

Die Otolithen-Fauna des Chatt A und B (Oberoligozän, Tertiär) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen

Von Werner Schwarzhans, Berlin *)

Mit 3 Tabellen, 78 Abbildungen im Text und 3 Tafeln

(Eingegangen am 1. 8. 1972)

Kurzfassung

Die letztmals von WEILER (1958) eingehend beschriebene und um einige Faunenelemente erweiterte oberoligozäne Fauna wird erneut behandelt und kann um weitere 15 Elemente vermehrt werden. Davon stellen 9 neue Arten dar, von welchen 8 im Chatt A und 1 im Chatt B nachgewiesen werden konnten. Damit umfaßt die niederrheinische Oberoligozän-Fauna insgesamt ca. 50 Arten.

Zum weiteren Faunenvergleich konnte Material der Kasseler Oberoligozän-Bucht und des Sternberger Gesteins (in Geschieben bei Gudow, S von Lübeck) untersucht und beschrieben werden. Je eine der neuen Arten konnten im Kasseler und Gudower Material nachgewiesen werden. In Gudow konnten dazu die ersten oberoligozänen Gonorhynchiden-Otolithen nachgewiesen werden.

Summary

The last comprehensive treatment of the otolithes fauna of the oligocene was given by WEILER (1958). This subject is taken up again. 15 new elements can be added to the lists of WEILER, 9 of them being new species, 8 found in Chatt A, 1 in Chatt B. Thus the fauna of otolithes known from the Niederrhein region is comprising now approximately 50 species.

In addition, otolithes from Kassel and from Gudow, S of Lübeck, the last one from glacial pebbles of Sternberg rock, are examined and described. Two of the new species mentioned above were detected in both samples, one in each. Otolithes of Gonorhynchidae from the Gudow material are the first ones found in the upper oligocene.

1. Einleitung

Schon oft stieß man bei Bohrungen im Gebiet des Linken Niederrheins, z. B. in der Umgebung von Krefeld und Moers, im Untergrund auf oberoligozäne Ablagerungen. Im Norden folgt hierauf, für gewöhnlich diskordant, die marine Ablagerung des Mittelmiozän. Die oligozänen Schichten fallen flach nach Norden ein und werden am Niederrhein direkt von eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Schottern überdeckt. Von Norden nach Süden streichen laufend ältere Schichten unter den Rheinschottern aus. Im Norden setzt unter dem Mittelmiozän erst langsam das Chatt C ein. Sobald die mittelmiozäne Bedeckung ausstreckt, tritt das ältere Chatt A, teilweise aber noch von einer sehr dünnen Schicht des Chatt B überdeckt, auf. Bei Arbeiten zur Erweiterung des Uerdinger Rheinhafens (Stadtteil Krefeld-Gellep) wurden auch Schichten des Chatt B angetroffen, welches somit das zur Zeit südlichste Vorkommen darstellt. Unter einer dünnen braunen Verwitterungszone des Oberoligozäns steht

*) Dem Andenken von Prof. Dr. Wilhelm WEILER († 20. Juli 1972) gewidmet.

mit einer Mächtigkeit von mindestens einem Meter direkt unter den Schottern das Chatt B an, welchem die später von dieser Fundstelle beschriebenen Otolithen entstammen. Nur ca. 500 m nordwestlich (Brunnenbohrung der Firma Maizena) findet man kein Chatt B mehr im Untergrund. Eine weitere, für Otolithen sehr ergiebige Bohrung im Krefelder Raum (Kempener Feld) brachte ebenfalls nur das Chatt A zu Tage. Hier steht unter eiszeitlichen Schottern in der Tiefe von ca. 35 m direkt das Chatt A an, gegenüber nur ca. 15 m Tiefe des Chatt B im Uerdinger Rheinhafen. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Bohrung in Moers-Schwafheim/Rheinhausen. Beim Abteufen des Schachtes Niederberg V in Neukirchen-Vluyn ist nach einigen Sammlerangaben auch eine dünne Schicht Chatt B herausgekommen. Im Untergrund einer Kiesgrube bei Hilden (bei Düsseldorf) konnte nur das untere Chatt A ange troffen werden.

Das Material aus dem Meeressand von Kassel stammt aus einem Aufschluß im Arnbachatal ca. 500 m unterhalb des Basaltsteinbruches.

Von Prof. Dr. MARTINI (Frankfurt/M.) wurde dem Autor das Material aus den Geschieben bei Gudow, Segrahner Berg, südlich von Lübeck, zur Verfügung gestellt.

Die drei Fundstellenangaben aus dem Krefelder Raum sowie die geologischen Angaben und einen großen Teil der aufgefundenen Otolithen ver danke ich Herrn VON DER HOCHT (Krefeld-Linn). Für die Überlassung zahlreicher Otolithen danke ich weiter Herrn SCHÜRMANN (Düsseldorf-Rath), Herrn BOSCHEINEN (Düsseldorf) und den Mitgliedern des paläontologischen Arbeitskreises Krefeld des Vereins Linker Niederrhein, Herrn NEUMANN (Krefeld), Frau MARTENS (Krefeld) und Herrn TROST (Düsseldorf). Herrn Prof. Dr. WEILER † (Worms) danke ich für seine freundliche Unterstützung bei einigen taxonomischen Fragen. Herrn Prof. Dr. MARTINI und Herrn Dr. MALZ vom Senckenberg-Museum und der Universität in Frankfurt am Main ver danke ich die Einsicht in älteres, von WEILER und KOKEN bearbeitetes Material; Herrn Prof. Dr. MARTINI zudem noch das Gudower Material. Frau Dr. PAPROTH und Herr JOHST vom Geologischen Landesamt NR-W in Krefeld danke ich für ihre freundliche Unterstützung bei der Anfertigung der Photographien.

Alle Holotypen und die für das Oligozän der Niederrheinischen Bucht neuen Otolithen befinden sich im Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt/M., unter den Inventarnummern SMF P. 4265—4283.

2. Beschreibender Teil

2.1. Geologischer Teil

Während des Oberoligozäns war das norddeutsche Flachland und die Niederrheinische Bucht von einem Schelfmeer bedeckt, das wohl selten eine Tiefe von 100—300 m unterschritten hat und im Bereich der Niederrheinischen Bucht wahrscheinlich noch flacher war. Hier ver lief die Küstenlinie während des Chatt A ungefähr zwischen dem Kölner Braunkohlenbecken und der Stadt Düsseldorf. In der Regressionsrichtung N bis NW ging das Meer dann während des Chatt B und C allmählich zurück.

Entsprechend dem Flachmeer hat sich auch die damalige Fischfauna entwickelt, so daß küstennahe Formen überwiegen. Hierfür sprechen die Otolithen der Familien Congridae, z. T. Gadidae, Serranidae, Sparidae, Fierasferidae und Soleidae. Daneben kommen aber auch Formen vor, deren heutige nächsten Verwandten hauptsächlich die Hoch- und Tiefsee bewohnen: Pterothriidae, Argentinidae und Macruridae. WEILER (1958) erwähnt auch Myctophidae, die jedoch nicht mehr nachgewiesen werden konnten. Diese Faunenzusammenstellung hat schon mehrmals Anlaß zu paläokologischen Deutungen unterschiedlicher Art gegeben, zumal dieses Verhältnis sich im

Mittelmiozän, das auch Schelfmeerablagerungen umfaßt, weiter entwickelte und sich erst im Pliozän eindeutig den heutigen Zuständen annäherte. Wegen der Häufigkeit dieser Formen im Oligozän und besonders im Miozän, wo sie über die Hälfte der Fauna ausmachen können, ist eine Grabgemeinschaft, wie verschiedentlich angenommen, auszuschließen. Es scheint damit HEINRICH (1969) mit Recht zu vermuten, daß einige Gattungen der Familie *Mycophidae* und *Macruridae* im ausgehenden Miozän von ihrem ehemalig litoralen Lebensbereich in die Tiefsee abwanderten. Dieses dürfte auch für die Familien *Argentiniidae* und *Pterothriidae* (letztere heute in der Tiefsee bei Japan) zutreffen.

Auf ähnliche, durch Faunenwanderung hervorgerufene Schwierigkeiten stößt man bei der Ermittlung der paläoklimatischen Bedingungen. Bei derartigen Wanderungen kann sich durchaus auch der spezifische Klimabereich einer Tiergruppe verschieben. So findet man im Paläozän und Eozän des Nordseebeckens eine an die heutige *indopazifische* Fauna erinnernde Fauna mit den Familien *Brotulidae*, z. T. *Apogonidae*, *Lutianidae* u. a., die spätestens im Miozän ganz zurücktritt und im Pliozän einer ausgesprochen *Nordsee*-betonten Fauna Platz macht (siehe NOLF 1970, GAEMERS & SCHWARZHANS 1973). Im Oligozän und Miozän hingegen liegt eine ausgesprochene Mischfauna mit deutlich eigenem geographischen Gepräge vor, die sich erst im Verlaufe des Miozän und Pliozän zur heutigen Fauna entwickelt. Einschläge der alten Paläozän-Eozänfauna sind noch gut im Mitteloligozän erkennbar und klingen erst im Mittelmiozän aus, während sie im Oberoligozän sehr zurücktreten. Im Miozän ist mit der Familie *Sciaenidae* auch ein *nordamerikanischer* Einschlag festzustellen, der nach KOKEN (1884, 1891) und WEILER (1942) auch schon im Oberoligozän Norddeutschlands zu spüren ist. Daneben treten aber auch verhältnismäßig häufig Faunenelemente auf, deren heutige Verwandte im *Mittelmeerraum* und *subtropischen Atlantik* leben. Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, daß zumindest ein Teil der betroffenen Familien (s. Tab. 3, S. 128) ihren Lebensbereich im Laufe der Entwicklung nicht wesentlich nach Süden verlagert hat, kann man auch für das Oberoligozän des Nordseebeckens ein subtropisches Klima annehmen.

2.2. Paläontologischer Teil

Ordnung CLUPEIFORMES

Familie *Pterothriidae*

Gattung *Pterothrissus*

Pterothrissus minor (KOKEN 1884), Abb. 1

M a t e r i a l: (Wenn nicht besonders vermerkt, werden nur in öffentliche Sammlungen und eigene Sammlung überführte Otolithen angegeben.)

2 Ex., Krefeld-Uerdingen, Maizena-Brunnenbohrung

2 Ex., Krefeld-Kempener Feld

2 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V

3 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen

1 Ex., Kassel, Arnbachtal.

Dieser typische, im Oberoligozän weit verbreitete Otolith ist relativ kleinwüchsig und verhältnismäßig fein skulpturiert.

