nr. GPS OM 447, Innenseite, 7: nahezu adulte rechte Sagitta Nr. GPS OM 301, Innenseite; Latdorf-Schluff; Atzendorf.
- Fig. 8: *Hoplosthetus?* sp.  
Rechte Sagitta Nr. GPS OM 448, Innenseite; Latdorf-Schluff; Atzendorf.
- Fig. 9: "genus *Scorpaenidarum*" *ellipticus* (KOKEN, 1884)  
Rechte Sagitta Nr. GPS OM 300, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig. 10-12: *Peristedion* sp.  
Linke Sagittae Nr. GPS OM 498, 499 und 500, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.
- Fig 13: *Trigloporus* aff. *klingeri* SCHWARZHANS, 1994  
Linke Sagitta Nr. GPS OM 450, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 14-17: "genus *Blenniidarum*" *minusculus* (NOLF, 1976)  
Sagittae Nr. GPS OM 451, 452, 453 und 454, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 18-20: *Parascombrops martini* (GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978)  
Linke Sagittae Nr. GPS OM 456, 457 und 458, Innenseite; Septarienton, Malliss.
- Fig. 21-22: *Dentex gregarius* (KOKEN, 1891)  
Linke Sagittae Nr. GPS OM 459 und 460, Innenseite; Septarienton, Malliss.