Länge 8,0 mm 4,1 mm	Höhe 4,1 mm 2,0 mm	Länge:Höhe 1,95 2,05
------------------------	-----------------------	-------------------------

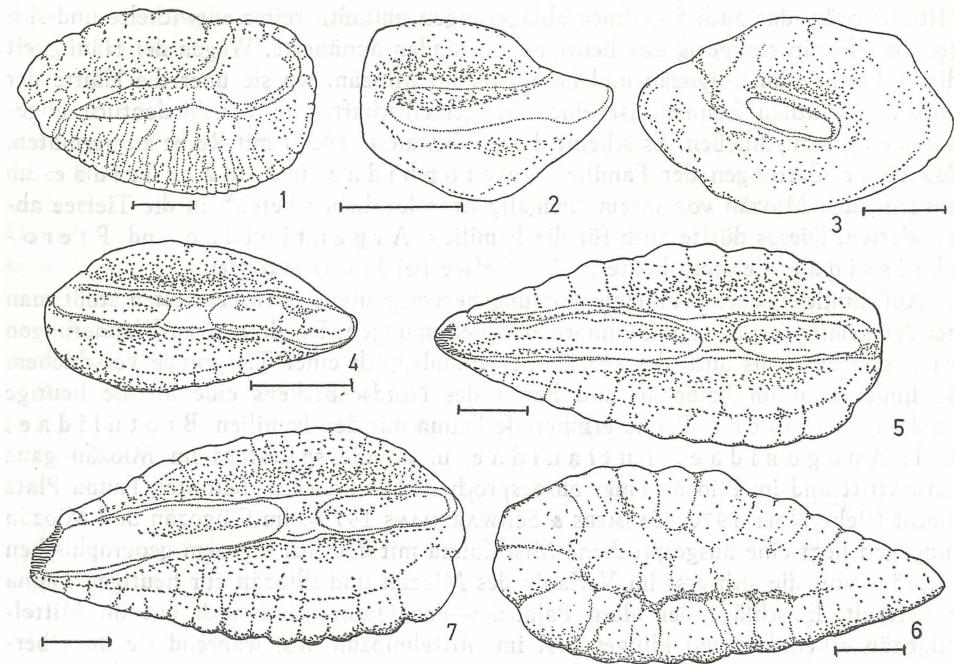


Abbildung 1-7

- Abb. 1. *Pterothrissus minor* (KOKEN), Chatt A, Krefeld, Brunnenbohrung Maizena.
 Abb. 2. *Argentinidarum parvula* (KOKEN), unteres Chatt A, Untergrund der Kiesgrube Menzel bei Hilden.
 Abb. 3. *Bathyconger fallax* (KOKEN), Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.
 Abb. 4-7. *Colliolus spatulatus* (KOKEN), Abb. 4-6 Chatt A, Krefeld-Kempener Feld; Abb. 7 Chatt A, Neukirchen, Schacht V.

Teilstreich: 1 mm

Pterothrissus umbonatus (KOKEN 1884)

M a t e r i a l : 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Es liegt ein etwas beschädigter, großer, wenig skulpturierter und gedrungener Otolith vor, der als erster eindeutig aus dem Oberoligozän nachgewiesen sein dürfte. Das von WEILER 1958 angegebene Exemplar gehört, seiner eigenen Korrektur gemäß, zur vorigen Art. Allerdings ist noch nicht geklärt, ob *P. umbonatus* lediglich eine erwachsene Form von dem kleineren *P. minor* darstellt, oder doch als eigene Art aufzufassen ist.

L ca. 10 mm H 6,9 mm L:H ca. 1.45

A u f b e w a h r u n g : Sammlung F. VON DER HOCHT (Krefeld).

Pterothrissus robustus (KOKEN 1884)

M a t e r i a l : 1 Fragment, Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

Das vorliegende relativ große, aber nicht meßbare Fragment zeigt in den erhaltenen Teilen die typischen Merkmale dieser Art: eine stark verdickte Außenseite und eine geringe, an *P. umbonatus* erinnernde Skulptur. Von dieser Art ist *P. robustus* auch durch das etwas größere Verhältnis L:H von 1,6–1,8 unterschieden, was sich jedoch bei dem vorliegenden Exemplar nicht feststellen lässt.

Familie Clupeidae

Gattung *Clupea**Clupea testis* KOKEN 1891

Material: 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Ein vorzüglich erhaltener Otolith mit den typischen Merkmalen dieser Art liegt vor. Das Rostrum ist gedrungener als bei der rezenten Art *C. harengus* L., das Ostium reicht bis an die Rostrums spitze, und das Rostrum steigt von der Spitze zur tiefen Excisura etwas an. Ansonsten ähnelt er sehr der rezenten Art.

L 4,8 mm H 2,8 mm L:H 1,7

Aufbewahrung: Sammlung F. VON DER HOCHT (Krefeld).

Zur Taxonomie der fossilen Vertreter der Gattung „*Clupea*“

Im Laufe der Erforschungen der fossilen Clupeiden-Fauna sind nahezu alle aufgefundenen Otolithenarten zu dieser Gattung gestellt worden. Rezent sind aber nur zwei Arten bekannt: *C. harengus* L. und *C. pallasi* VAL.

Eindeutig von allen fossilen Vertretern der Familie Clupeidae können nur die beiden Arten *C. testis* KOKEN und *C. trolli* WEINFURTER zu dieser Gattung gestellt werden. Die anderen Arten zeigen mehr oder weniger ausgeprägte, nicht mit *Clupea* vereinbare Merkmale und müssen, bis spätere Untersuchungen vorliegen, zunächst als *Clupeidaram* bezeichnet werden.

Familie Argentinidae

Gattung indet.

Argentinidarum parvula (KOKEN 1891), Abb. 2

Material: 3 Ex., Hilden, Untergrund der Kb. Menzel

1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V

2 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen

1 Ex., Kassel, Arnachtal.

Diese auch im Miozän bekannte Art ist, ebenso wie die Familie Macruridae, im Oberoligozän nur lokal anzutreffen. In den küstennahen Gebieten von Krefeld fehlt sie ganz. Möglicherweise deutet diese Verbreitung schon auf ein späteres Abwandern in tiefere Meeresschichten hin.

Bemerkung: 1942 stellte WEILER diese und verwandte Formen zum Genus *Argentina*, mit dem Vermerk, daß sie den rezenten Formen sehr ähneln. Neuere Untersuchungen von FITCH (1970) und SCHMIDT (1968) zeigen aber, daß wohl allgemeine Charakteristika übereinstimmen und die grobe Verwandtschaft angeben, die Ähnlichkeiten zu Otolithen der Familie Gonostomiidae aber nicht übersehen werden können.

Familie Gonorynchidae

Gattung † *Notogoneus**Notogenous brevirostris* n. sp., Abb. 77–78; Taf. III, Fig. 20

Holotyp: Abb. 77 Taf. III, Fig. 20

locus typicus: Gudow, Segrahner Berg

stratum typicum: Oberoligozän-Geschliebe des „Sternberger Gesteins“

derivation nominis: Nach dem stumpfen und kurz ausgebildeten Rostrum.

Material: 1 Ex., Gudow, Segrahner Berg, Geschiebtyp 1 (Holotyp)

1 Ex., Gudow, Segrahner Berg, Geschiebtyp 2

Diagnose: Relativ gedrungene Otolithen mit schwach entwickeltem, kurzem und abgerundetem Rostrum. Der Sulcus ist relativ lang und eine Excisura fehlt fast ganz. Dafür ist der Ostiumoberrand sehr lang und geschwungen entwickelt.

B e s c h r e i b u n g : Der gedrungene Otolith ist vorne stärker zugespitzt als hinten. Der Ventralrand verläuft im vorderen Teil flach, im hinteren gerundet; sein Schwerpunkt liegt infolgedessen nach hinten verschoben. Das Hinterende ist gerundet oder doch weniger zugespitzt als das auch sehr stumpfe Rostrum. Der gleichmäßig gebogene, vorne verflachende Dorsalrand hat kurz vor der Otolithenmitte in einer Ausbiegung seinen deutlichen Schwerpunkt.

Der lange Sulcus liegt im ganzen median auf der nur wenig gebogenen Innenseite und ist in ein kleineres Ostium und eine größere Cauda durch Einschnürung deutlich getrennt. Das Ostium ist durch eine Verengung des oberen Randes, der erstaunlich lang für einen Gonorhynchiden ist, nach vorne etwas verjüngt. Die Cauda ist länger und nur ganz schwach, vornehmlich im hinteren Teil geschwungen. Die Colliculi erfüllen den ganzen Sulcus, stehen im Ostium aber etwas randferner. Der Sulcus und die geräumige Area darüber sind mäßig vertieft. Eine Ventrallinie ist nur am Rostrum im Ansatz erkennbar.

Die Ränder sind glatt, nur im hinteren ventralen und dorsalen Bereich sehr breit und verschwommen skulpturiert.

Außenseite leicht convex und praktisch unskulpturiert.

L 1,55 mm 1,5 mm	H 0,95 mm 0,9 mm	L:H 1,65 (Holotyp) 1,7
---------------------	---------------------	---------------------------

A u f b e w a h r u n g d e s H o l o t y p s : SMF — P. 4269.

V e r g l e i c h : Diese Otolithenform ist typisch für das Genus *Notogoneus*. Das Exemplar stellt die erste aus dem Oberoligozän nachgewiesene Art dar. Ähnlichkeiten mit der zweiten Art *N. longiceps* aus dem Aquitan des Mainzer Beckens sind erkennbar, doch sind beide Arten durch die in der Diagnose angegebenen Merkmale deutlich unterschieden. Inwieweit verwandtschaftliche Beziehungen ausgedeutet werden können, ist zur Zeit noch ungewiß, doch dürfte eine lineare Abstammung nach den Merkmalen wohl auszuschließen sein.

Familie M y c t o p h i d a e

Vertreter dieser Familie konnten nicht nachgewiesen werden (s. WEILER 1958).

Ordnung ANGUILLIFORMES

Familie C o n g r i d a e

Gattung *Bathyconger*

Bathyconger fallax (KOKEN 1891), Abb. 3

syn. inc. sed. *fallax* KOKEN 1891

syn. *Congermuraena fallax* (KOKEN), WEILER 1942

M a t e r i a l : 15 Ex., Krefeld-Kempener Feld und Maizena-Brunnenbohrung
1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

Bei dieser Art handelt es sich offensichtlich um eine ausgesprochen Küstengewässer bevorzugende Art, wie ihr häufiges Vorkommen in Krefeld vermuten lässt. Andererseits fehlt sie bislang im Chatt B von Krefeld oder sie ist darin zumindest recht selten.

Die Verbreitung dieser Art unterstreicht recht eindringlich die lokal sehr unterschiedlich zusammengesetzte oberoligozäne Fischfauna der flachmeerigen Niederrheinischen Bucht.

L 3,9 mm	H 2,4 mm	L:H 1,65
----------	----------	----------

Bathyconger ellipticus (WEILER 1958)syn. *Congermuraena elliptica* WEILER 1958

Material: 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Ein mäßig erhaltenes Exemplar dieser seltenen, scheinbar auf das Oberoligozän beschränkten Art zeigt die typische Form des Umrisses: das Hinterende ist dorsal verschoben, das praedorsale Eck abgestumpft und die dorsale Partie des Hinterrandes gleichmäßig elliptisch gerundet, was dem gesamten Otolithen sein elliptisches Aussehen gibt.

Aufbewahrung: Sammlung F. VON DER HOCHT (Krefeld).

Nachtrag zu den Gattungen *Bathyconger* und *Congermuraena*

Die beiden rezenten Otolithentypen von den ehemals zu einem Genus gerechneten Arten *Congermuraena balearica* und *B. mystax* sind deutlich unterschieden und dürften sogar verschiedenen Familien angehören.

Gattung *Uroconger**Uroconger ovalis* WEILER 1942

Material: 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Otolithen dieser Art unterscheiden sich von den beiden vorangegangenen durch die flache Innenseite, den geräumigen, schräggestellten, überall gleichtiefen Sulcus und die regelmäßige, etwas dorsal verschobene Tropfengestalt, wobei das Vorderende zugespitzt ist.

L:H 1,45

Ordnung GADIFORMES

Familie Gadidae

Gattung † *Palaeogadus**Palaeogadus emarginatus* (KOKEN 1884)

Als Durchgängerform ist diese Art in allen oberoligozänen Schichten des Nordseebeckens zumeist recht häufig anzutreffen.

L:H 2,5—2,8

Gattung *Raniceps**Raniceps latisulcatus* KOKEN 1884

Material: 2 Ex., Krefeld-Kempener Feld und Maizena-Brunnenbohrung

1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V

4 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen.

Dieser dicke, wenig gebogene, in etwa elliptische Otolith mit dem geräumigen Sulcus und den weit vom Rand entfernten elliptischen Colliculi ist im Oberoligozän und auch im Mitteloligozän gut bekannt.

Raniceps aff. latisulcatus

Es liegt aus dem Chatt A von Moers-Schwafheim/Rheinhausen noch ein außerordentlich schlanker Otolith vor, der, wenn auch sonst die typischen Merkmale zeigend, nur mit Vorbehalt zur selben Art gestellt werden kann.

Sein Verhältnis L:H beträgt 2,3, während es normalerweise zwischen 1,9 und 2,1 liegt.

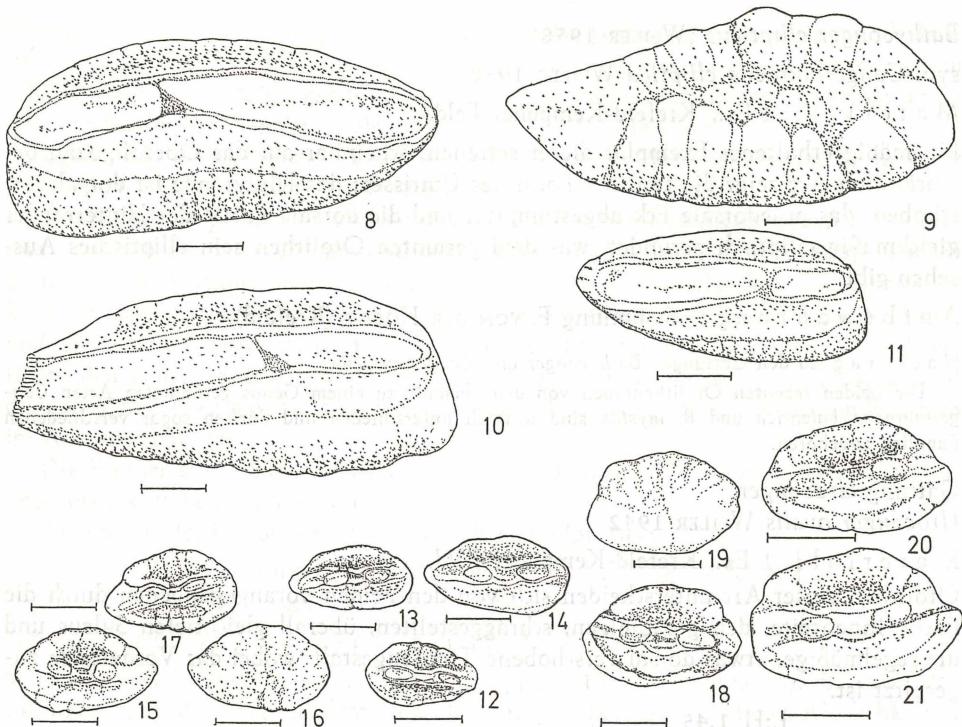


Abbildung 8–21

- Abb. 8–10. *Trisopterus kasselensis* n. sp., Abb. 10 aff. *kasselensis*, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4266; Abb. 8–9 Chatt A, Neukirchen, Schacht V.
 Abb. 11. *Trisopterus kasselensis* n. sp. juv., unteres Chatt A, Untergrund der Kb. Menzel bei Hilden.
 Abb. 12. *Macrurus asymmetricus* (POSTHUMUS), Chatt A, Neukirchen, Schacht V.
 Abb. 13–14. *Colliolus spatulatus* (KOKEN), juv., unteres Chatt A, Untergrund der Kb. Menzel bei Hilden.
 Abb. 15–17. *Macrurus ellipticus longus* n. ssp., unteres Chatt A, Untergrund der Kb. Menzel bei Hilden, Abb. 15–16 Holotyp — SMF P. 4267.
 Abb. 18–21. *Macrurus rectangularis* n. sp., Chatt A, Moers-Schafsfheim/Rheinhausen, Abb. 18–19 Holotyp — SMF P. 4268

Teilstreich: 1 mm

Raniceps planus KOKEN 1884

Material: 1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

Die Otolithen dieser Art sind etwas kleiner als die der vorigen und gleichmäßiger elliptisch. Die Innenseite ist flacher und der Sulcus weniger geräumig. Im niederrheinischen Gebiet sind sie seltener.

L:H 1,7–1,9

Gattung *Trisopterus**Trisopterus elegans* (KOKEN 1884), Abb. 70syn. *Gadus elegans* KOKEN 1884

Diese Art ist sehr charakteristisch für das Mitteloligozän und wird in der Literatur auch öfteren für das Oberoligozän angegeben. Jüngere Vorkommen sind aller-

dings mit Sicherheit auszuschließen. Dahinlautende Angaben aus dem Miozän des Thetis- und Parathetisbereiches konnten, sofern Abbildungen oder Beschreibungen hinzugefügt waren, entweder direkt zur Art *Colliolus friedbergi* oder zu einer bislang nicht beschriebenen Art des Genus *Micromesistius* gestellt werden.

B e s c h r e i b u n g : Die typischen mitteloligozänen Otolithen dieser Art bleiben relativ klein und überschreiten wohl nur selten eine Länge von 4 mm. Die Ränder sind nahezu glatt und nicht scharf. Die typische Tropfengestalt des gesamten Otolithen wird durch ein gerundetes Vorderende, dessen weitest vorspringende Spitze median liegt, vervollkommen. Der Otolith hat schon eine für das Genus *Trisopterus* typische Dicke und auf der Außenseite einen mehr median orientierten Längswulst, ein primitives Merkmal, das sich schon im nächsten Entwicklungsglied zu einem ventralen Längswulst verlagert. Das Collum steht mäßig eng, und die Colliculi sind abgerundet, wobei ihre Grenzen sehr undeutlich zu erkennen sind [vgl. hierzu die Angaben von WEILER (1942)].

B e m e r k u n g : Dem Autor liegt in der bearbeiteten Sammlung kein typischer oberoligozäner Otolith dieser Art vor, wie er etwa im Senckenberg-Museum unter der Nummer SMF P. 1130 aus dem Mitteloligozän aufbewahrt wird. Die zahlreichen oberoligozänen Otolithen dieses Verwandtschaftskreises in der Sammlung des Senckenberg-Museums und der eigenen Sammlung gehören meist zu der folgenden, neu aufgestellten Art, die früher als lokale Variante von *T. elegans* aufgefaßt wurde. Daneben liegt unter der Sammlungsnummer SMF — P. 3104e aber auch noch ein Otolith vor, der in vielen Punkten an die typischen Otolithen von *T. elegans* erinnert, aber etwas großwüchsiger und skulpturierter ist und stark vertiefte Colliculi aufweist. Bis weiteres Material vorliegt, kann dieser Otolith nur als *T. aff. elegans* bestimmt werden.

Trisopterus kasselensis n. sp. Abb. 8, 9, 11, 66, 69; Taf. I, Fig. 2

H o l o t y p : Abb. 66

l o c u s t y p i c u s : Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena

s t r a t u m t y p i c u m : Chatt A

d e r i v a t i o n o m i n i s : Nach dem häufigen Vorkommen im Kasseler Meeres-sand.

M a t e r i a l : 2 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V

1 Ex., Krefeld, Brunnenbohrung Maizena

2 juv. Ex., Hilden, Untergrund Kiesgrube Menzel

zahlreiche Ex., Kassel (Senckenbergsammlung)

9 Ex., Kassel, Arnbachtal.

D i a g n o s e : Dieser Otolith zeigt als früher Vertreter des Genus *Trisopterus* schon nahezu alle charakteristischen Merkmale. Es sind dies ein schräg abgestutztes Vorderende, ein ventral gelegener Wulst auf der Außenseite, sowie eine relativ starke Krümmung der Otolithen-Längsachse bei leichter Verdrehung derselben. Die Colliculi erscheinen am engen Collum noch mehr oder weniger abgerundet und die Otolithen erreichen Größen bis zu 7 mm.

B e s c h r e i b u n g : Der in der Abb. 66 sowie in Abb. 11 wiedergegebene Umriß entspricht der Durchschnittsform am ehesten; er ist bei nicht aufliegendem Dorsalrand gezeichnet. Der Otolith in Abb. 8 dagegen ist bei aufliegendem Dorsalrand gezeichnet und, bedingt durch die starke Krümmung desselben und durch eine leichte

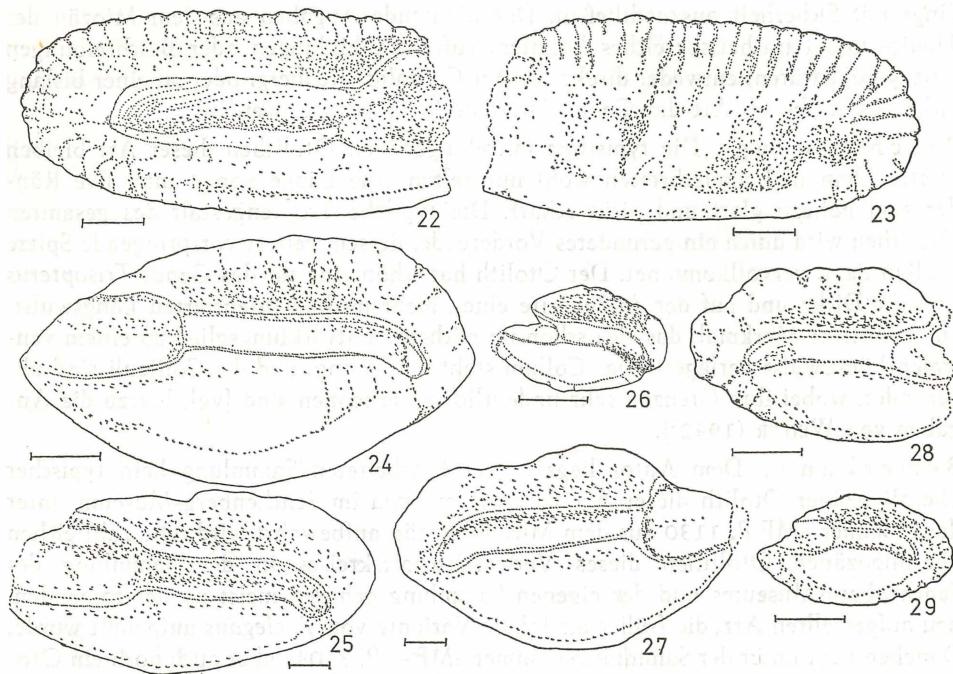


Abbildung 22—29

Abb. 22—23. *Sphyraena* sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4272.