Maßstabsbalken = 1mm

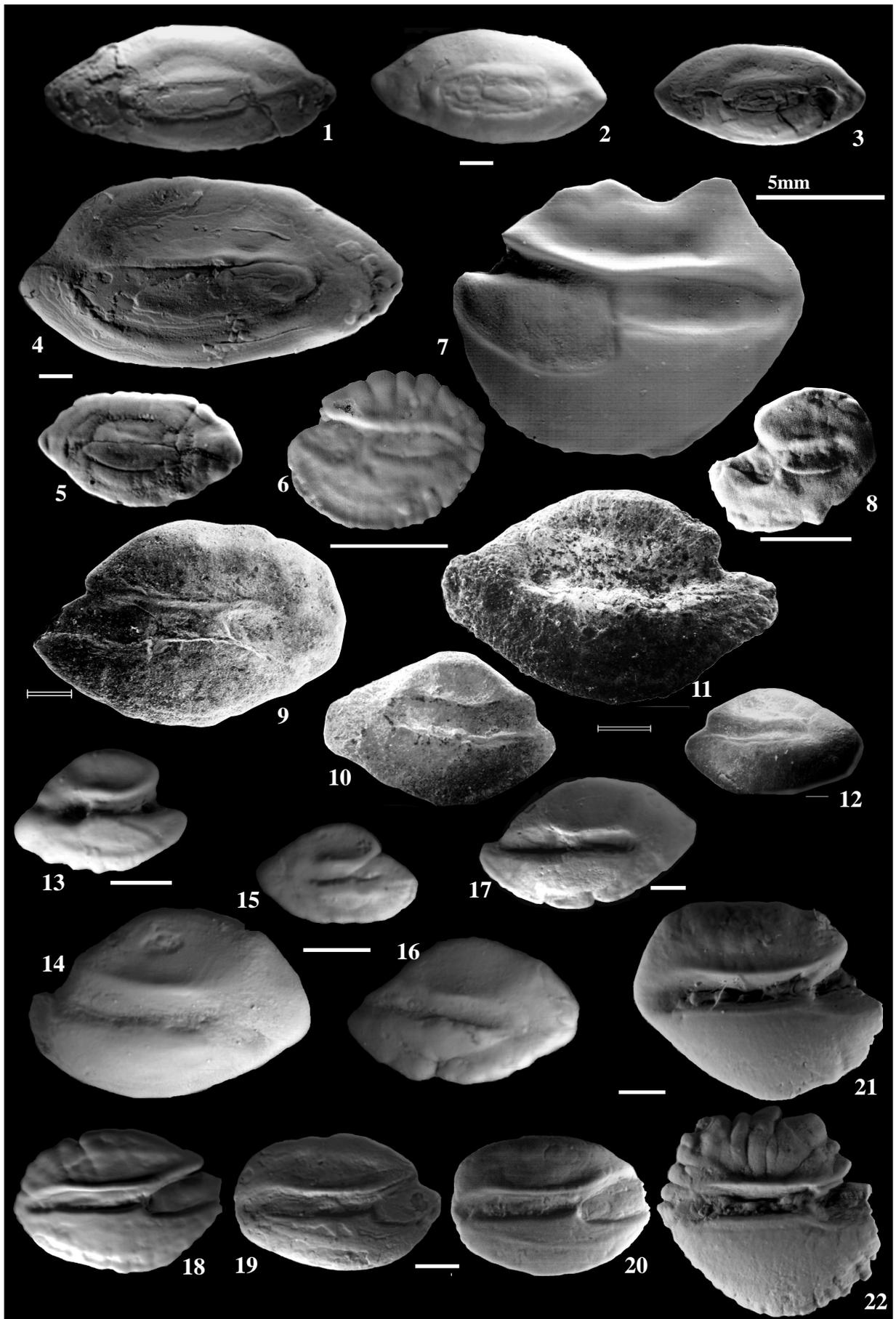
Doppelstrich = 0,3 mm

## Plate 5

- Fig. 1-4: *Otarionichthys occultus* (KOKEN, 1891)  
Sagittae Nr. GPS OM 245, 392, 244 and 393, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 5: "genus *Bythitinarum*" *marchicus* (KOKEN, 1891)  
Sagitta Nr. GPS OM 445, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 6-7: *Centroberyx ingens* (KOKEN, 1884)  
Right sagitta Nr. GPS OM 447, inner face, 7: subadult sagitta Nr. GPS OM 301, inner face; Latdorf-Silt; Atzendorf.
- Fig. 8: *Hoplosthetus?* sp.  
Right sagitta Nr. GPS OM 448, inner face; Latdorf-Silt; Atzendorf.
- Fig. 9: "genus *Scorpaenidarum*" *ellipticus* (KOKEN, 1884)  
Right sagitta Nr. GPS OM 300, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.
- Fig. 10-12: *Peristedion* sp.  
Right sagitta Nr. GPS OM 498, 499 and 500, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.
- Fig 13: *Trigloporus* aff. *klingeri* SCHWARZHANS, 1994  
Left sagitta Nr. GPS OM 450, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 14-17: "genus *Blenniidarum*" *minusculus* (NOLF, 1976)  
Sagittae Nr. GPS OM 451, 452, 453 and 454, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig. 18-20: *Parascombrops martini* (GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978)  
Left sagittae Nr. GPS OM 456, 457 and 458, inner face; Septaria Clay, Malliss.
- Fig.21-22: *Dentex gregarius* (KOKEN, 1891)  
Left sagittae Nr. GPS OM 459 and 460, inner face; Septaria Clay, Malliss.

scale bar = 1mm

doublelined scale bar = 0,3 mm



## Tafel 6

Fig.1-5: *Parascombrops martini* (GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978)

1-2: juvenile linke Sagittae Nr. GPSL OM 461 und 462, Innenseite, 3-5: frühjuvenile rechte Sagittae Nr. GPSL OM 463, 464 und 465, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig. 6, 8: "genus *Centracanthidarum*" *crassirostralis* n. sp.

6: rechte Sagitta Nr. GPSL OM 468, Innenseite, 6: rechte Sagitta Nr. NMM 16647, Holotypus, Innenseite; Magdeburger Sand, Magdeburg 5.

Fig. 7a-b, 9a-b: *Erythrocles* cf. *ohei* SCHWARZHANS, 1994

Rechte Sagittae Nr. NMM 16649 und GPSL OM 318, Innenseite und Außenseite; Magdeburger Sand, Magdeburg 5.

Fig.10-12: *Diplectrum?* *anhalticus* n. sp.