Abb. 24. *Allmorone varians* (KOKEN), Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.

Abb. 25. *Allmorone* aff. *varians*, Chatt B, Krefeld-Gellep, Uerdinger Hafen — SMF P. 4270.

Abb. 26. *Centropristes integer* SCHUBERT, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.

Abb. 27. *Morone limburgensis* (POSTHUMUS), Chatt B, Krefeld-Gellep, Uerdinger Hafen.

Abb. 28—29. *Serranus noetlingi* KOKEN, Abb. 28 Chatt A, Krefeld-Kempener Feld; Abb. 29 Chatt A, Krefeld, Brunnenbohrung Maizena.

Teilstrich: 1 mm

Verdrehung in der Längsachse, verzerrt. Die Abb. 9 stellt die Außenseite desselben Otolithen dar und ist nunmehr wieder verzerrungsfrei.

Der Umriß ist ungefähr tropfenförmig. Das Hinterende ist meist deutlich zugespitzt, während das Vorderende schräg abgestumpft erscheint, wobei hier der Schwerpunkt deutlich ventral liegt. Der Ventralrand ist flach und gleichmäßig gebogen und hat seinen Schwerpunkt weit nach vorne verlagert. Der Dorsalrand erscheint bei nicht aufliegender Dorsalpartie mit einem wenig nach vorne verlagerten Schwerpunkt leicht gebogen.

Der Längsschnitt ist deutlich convex-concav. Der Otolith erscheint etwas in der Längsachse verdreht. Jugendliche Otolithen sind flacher und kaum verdreht, wie es Abb. 11 an der Lage des Sulcus erkennen läßt.

Bedingt durch die Verdrehung der Otolithenachse ist der Sulcus in sich leicht geschwungen (Abb. 8). Das Ostium ist relativ lang, aber deutlich schmäler als die Cauda. Am Collum ist der Sulcus nur ventral mehr oder weniger stark eingeschnürt. Die etwas geschwungene Cauda ist leicht erweitert und nach hinten undeutlich geschlossen. Die Colliculi stehen eng, sind aber noch abgerundet, doch läßt eine Ausbiegung des caudalen Colliculum schon die spätere dreieckige Ausbildung des Collum ahnen. Der gesamte Sulcus ist flach und zeigt keine Vertiefungslinien.

Die Ränder und die Außenseite sind verschwommen skulpturiert. Auf der Außenseite, die durch einen ventralen Längswulst gekennzeichnet ist, vereinigt sich die randliche Skulptur zu einer flachen medianen Tuberkelbildung (Abb. 9).

L 5,0 mm	H 2,1 mm	L:H 2,35 (Holotyp)
6,7 mm	3,1 mm	2,15
4,9 mm	2,1 mm	2,3
6,5 mm	3,0 mm	2,15
3,9 mm	1,9 mm	2,05
3,0 mm	1,3 mm	2,3

Variationsbreite: Unterschiede in der Skulptur, wie bei vielen Kasseler Exemplaren erkennbar, können lokalen Charakter haben oder erosionsbedingt sein. Die Ausbildung des Collum kann einigermaßen schwanken, und die Abschrägung des Vorderendes ist gelegentlich etwas gerundet und unterschiedlich steil.

Aufbewahrung des Holotyps: SMF — P. 4265

Vergleich: Diese Art ähnelt in vielen Gesichtspunkten *T. elegans*, als deren lokale Variante KOKEN sie 1891 auffaßte, ohne ihr dabei eine Bezeichnung zu geben. Durch die in der Diagnose angegebenen Merkmale ist *T. kasselensis* aber zu unterscheiden, wenngleich GAEMERS (1972, Abb. 1, 2 nec 3) ähnliche Otolithen aus dem Mitteloligozän angibt. Demnach ist zu vermuten, daß die Trennung beider Arten bereits im Mitteloligozän erfolgt sein muß, wobei *T. elegans* im Oberoligozän fast ganz fehlt. Durch die Abrundung der Colliculi und die schwächere Skulptur ist *T. kasselensis* von der mio-pliozänen Art *T. elongatus* unterschieden.

Bemerkung: Wahrscheinlich ist *T. kasselensis* als Ausgangspunkt der Arten um *T. elongatus* und *T. spectabilis* anzusehen. Inwieweit sie auch in die Vorfahrenreihe anderer von *Trisopterus* abstammender Genera einzureihen ist (*Melanogrammus*, *Theragra*, *Pollachius*, *Microgadus* und *Gadus*), kann noch nicht sicher gesagt werden.

Trisopterus aff. kasselensis, Abb. 10; Taf. I, Fig. 1

In der Abb. 10 wird ein flacher Otolith dargestellt, der durch die fehlende Abrundung der Colliculi am Collum vom Schema der Art *T. kasselensis* abweicht.

Aufbewahrung: SMF — P. 4266.

Gattung † *Colliolus*

Colliolus spatulatus (KOKEN 1891), Abb. 4—7, 13, 14, 74

syn. *Merlangius spatulatus* KOKEN 1891

syn. *Gadus elegans sculpta* KOKEN 1891 (juv. Ex.)

Vorbemerkung: Die sehr selten aufzufindenden adulten Ex. von *C. spatulatus* bewegen KOKEN wahrscheinlich zur Abtrennung dieser Form. Die häufigeren juvenilen Otolithen dagegen wurden wegen ihrer Ähnlichkeit mit *T. elegans* als flache Variation dieser Art aufgefaßt (*T. elegans sculpta*). Da sich die beiden Genera *Trisopterus* und *Colliolus* wahrscheinlich erst im Oligozän trennten, zeigten die beiden frühen Vertreter, *T. elegans* und *C. spatulatus*, besonders bei den Jugendformen tatsächlich größere Übereinstimmungen.

Material: häufig im Chatt A von Krefeld, Neukirchen-Vluyn und Hilden

1 Ex., Kassel, Arnbachtal

häufig im Oberoligozängeschiebe von Gudow, Segrähner Berg.

Diagnose: Flache, reich skulpturierte Otolithen mit gerundetem Vorderrand und spitzem Ende. Die Außenseite zeigt einen medianen Längswulst. Der Sulcus ist wenig

vertieft und mit abgerundeten Colliculi erfüllt, die ein sehr weites Collum einschließen. Die Cauda ist median etwas erweitert. Bei adulten Exemplaren ist am Dorsalrand über dem vorderen Teil der Cauda eine Einbuchtung vorhanden.

L 3,05 mm	H 1,5 mm	L:H 2,0
6,6 mm	3,0 mm	2,2
9,7 mm	3,85 mm	2,55 (Abb. 74)

B e m e r k u n g : Vornehmlich aus Hilden und Neukirchen-Vluyn liegen sehr kleine Otolithen dieser Art vor (L 2,0 mm) (Abb. 13, 14), die fast ausschließlich durch ihre leicht convexe Innenseite von den sehr seltenen *Macrurus asymmetricus*-Otolithen unterschieden sind.

Colliolus attenuatus (KOKEN 1891), Abb. 75

syn. *Merluccius attenuatus* KOKEN 1891

syn. *Gadidarum attenuatus* KOKEN, WEILER 1968

M a t e r i a l : 1 Ex., Gudow, Segrähner Berg.

Das einzige von dieser Art vorliegende Bruchstück zeigt deutlich den Charakter des Genus *Colliolus*. Von *C. spatulatus* ist diese Art durch die stärkere Einbuchtung des Dorsalrandes und die spitzere Ausbildung des Vorderendes unterschieden. Der ca. 8,0 mm lange Otolith, dessen Hinterende fehlt, läßt vermuten, daß diese Art auch schlanker ist als *C. spatulatus*.

A u f b e w a h r u n g : Sammlung E. MARTINI, Senckenberg-Universität Frankfurt/Main.

Zur Entwicklung der beiden Genera *Trisopterus* und *Colliolus*

In der Bearbeitung der pliozänen Otolithenfauna von Antwerpen (GAEMERS & SCHWARZHANS 1973) wird zum ersten Mal der Versuch einer entwicklungsgeschichtlichen Betrachtung der *Gadinae*-Otolithen vorgenommen und ein Stammbaum, in erster Linie für die neogene Fauna, angeschlossen. Das vorliegende oberoligozäne Material ist indessen geeignet, die ältere Entwicklung dieser Gruppe etwas zu klären, was im Folgenden dargelegt wird.

Im Oberoligozän konnten bislang lediglich die beiden Genera *Trisopterus* und *Colliolus* nachgewiesen werden. Beide Genera leiten eine im Neogen sich fortsetzende Entwicklung ein. Die ausgestorbene Gruppe um *Colliolus* erreicht im Miozän ihre optimale Entfaltung. Hierzu gehört auch das fossile Genus *Gadidithys*. Aus der Gruppe um *Trisopterus* dürften die meisten modernen Gattungen hervorgegangen sein, wie *Melanogrammus*, *Microgadus*, *Pollachius*, *Theragra* und *Gadus*. Es ist aber zu vermuten, daß als weitere Ursprungsgruppe auch die beiden Genera *Merlangius* und *Micromesistius* aus letzterem Formenkreis hervorgegangen sind.

Colliolus ist als die älteste Form anzusehen und man kann erwarten, daß bereits im Unteroligozän oder Obereozän alle oben genannten Gattungen in dieser Gattung vereinigt waren (Tab. 1).

Familie Macruridae

Gattung *Macrurus*

V o r b e m e r k u n g : Rezente Otolithen dieser Familie und Gattung sind relativ wenig bekannt und erst in neueren Arbeiten umfassender beschrieben (SCHMIDT 1968). Deshalb ist eine eindeutige Determination vieler fossiler Otolithen dieses Formenkreises noch nicht möglich. Dazu liegt fossiles Material in großer Formenvielfalt vor. In unserer Arbeit wird deshalb mit *Macrurus* auf die allgemein gängige taxonomische Bestimmung zurückgegriffen, doch muß darauf verwiesen werden, daß es sich nur um eine vorläufige Determination handelt, bis mehr rezentes Material bekannt geworden ist.

Als Hauptschwierigkeit hat sich außerdem in den früheren Veröffentlichungen die exakte Ermittlung der Variationsbreiten der einzelnen Arten ergeben. So sind in der Arbeit von POSTHUMUS (1923) sicher zu viele Arten aus dem Mittelmiozän angegeben worden, ähnlich wie es im Bereich des Genus *Trachyrhynchus* für SCHUBERT (1905) gilt. Bereits WEILER wies 1942 auf diesen Mißstand hin, hielt es aber für sinnvoll, die Determinationen von POSTHUMUS beizubehalten, bis man aus dem

Tabelle 1. Stammbaum der Unterfamilie *Gadinae* (Familie *Gadidae*, Unterordnung *Gadiformes*) im Oligozän und Miozän.