10: adulte rechte Sagitta Nr. GPSL OM 309, Holotypus, Innenseite, 11: adulte rechte Sagitta Nr. GPSL OM 472, Paratypus, Innenseite, 12: juvenile rechte Sagitta Nr. GPSL OM 473, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig.13: "genus *Carangidarum?* sp. 2

Linke Sagitta Nr. GPSL OM 475, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig. 14-16: *Apogon ventrolobatus* (SCHWARZHANS, 1973)

14: adulte linke Sagittae Nr. GPSL OM 321, Innenseite, 15-16: juvenile linke Sagittae Nr. GPSL OM 320 und 319, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Maßstabsbalken = 1mm

Doppelstrich = 0,3 mm

## Plate 6

Fig.1-5: *Parascombrops martini* (GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978)

1-2: juvenile left sagittae Nr. GPSL OM 461 and 462, inner face, 3-5: early juvenile right sagittae Nr. GPSL OM 463, 464 and 465, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig. 6, 8: "genus *Centracanthidarum*" *crassirostralis* n. sp.

6: right sagitta Nr. GPSL OM 468, inner face, 6: right Sagitta Nr. NMM 16647, Holotypus, inner face; Magdeburg Sand, Magdeburg 5.

Fig. 7a-b, 9a-b: *Erythrocles* cf. *ohei* SCHWARZHANS, 1994

Right sagittae Nr. NMM 16649 and GPSL OM 318, inner and outer face; Magdeburg Sand, Magdeburg 5.

Fig.10-12: *Diplectrum?* *anhalticus* n. sp.

10: adult right sagitta Nr. GPSL OM 309, holotype, inner face, 11: adult right sagitta Nr. GPSL OM 472, paratype, inner face, 12: juvenile right sagitta Nr. GPSL OM 473, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig.13: "genus *Carangidarum?* sp. 2

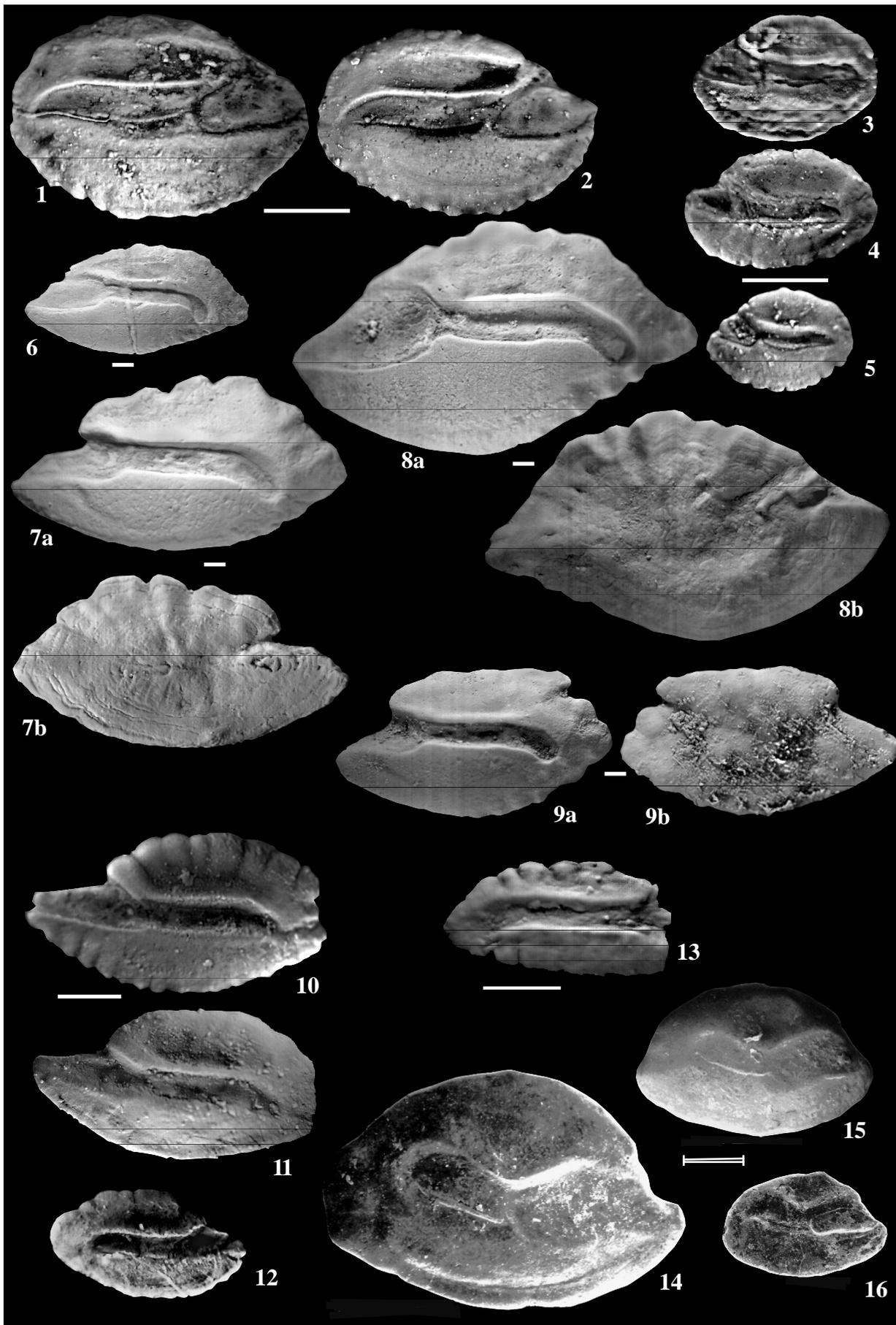
Left sagitta Nr. GPSL OM 475, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig. 14-16: *Apogon ventrolobatus* (SCHWARZHANS, 1973)