	Trisopterus	T. Colliolus	Gadichthys
Langenfeld	<i>luscus minutus</i>	<i>ischuberti</i>	<i>benedeni</i>
Reinbek	<i>elongatus</i>	<i>sp.</i>	
Hemmoor	<i>spectabilis</i>	<i>friedbergi</i>	
U. Miozän			<i>antwerpiensis</i>
O. Oligo. (Chatt)	<i>kasselensis</i>	<i>atteruatus</i>	<i>spatulatus</i>
M. Oligo. (Rupel)	<i>elegans</i>		
U. Oligozän	<i>Merlangius</i>		
	<i>Micromesistius</i>		

rezenten Material Variationsbreiten herleiten könnte. Ähnlich verhielt er sich auch in seinen folgenden Arbeiten (WEILER 1957, 1958, 1962). Von anderen Autoren dagegen wurden nur die wichtigsten Arten übernommen und diesen alle anderen Otolithen untergeordnet. So hat sich mit der Zeit, besonders für den Bereich des Miozän so ein Durcheinander ergeben, daß es dringend notwendig erscheint, auch ohne rezentes Vergleichsmaterial zumindest eine Zusammenfassung offensichtlicher Variationen einer Art zu versuchen. Dieses wird hier an den oberoligozänen Macruriden versucht.

Es hat sich dabei herausgestellt, daß in der horizontalen Verbreitung zu viele Arten beschrieben wurden, indem jede Variation zu einer eigenen Art erhoben wurde. Dabei wurden diese Beschreibungen nicht selten auf nur ein äußerliches Merkmal gegründet. In der Vertikalen dagegen wurden, im Bestreben, die ohnehin fehlgeleitete Determination nicht noch weiter zu komplizieren, zu wenig Arten erkannt und alle vorgefundenen Otolithen den einmal aus dem Miozän beschriebenen Arten der Familie *Macruridae* zugeordnet. Nach meinen Untersuchungen im Oligozän und Miozän scheinen die Macruriden-Arten dagegen recht kurzlebig, dafür aber horizontal weit verbreitet gewesen zu sein.

Macrurus ellipticus SCHUBERT 1905

syn. *Macrurus excisus* SCHUBERT 1905

non syn. *Macrurus communis* PROCHAZKA 1894

Macrurus ellipticus longus n. ssp., Abb. 15–17

syn. *Macrurus ellipticus* SCHUBERT, WEILER 1958 (Oligozän, non Miozän)

Holotyp: Abb. 15–16

locus typicus: Hilden, Kiesgrube Menzel

stratum typicum: Unteres Chatt A

derivation nominis: Nach der gestreckteren Gestalt, die diese Unterart von *M. ellipticus ellipticus* unterscheidet.

Material: 9 Ex., Untergrund der Kiesgrube Menzel.

Diagnose: Otolithen mit etwa elliptischem Umriß, wobei das Hinterende zugespitzt ist. Diese Zuspitzung geht vom Ventralrand aus, nicht wie bei *M. communis*

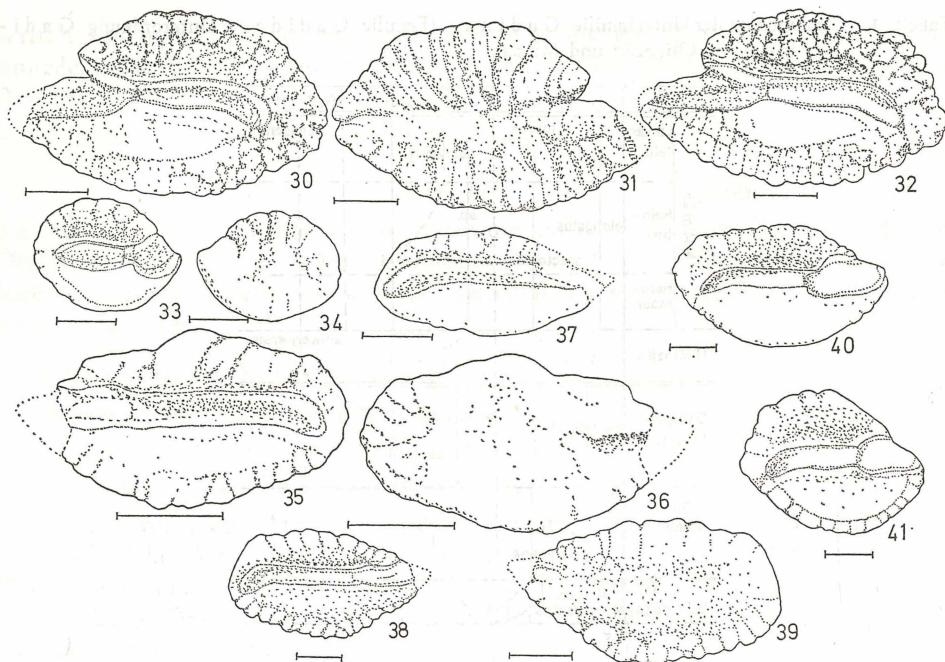


Abbildung 30—41

Abb. 30—32. *Serranus krefeldensis* n. sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld, Abb. 30—31 Holotyp — SMF P. 4271.

Abb. 33—34. *Smerdis geron* (KOKEN), Chatt A, Moers-Schwafheim/Rheinhausen.

Abb. 35—37. *Mupus neumannii* n. sp., Abb. 35—36 Holotyp, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4273; Abb. 37 Moers-Schwafheim/Rheinhausen.

Abb. 38—39. *Mupus confinis* NOLE, Eozän, Ledien, Balegem in Belgien.

Abb. 40. ? *Dentex nobilis* KOKEN, Chatt A, Krefeld Brunnenbohrung Maizena.

Abb. 41. *Dentex gregarius* (KOKEN), Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.

Teilstrich: 1 mm

vom Dorsalrand. Auch sehr auffallend ist der leicht gebogene Sulcus. Das Ostium ist sehr schmal und deutlich aufwärts gebogen. Der caudale Teil ist ziemlich abrupt nach oben erweitert; er mündet weit, aber verschwommen am ganzen Hinterrand. Eine schwache randliche Skulptur ist, besonders dorsal, erkennbar. Das Verhältnis L:H beträgt im Mittel 1,6. Die Innenseite des Otolithen ist nicht plan, sondern ganz leicht convex.

L 2,2 mm	H 1,35 mm	L:H 1,65 (Holotyp)
2,0 mm	1,35 mm	1,55

Aufbewahrung: SMF — P. 4267.

Vergleich: Nur durch das unterschiedliche Verhältnis L:H von 1,6 gegenüber 1,35 ist diese Unterart von *M. e. ellipticus* zu unterscheiden. Ob *M. e. longus* als eine oberoligozäne lokale Abart von *M. e. ellipticus* aus dem Miozän der Parathetys aufzufassen ist oder als dessen Vorläufer, bleibt dahingestellt.

Bemerkung: Früher wurde *M. ellipticus* aufgrund einer Fehlbestimmung von POSTHUMUS zu *M. communis* gestellt, allerdings ungerechtfertigter Weise; Ausbildung des Sulcus und Zuspitzung des Hinterendes sind nämlich deutlich verschieden.

Macrurus asymmetricus (POSTHUMUS 1923), Abb. 12

syn. *Hymnocephalus asymmetricus* POSTHUMUS 1923

syn. *Hymnocephalus pusillus* POSTHUMUS 1923

syn. *Macrurus ovalis* non POSTHUMUS, WEILER 1958

M a t e r i a l : 1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Niederberg Schacht V.

Diese Art erreicht erst im Miozän des Nordseebeckens ihre größte Häufigkeit.

Die Innenseite ist plan und besitzt einen medianen, leicht schrägstehenden und engen Sulcus. Die ganze Gestalt ist gestreckt, wobei der Ventralrand vorne ziemlich stark ausgebogen ist. Das Hinterende kann spitz oder häufiger gerundet sein. Erstere Variation wurde früher als *M. pusillus* beschrieben.

Macrurus rectangularis n. sp., Abb. 18—21; Taf. I, Fig. 3—5

? syn. *M. ellipticus* non SCHUBERT, WEILER 1942 (Abb. 45, 46 non 39, 41, 50, 51)

H o l o t y p : Abb. 18—19; Taf. I, Fig. 3

l o c u s t y p i c u s : Moers-Schwafheim/Rheinhausen

s t r a t u m t y p i c u m : Chatt A

d e r i v a t i o n o m i n i s : Nach der etwa rechtwinkligen Zuspitzung des Rostrum.

M a t e r i a l : 4 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen

3 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V

1 Ex., Krefeld, Brunnenbohrung Maizena.

D i a g n o s e : Ein gestreckter Otolith mit geradem, leicht schräg liegendem zum Hinterende erweitertem Sulcus. Rostrum annähernd rechtwinklig. Hinterende durch Ventral- und Hinterrand gebildet. Skulptur sehr arm oder ganz fehlend.

B e s c h r e i b u n g : Umriß oval, Hinterende mehr oder weniger abgestutzt, wobei die am weitesten vorspringende Stelle durch Ventral- und Hinterrand gebildet wird. Am Vorderende befindet sich ein rechtwinkliges Rostrum. An der Mündung des Ostium ist oberhalb des Rostrum praktisch immer eine Excisura erkennbar. Dorsalrand unregelmäßig, von vorne nach hinten leicht abfallend, als einziger Rand gelegentlich verschwommen gewellt. An der Stelle, wo Dorsal- und Hinterrand zusammen treffen, befindet sich meist eine zweite randliche Einbuchtung, die obere Grenze der Cauda markierend.

Die Innenseite ist flach. Sie zeigt einen schmalen, geraden, leicht schräggestellten Sulcus, der im Bereich des Collum nach unten und im letzten Teil zum Hinterrand hin erweitert ist. Ostium und Cauda sind annähernd gleichlang. Die Colliculi sind schlank, elliptisch und stehen weit vom Rand. Über dem mittleren Teil des Sulcus liegt eine kleine, flache Area. Eine tiefe Ventrallinie begleitet den Ventralrand und biegt erst im vordersten Teil etwas stärker aufwärts als dieser.

Die Außenseite ist im wesentlichen glatt und zeigt nur dorsal eine verschwommene Skulptur. Eine seichte Furche führt allerdings median quer über die Außenseite, die im ventralen Bereich am stärksten convex ist.

L 2,4 mm	H 1,4 mm	L:H 1,7 (Holotyp)
2,1 mm	1,25 mm	1,7
2,1 mm	1,15 mm	1,8
2,3 mm	1,25 mm	1,8

V a r i a t i o n s b r e i t e : Das Verhältnis L:H schwankt meist zwischen 1,7 und 1,8, kann in extremen Fällen aber auch darüber liegen. Die Ausbildung des postdorsalen Ecks kann unterschiedlich kräftig sein.

Aufbewahrung des Holotyps: SMF — P. 4268.

Vergleich: Diese Art ist nach Umriß und Form des Sulcus sofort von der parallel vorkommenden Art *M. ellipticus* zu unterscheiden. *M. asymmetricus* ist schlanker (L:H 1,8—2,0), zeigt ein mehr dorsal verschobenes Hinterende, eine stärkere Ausbiegung des vorderen Ventralrandes und nur in seltenen Fällen eine im letzten Teil erweiterte Cauda.

M. communis und *M. debilis* sind gedrungener (L:H 1,3—1,6), zeigen neben dem andersartigen Hinterende eine andere Gesamtform und sind reichhaltiger skulpturiert.

Am ähnlichsten ist *M. labiatus* (SCHUBERT) aus dem Miozän von Österreich (Paratethys), die vielleicht als miozäner Nachfahre unserer oligozänen Art aufzufassen ist. Doch ist bei dieser Form das Hinterende mehr vom Dorsalrand gebildet und das Rostrum durch eine stärkere Ausbiegung des vorderen Ventralrandes stumpfwinklig. Auch ist die Cauda zum Hinterende nicht erweitert. (SCHUBERT's Abb. 23 ist wahrscheinlich eher zu *M. communis* zu stellen, während seine Abb. 18—21 typisch sind; 1905.)

Bemerkung: Alles in allem erinnert diese oligozäne Art relativ stark an die aus dem Mittelmiozän bekannten Arten, wenngleich sie in Bezug auf ihr Rostrum und Hinterende sehr spezifisch ausgebildet ist. Nur bei den jugendlichen Exemplaren von *M. communis* ist das Hinterende mehr median als dorsal betont. Daraus läßt sich folgern, daß die miozäne Gruppe um *M. communis* und *M. debilis*, einschließlich der Formen *M. ovalis*, *M. brincki* und *M. medius*, deren artliche Souveränität jedoch noch überprüft werden muß, als weiter entwickelte Gruppe mit *M. rectangularis* enger verwandt ist. *M. labiatus* dagegen zeigt als der wahrscheinlich direkte Nachfahre noch deutlicher die ursprünglichen Merkmale von *M. rectangularis*. Die gleichzeitig vorkommende, im Miozän häufige Art *M. asymmetricus* zeigt ebenfalls unverkennbare Anklänge an *M. rectangularis*, und beide Arten haben wahrscheinlich noch im Oligozän einen gemeinsamen Vorfahren.

Ordnung MUGILIFORMES

Familie Sphyraenidae

Gattung *Sphyraena*

Sphyraena sp., Abb. 22—23; Taf. I, Fig. 6

Material: 1 beschädigtes Ex., Krefeld-Kempener Feld
1 Bruchstück, Gudow, Segrahner Berg.

Beschreibung: Gestalt länglich, dünn. Das Rostrum fehlt. Längsschnitt leicht convex-concav. Der Dorsalrand, Hinterrand und der hinter dem Sulcusende liegende Teil des Ventralrandes sind fein und eng gewellt. Der Dorsalrand ist annähernd gerade, der Hinterrand halbkreisförmig abgestutzt und der Ventralrand leicht gebogen, gleichhoch endend wie beginnend.

Der Sulcus ist gerade und ziemlich geräumig. Das breitere Ostium ist tiefer, und nach oben und unten von der längeren, schmaleren und flacheren Cauda abgesetzt. Das Ende der Cauda ist etwa tropfenförmig gerundet und etwas vertieft, doch ist die Rundung ventral eckiger ausgebildet als dorsal. In diesem Teil ist die ansonsten erkennbare Christa superior verschwommen. Eine ventral und dorsal deutlich abge-

setzte Area ist nur im vorderen Teil stärker abgesetzt. Eine etwa vom Caudaende ausgehende Ventrallinie ist im vorderen Teil ziemlich vertieft.

Die leicht concave Außenseite besitzt in der Mitte eine längliche, sehr verschwommen skulpturierte Mulde, die ventral durch einen glatten Wulst sowie hinten und dorsal durch eine etwas angeschwollene, deutlich feingefurchte Randpartie begrenzt ist. Dabei ist der Übergang zum Dorsal- und Hinterrand sehr fließend, zum Ventralrand ziemlich abrupt. Etwas dorsal ist an dem abgebrochenen Vorderrand das Ende einer Ostialfurche zu erkennen, die wahrscheinlich auf eine ehemalige Excisura hinweist.

(L mehr als 7,0 mm) H 3,1 mm

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4272

B e m e r k u n g : Nach mündlichen Hinweisen von Herrn Prof. Dr. WEILER, der mich bei der Bestimmung dieses Otolithen freundlich unterstützte, ist eine eindeutige taxonomische Einordnung des Stückes wegen des Fehlens des entscheidenden Rostrum nicht möglich.

Im ganzen erinnert der vorliegende Otolith an die von SCHUBERT (1906) aus dem Miozän von Österreich beschriebenen Otolithen von *S. hansfuchsi*, ist aber wahrscheinlich nicht mit ihnen identisch.

Ordnung PERCIFORMES

Familie Serranidae

Gattung *Serranus*

Serranus noetlingi KOKEN 1891, Abb. 28—29

M a t e r i a l : häufig in Krefeld-Kempener Feld und Maizena Brunnenbohrung
2 Ex., Hilden, Untergrund der Kiesgrube Menzel
häufig in Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

D i a g n o s e : Sehr dünne, meist zerbrochene Exemplare, mit grobkrenuliertem Dorsal- und Hinterrand, die bei jugendlichen Exemplaren meist feiner skulpturiert sind. Das Hinterende ist typisch mehr oder weniger spitz gerundet und zeigt ein nur sehr schwach entwickeltes postdorsales Eck, das sogar ganz fehlen kann.

B e m e r k u n g : Diese Art ist in der Vergangenheit viel zu weit gefaßt worden. Aus dem Miozän des Indopazifischen Raumes wurden von FROST (1924, 1925) Otolithen zu dieser Art gestellt, die sicher nicht hierzu gehören. Auch die von SCHUBERT (1906) und SMIGIELSKA (1966) beschriebenen und abgebildeten Otolithen gehören wohl einer eigenen Art an.

WEILER (1942) gibt an, daß das von KOKEN (1891) als Holotyp abgebildete Exemplar nicht für diese Art typisch sei. Sicher hat KOKEN ein erwachsenes Stück vorgelegen, das im Vergleich zu den wenigen bekannten erwachsenen Exemplaren aus dem Oberoligozän keine wesentlichen Unterschiede aufweist. Deshalb sollte man annehmen, daß WEILER (1942) aufgrund der häufig vorhandenen juvenilen Exemplare zu diesem Schluß kam. In diesem Sinne ist auch das erwachsene, leider etwas beschädigte Stück in der Abb. 28 typischer, als das juvenile der Abb. 29.

Die aus dem Miozän des Nordseebeckens oft beschriebene Otolithen-Art (siehe u. a. WEILER 1942) stellt sehr wahrscheinlich eine miozäne Unterart derselben dar. Sie ist nämlich an allen Rändern feiner skulpturiert und besitzt ein deutliches postdorsales Eck.

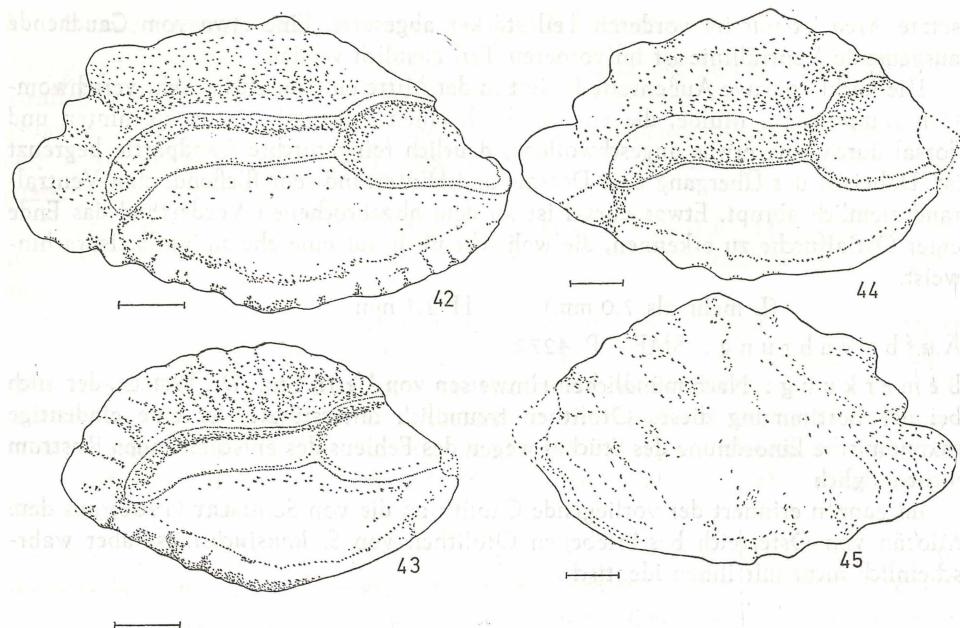


Abbildung 42—45

Abb. 42. *Pagrus distinctus* (KOKEN), Chatt A, Krefeld Brunnenbohrung Maizena.

Abb. 43. *Pagrus* sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4275.

Abb. 44—45. *Pagrus gaemersi* n. sp., Chatt B, Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen, Holotyp — SMF P. 4274.

Teilstreich: 1 mm

Serranus krefeldensis n. sp., Abb. 30—32; Taf. I, Fig. 7, 8

H o l o t y p : Abb. 30—31; Taf. I, Fig. 7

l o c u s t y p i c u s : Krefeld-Kempener Feld, Brunnenbohrung, Teufe ca. 36 m

s t r a t u m t y p i c u m : Chatt A

d e r i v a t i o n o m i n i s : Nach der Typusfundstelle

M a t e r i a l : 6 Ex., Krefeld-Kempener Feld

1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

D i a g n o s e : Gestalt im Ganzen oval, gedrungen. Alle Ränder, besonders der Dorsalrand, sind fein skulpturiert, oft auf der Innenseite in Tuberkeln aufgelöst. Am Dorsalrand sind immer medio- und postdorsales Eck deutlich. Ventrallinie verhältnismäßig weit vom Rand entfernt.

B e s c h r e i b u n g : Gestalt im ganzen oval, etwas gedrungener als *S. noetlingi*. Der Ventralrand ist gleichmäßig gebogen und hat den Schwerpunkt ungefähr in der Mitte. Direkt am Rostrum verläuft der Ventralrand gerade. Der Dorsalrand trifft spitz bis rechtwinklig auf den Ventralrand, deutlich ventral der Otolithenachse. Außerdem besitzt er immer ein deutliches mediodorsales und postdorsales Eck. Alle Ränder sind extrem fein gewellt, wodurch der Otolithen-Umriss recht konstant bleibt. Am geringsten ist die mittlere Partie des Ventralrandes skulpturiert. Das Rostrum läuft ziemlich spitz aus, ist aber meistens abgebrochen. Eine scharfe Excisura und ein spitzes Antirostrum sind immer vorhanden, in der Regel besser als bei *S. noetlingi*.

Der Sulcus verläuft in etwa median und ist deutlich zweigeteilt. Das Ostium ist wenig erweitert und verläuft im unteren Abschnitt nach einer geringen Ausbiegung fast gerade bis zur Rostrum-Spitze. Im oberen Teil ist die Ausbiegung stärker und konstanter. Die wenig längere Cauda verläuft geschwungen und nimmt nach hinten an Geräumigkeit durch eine dorsale Ausbiegung zu. Über einer deutlichen Crista superior liegt eine schmale Area, die durch die weit vom Dorsalrand hereinreichenden Furchen und Tuberkeln stark eingeengt ist.

Der Längsschnitt ist convex-concav, die Außenseite durch sehr feine, engstehende, senkrecht zu den Rändern verlaufende Furchen skulpturiert. Ventral führt vom Rostrum ein seichter Wulst zum Hinterende, an welchem die ventralen randlichen Furchen tuberkelartig aufgelöst sind. Darüber folgt eine seichte Depression, die von einer scharfen, die Excisura markierenden Ostialfurche ausgeht.