14: adult left sagittae Nr. GPSL OM 321, inner face, 15-16: juvenile left sagittae Nr. GPSL OM 320 and 319, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

scale bar = 1mm

doublelined scale bar = 0,3 mm



## Tafel 7

Fig.1-3: *Cepola bartonensis* (SCHUBERT, 1915)  
Sagittae Nr. GPSL OM 478, 479 und 324, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig. 4-7: *Champsodon spinosus* (SCHWARZHANS, 1977)  
Sagittae Nr. GPSL OM 480, 481, 482, 483, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig. 8-9: *Callionymus schuermanni* SCHWARZHANS, 1973  
Sagittae Nr. GPSL OM 484 und 485, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf .

Fig.10: "genus Batrachoididarum" *minutus* n. sp.  
Diagenetisch veränderte linke Sagitta Nr. GPSL OM 505, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig.11: "genus Trichiuridarum" *wongratanai* (NOLF, 1976)  
Linke Sagitta Nr. GPSL OM 487, Innenseite; Septarienton, Malliss.

Fig. 12: *Rhombocitharus rhomboides* (SCHWARZHANS, 1973)  
Rechte Sagitta Nr. GPSL OM 490, Innenseite; Latdorf-Schluff, Atzendorf.

Fig.13: "genus Carangidarum" sp. 1  
Linke Sagitta Nr. GPSL OM 317, Innenseite; Septarienton, Malliss.

Fig.14: "genus Carangidarum " *robustus* GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978  
Linke Sagitta Nr. GPSL OM 493, Innenseite; Septarienton, Malliss.

Maßstabsbalken = 1mm

Doppelstrich = 0,3 mm

## Plate 7

Fig.1-3: *Cepola bartonensis* (SCHUBERT, 1915)  
Sagittae Nr. GPSL OM 478, 479 and 324, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig. 4-7: *Champsodon spinosus* (SCHWARZHANS, 1977)  
Sagittae Nr. GPSL OM 480, 481, 482, 483, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig. 8-9: *Callionymus schuermanni* SCHWARZHANS, 1973  
Sagittae Nr. GPSL OM 484 and 485, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf .

Fig.10: "genus Batrachoididarum" *minutus* n. sp.  
Diagenetic affected left sagitta Nr. GPSL OM 505, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig.11: "genus Trichiuridarum" *wongratanai* (NOLF, 1976)  
Left sagitta Nr. GPSL OM 487, inner face; Septaria Clay, Malliss.

Fig. 12: *Rhombocitharus rhomboides* (SCHWARZHANS, 1973)  
Right sagitta Nr. GPSL OM 490, inner face; Latdorf-Silt, Atzendorf.

Fig.13: "genus Carangidarum" sp. 1  
Left sagitta Nr. GPSL OM 317, inner face; Septaria Clay, Malliss.

Fig.14: "genus Carangidarum " *robustus* GAEMERS & VAN HINSBERGH, 1978  
Left sagitta Nr. GPSL OM 493, inner face; Septaria Clay, Malliss.

scale bar = 1mm

doublelined scale bar = 0,3 mm