L ca. 5,0 mm	H 3,0 mm	L:H 1,7 (Holotyp)
5,0 mm	2,8 mm	1,8

Variationsbreite: Diese Art ist, wohl auf Grund der feinen Skulptur, im Umriß sehr konstant. Ebenso verhält es sich bei dem Verhältnis L:H, das für gewöhnlich bei 1,7 liegt und nur bei einem Exemplar (Abb. 32) etwas darüber (L:H 1,8).

Aufbewahrung des Holotyps: SMF — P. 4271.

Vergleich: Diese Art wurde bislang fast nur im Chatt A von Krefeld nachgewiesen, das hier als ausgesprochen küstennahe Ablagerung gilt.

In mancher Beziehung ähnelt diese Art sehr *S. noetlingi*, mit welcher sie auch eng verwandt sein dürfte. Konstantes Unterscheidungsmerkmal scheinen die feinere Skulptur, die gedrungenere Gestalt (bei *S. noetlingi* L:H 1,8—1,9) und die andersartige Ausbildung des Dorsalrandes zu sein.

Gattung *Centropristis*

Centropristis integer SCHUBERT 1906, Abb. 26

syn. *Centropristis integer* SCHUBERT, WEILER 1942

syn. *Centropristis integer* SCHUBERT, WEILER 1958

syn. *Centropristis integer* SCHUBERT, WEINFURTER 1952

syn. *Centropristis integer* SCHUBERT, BRZOBHATY 1965, 1967

non *Centropristis integer* SCHUBERT, POSTHUMUS 1923

M a t e r i a l: 1 Ex., Hilden, Untergrund der Kiesgrube Menzel
1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

D i a g n o s e: Länglich-ovaler Otolith mit gerundetem Hinterende und Rostrum. Sulcus median, in ein kurzes, wenig erweitertes Ostium und eine längere Cauda unterteilt. Postcaudale Senke sehr deutlich. Area geräumig. Der Otolith bleibt relativ klein.

L 2,55 mm	H 1,6	L:H 1,6
-----------	-------	---------

Gattung † *Allomorone*

Allomorone varians (KOKEN 1884), Abb. 24

syn. *Percidarium varians* KOKEN 1884

M a t e r i a l: 4 Ex., Krefeld-Kempener Feld und Maizena Brunnenbohrung

2 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen	H 1,6	L:H 1,6
-------------------------------------	-------	---------

1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.	H 1,6	L:H 1,6
--	-------	---------

D i a g n o s e: Ein größerer länglicher Otolith mit typisch serranidem Sulcus. Wesentlich ist die Ausbildung des postdorsalen Ecks, zu welchem Dorsal- und Hinter-

rand gleichmäßig ansteigen. Eine Excisura ist höchstens angedeutet. Der Dorsalrand ist leicht skulpturiert.

Allomorone aff. *varians*, Abb. 25

M a t e r i a l : 2 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen (Chatt B)
1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Es liegen hier, vornehmlich aus dem Chatt B, einige wenige längere Otolithen vor, die in zwei, wahrscheinlich nicht unwesentlichen Punkten von den anderen Otolithen dieser Art abweichen. Sie sind nämlich etwas schlanker und besitzen ein viel stärker abgerundetes postdorsales Eck. Da sie aber auch wesentlich größer sind, ist es nicht auszuschließen, daß es sich lediglich um adulte Exemplare handeln könnte.

L 9,2 mm	H 4,8 mm	L:H 1,9	aff. <i>varians</i>
7,0 mm	3,8 mm	1,85	
6,1 mm	3,4 mm	1,8	<i>varians</i>
nach WEILER 1942		1,8	
nach WEILER 1958		1,7	

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4270.

Gattung *Morone*

Morone limburgensis (POSTHUMUS 1923)

syn. *Percidaram limburgensis* POSTHUMUS 1923

M a t e r i a l : 2 Ex., Krefeld-Kempener Feld
4 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen
2 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V
6 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen (Chatt B).

D i a g n o s e : Ein relativ großer Otolith mit stark ausgebogenem Ventralrand und sehr deutlich wellenförmig geschwungenem Dorsalrand. Die Excisura entspricht einer Einbuchtung. Das Rostrum ist gedrungen und das Ostium dadurch ziemlich kurz, aber stark und regelmäßig nach oben erweitert. Die Ränder sind bei erwachsenen Exemplaren glatt, bei jugendlichen fein skulpturiert, wobei die Wellung des Dorsalrandes etwas verschwommen erscheint.

L ca. 8,7 mm	H 5,0	L:H ca. 1,75
--------------	-------	--------------

Gattung † *Smerdis* (syn. *Dapalis*)

Smerdis geron (KOKEN 1891), Abb. 33, 34, 76

syn. *Berycidaram geron* KOKEN 1891

syn. *Percidaram geron* KOKEN, WEILER 1942

M a t e r i a l : 3 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen
1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V
häufig in den Geschieben von Gudow, Segrähner Berg.

D i a g n o s e : Kleine rundliche Otolithen, bei denen sich im Alter ein postdorsales Eck entwickelt (Abb. 76). Der gerade, nur im allerletzten Teil kaum merklich geschwungene Sulcus ist für die Familie *Serranidae* untypisch. Das massive Rostrum ist kurz und stumpf, die Excisura kaum erkennbar.

L 2,5 mm	H 1,95 mm	L:H 1,3
4,4 mm	3,1 mm	1,4

Vergleich: Andere Arten des Genus *Smerdis* aus ähnlichen Zeiten sind nicht immer leicht zu unterscheiden. *S. rhenanus* ist gestreckter; er besitzt ein praedorsales Eck. *S. formosus* ist ebenfalls sehr ähnlich, aber etwas gedrungener. Der Sulcus liegt vorne inframedian und die Cauda ist kürzer.

Bemerkung: Wie weiter oben erwähnt, sind die Otolithen dieser Gattung durchaus untypisch für das gewohnte Bild eines Serraniden-Otolithen. Tatsächlich erinnern gerade die adulten Exemplare eher an den Formenkreis der Arten um *Dentex pausramensis* und *Dentex latior*, die trotz einiger flüchtigen Übereinstimmungen mit einigen rezenten Vertretern jener Gattung nicht als typische Spariden-Otolithen aufgefaßt werden können. Der in Abb. 76 wiedergegebene Otolith ähnelt im Umriß und Sulcus-Bau der Art *Dentex latior* aus dem Miozän sehr, doch ist deren Cauda etwas länger und das Ostium von der Cauda ventral nach schräg-hinten abgesetzt. Der unteroligozäne *Dentex pausramensis* ist im Sulcus-Bau einfacher und ähnelt Vertretern des Genus *Smerdis* bis auf die länger ausgebildete Cauda sehr. Möglicherweise liegen hier engere verwandtschaftliche Beziehungen vor, als die derzeitige systematische Einordnung es vermuten läßt.

Familie Centrolophidae (syn. Nomidae)

Gattung *Mupus*

Mupus neumannii n. sp., Abb. 35, 36, 37, 71, 72, 73; Taf. II, Fig. 9

als Vergleich: *Mupus confinis* NOLE, Abb. 38, 39

Holotyp: Abb. 35—36; Taf. II, Fig. 9

locus typicus: Krefeld-Kempener Feld, Brunnenbohrung, ca. 36 m Teufe

stratum typicum: Chatt A

derivation nominis: Nach Herrn NEUMANN (Krefeld), dem Finder des Holotyps.

Material: 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld

1 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen

1 Ex. u. 2 Bruchstücke, Gudow, Segrähner Berg.

Diagnose: Ein länglich ovaler, völlig planer und dünner Otolith, der sehr leicht zerbricht. Die randliche Skulptur ist relativ arm und grob. Der Dorsalrand besitzt ein sehr deutliches mediodorsales und ein gering entwickeltes postdorsales Eck.

Beschreibung: Gestalt länglich oval. Ventralrand mit deutlichem Medianknick, sonst kaum gebogen. Hinterende schräg abgerundet. Dorsalrand mit deutlichem mediodorsalem und nur angedeutetem postdorsalem Eck. Anstatt eines praedorsalen Ecks ist ein Absatz vorhanden. Antirostrum und Excisura sind klein. Das wahrscheinlich spitz zulaufende Rostrum ist leider in keinem Fall erhalten. Die grobe randliche Skulptur ist ventral etwas feiner und endet an einer angedeuteten Ventrallinie.

Der Sulcus liegt ganz supramedian, reicht sehr weit zurück und ist nur im letzten Teil etwas abwärts gebogen. Er ist in ein kürzeres Ostium und eine längere Cauda undeutlich geteilt. Das Ostium ist nur geringfügig erweitert. Während der ventrale Sulcus-Rand nur am Ostium-Beginn etwas ausgebogen ist, zieht der dorsale Sulcus-Rand leicht geschwungen oder flach gebogen (Abb. 71) zum Antirostrum aufwärts. Über dem Sulcus liegt eine enge, dorsal gut begrenzte, lange Area. Unter dem caudalen Teil des Sulcus befindet sich oft eine flache und schmale Vertiefung.

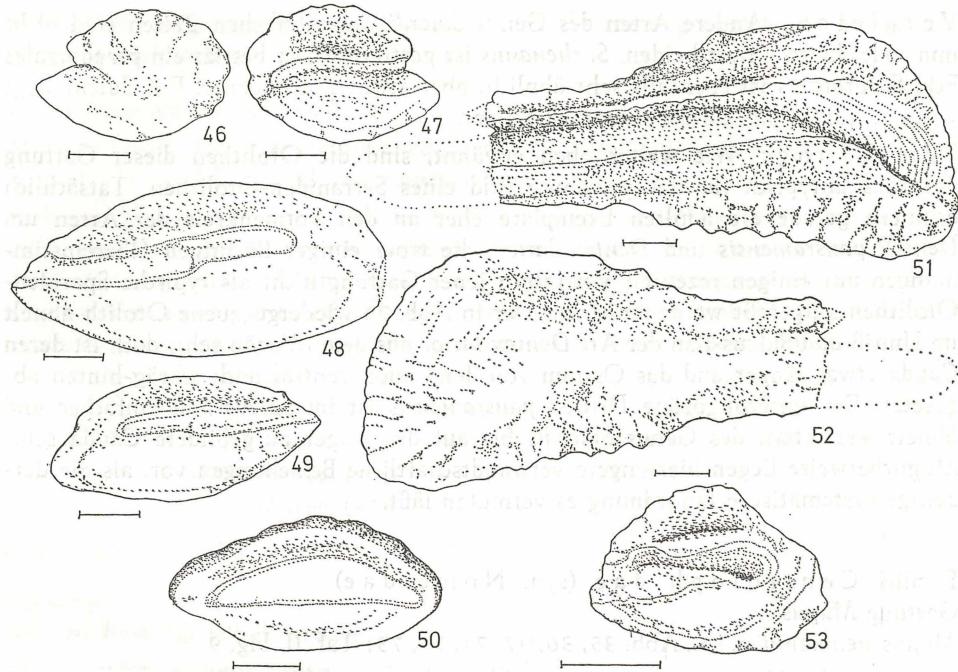


Abbildung 46—53

Abb. 46—47. *Mullidaram* sp., Chatt A, Moers-Schwafheim/Rheinhausen — SMF P. 4276.

Abb. 48—49. *Trachinus biscissus* KOKEN, Chatt B, Krefeld-Gellep, Uerdinger Hafen.

Abb. 50. *Fierasfer nuntius* KOKEN, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.

Abb. 51—52. *Scombridarum biseulptatus* n. sp., Chatt A, Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Mai-zena, Holotyp — SMF P. 4278.

Abb. 53. *Trigla asperoides* SCHUBERT, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.

Teilstreich: 1 mm

Der gesamte Otolith ist fast völlig plan und außerordentlich dünn und zerbrechlich.

Die Außenseite ist im hinteren Teil etwas vertieft und radial gefurcht. Die mittlere Partie scheint auch etwas tiefer. Unterhalb der Excisura verläuft eine Längsver-tiefung, die sich aber sehr schnell verliert.

L ca. 2,8 mm	H 1,5 mm	L:H 1,85 (Holotyp)
ca. 3,5 mm	1,75 mm	2,0
ca. 3,2 mm	1,65 mm	1,95
ca. 5,0—5,5 mm (Bruchstück, Abb. 73, nach Durchschnittswert für das Verhältnis L:H errechnet)		

Mupus confinis NOLF L:H 1,9 aus dem Eozän (Liedien) von Balegem (Belgien).

A u f b e w a h r u n g d e s H o l o t y p s : SMF — P. 4273.

V e r g l e i c h : Diese Art erinnert sehr an die eozäne Art *Mupus confinis* und auch an die rezente *Mupus ovalis*. Für diese Information und die Hilfe bei der Bestimmung danke ich an dieser Stelle Herrn NOLF (Brugge, Belgien)¹⁾. *M. confinis* aus dem

¹⁾ Briefliche Mitteilung; die entsprechende Veröffentlichung, in welcher NOLF die Erstbeschreibung gibt, befindet sich zur Zeit im Druck.

Eozän von Belgien ist reichhaltiger skulpturiert und besitzt immer ein recht deutliches postdorsales Eck, das bei den oberoligozänen Otolithen zu Gunsten eines massig entwickelten, mediodorsalen Ecks weniger auffällt. *M. ovalis*, der rezent bei Madeira vorkommt (Otolithen in der Sammlung von NOLF), hat dagegen einen ähnlichen Umriß, doch liegt der Schwerpunkt des Dorsalrandes wieder weiter hinten. Die Ränder sind gleichmäßig und feiner skulpturiert. *M. neumannii* läßt bei näherer Betrachtung auch ein geräumigeres Ventralfeld erkennen als beide anderen Arten; diese wird hervorgerufen durch einen mehr median gelegenen Knick des Ventralfeldes, der bei beiden anderen Arten etwas nach vorne verschoben ist.

Familie Sparidae

Gattung Dentex

Dentex gregarius (KOKEN 1891), Abb. 41

syn. *Pagellus gregarius* KOKEN 1891

M a t e r i a l : 5 Ex., Krefeld-Kempener Feld und Brunnenbohrung Maizena
2 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V
2 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen.

D i a g n o s e : Ein rundlicher Otolith mit dem für die Gattung *Dentex* typischen Habitus. Alle Ränder leicht gewellt. Am Dorsalrand ist ein prae- und ein postdorsales Eck vorhanden. Das Hinterende ist stumpfwinklig, der Ventralrand gleichmäßig gebogen. Das Rostrum ist stumpf, massig und gerundet; eine Excisura ist angedeutet.

B e m e r k u n g : Nach den nicht sehr spezifischen Zeichnungen von KOKEN (1891) sind sehr viele Otolithentypen zu dieser Art gestellt worden, die sicher nicht alle dazugerechnet werden können. *P. gregarius* ist eine sehr weit gefaßte Art: Vorkommen Eozän-Pliozän im indopazifischen, thetyschen, parathetyschen und nordatlantischen Raum. — KOKEN beschrieb seine Art aus dem Mittel- und Oberoligozän des Mainzer Beckens, von wo zum Vergleich auch Otolithen vorlagen. Im Nordseebecken scheint diese Art im Wesentlichen auf das Oligozän beschränkt zu sein. Im Miozän der Thetys und Parathetys wird sie wahrscheinlich durch die eng verwandte Art *D. elegans* vertreten.

? *Dentex nobilis* KOKEN 1891, Abb. 40

M a t e r i a l : 2 Ex., Krefeld-Kempener Feld
3 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V
1 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen.

D i a g n o s e : Ein gestreckter, mäßig großer Otolith mit stark gebogenem Ventrallrand und wenig geschwungenem, fast geradem Dorsalrand. Beide Ränder treffen sich hinten in einer dorsal verschobenen Rundung. Der Sulcus liegt leicht supramedian und ist in eine lange Cauda und ein mäßig kurzes und erweitertes Ostium unterteilt. Außenseite und Dorsalrand, gelegentlich auch der Ventrallrand, sind fein gefurcht und skulpturiert.

B e m e r k u n g : Nach SANZ ECHEVERRIA (1950) gehört der Otolith *D. gregarius* zum Genus *Dentex* auf Grund der Ähnlichkeit mit der rezenten Art *Dentex macrophthalmus*. Da auch die meisten anderen rezenten Arten von *Dentex* diesem Bild entsprechen, darf die generische Stellung von *D. gregarius* als gesichert angesehen werden. Anders verhält es sich mit der Formengruppe um ?*D. nobilis*, ?*D. nobilis miocenius*, ?*D. subnobilis* und ?*D. accentuatus*. Schon im Vergleich mit der voran-

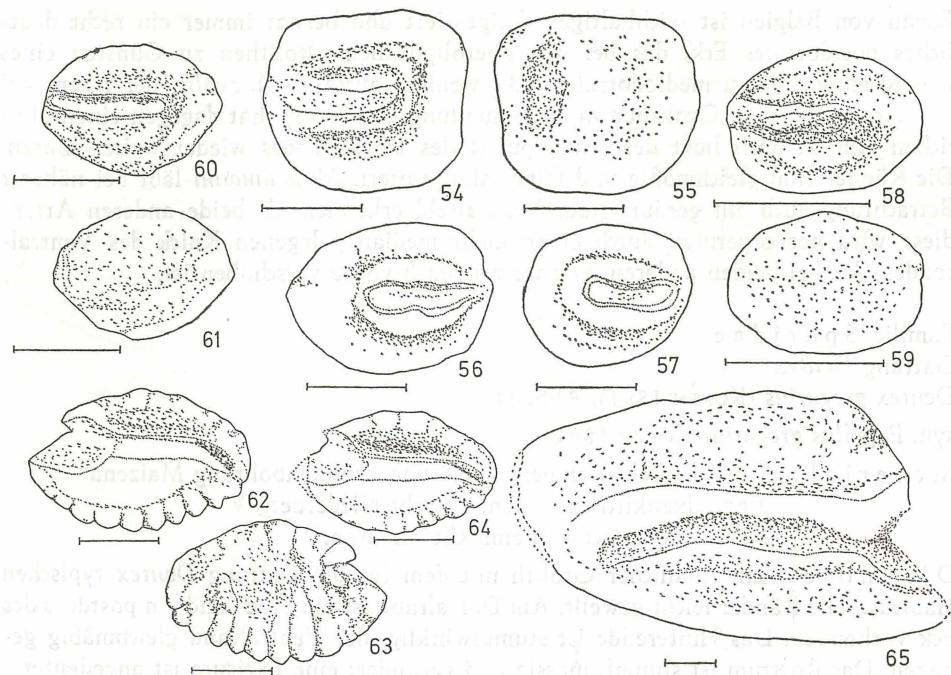


Abbildung 54—65

- Abb. 54—55. *Solea* sp. 1, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4280.
 Abb. 56. *Solea* sp. 2, Chatt A, Sandgrube Freudenberg, Süchteln bei Krefeld — SMF P. 4281.
 Abb. 57. *Solea approximata* KOKEN, Chatt A, Kassel Arnbachtal.
 Abb. 58—59. *Soleidarium guestifalicus* KOKEN, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.
 Abb. 60—61. *Bothidarium weileri* n. sp., Chatt A, Moers-Schwanheim/Rheinhausen, Holotyp — SMF P. 4279.
 Abb. 62—64. inc. sed. *tenuicauda* n. sp., Abb. 62—63 Holotyp, Chatt A, Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena — SMF P. 4282; Abb. 64 Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.
 Abb. 65. inc. sed. sp., Chatt A, Krefeld, Brunnenbohrung Maizena — SMF P. 4283.

Teilstrich: 1 mm

gegangenen Art, aber auch im Vergleich mit den rezenten Otolithen sind keine allzu sicheren Übereinstimmungen festzustellen. Zwar sind einige Anklänge zur rezenten Art *D. filosus* vorhanden, doch fallen dessen Otolithen auch etwas aus dem Rahmen des für die Gattung *Dentex* typischen Bildes. Darüber hinaus ist es fraglich, ob ? *D. nobilis*-Otolithen überhaupt zur Familie *Sparidae* gerechnet werden können. Auffallend große Übereinstimmungen sind nämlich zu der parallel vorkommenden Form *Morone limburgensis* aus der Familie *Serranidae* festzustellen, von dessen juvenilen Formen die Art ? *D. nobilis* kaum zu unterscheiden ist. Das wird um so schwieriger, als die juvenilen Formen von *Morone limburgensis* ebenfalls am Dorsalrand leicht skulpturiert sind und ihr Dorsalrand auch nicht so geschwungen ist, wie man es bei den adulten Exemplaren feststellen kann. Es bleibt als einziges Unterscheidungsmerkmal das bei ? *D. nobilis* im Verhältnis etwas längere Ostium.

Gattung *Pagrus*

Pagrus distinctus (KOKEN 1891), Abb. 42

syn. *Serranus distinctus* KOKEN 1891

M a t e r i a l : 4 Ex., Krefeld-Kempener Feld und Brunnenbohrung Maizena
 8 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen (Chatt B)
 2 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

D i a g n o s e : Große Otolithen von gestreckter Gestalt. Ventralrand fein gekerbt und wenig gebogen, mit medianem Schwerpunkt oder etwas davor. Hinterende ventral verschoben, deutlich und stark nach unten abgeschrägt, ebenso wie der Dorsalrand sehr grob skulpturiert. Postcaudale Senke deutlich vorhanden. Sulcus supramedian, hinten deutlich geschwungen. Ostium kürzer als die Cauda, nur mäßig erweitert. Am Dorsalrand ist immer eine postdorsale Ecke vorhanden. Außenseite nur sehr grob skulpturiert. Längsschnitt stark convex-concav.

L 8,0 mm	H 4,4 mm	L:H 1,8
8,6 mm	4,6 mm	1,85
8,8 mm	4,9 mm	1,8

B e m e r k u n g : Diese oft erwähnte Art ist vermutlich auf das Oligozän des Nordseebeckens beschränkt und in der Vergangenheit etwas zu weit gefaßt worden. Die von WEILER (1942) und GAEMERS (1971) aus dem Miozän beschriebenen Otolithen gehören einer eigenen Art an. WEILER (1942) gibt an, daß die oberoligozänen Otolithen etwas gedrungener seien als die mitteloligozänen (L:H 1,6 gegenüber 1,8). Meine bisherigen Untersuchungen können diese Annahme jedoch nicht bestätigen.

Pagrus sp., Abb. 43

M a t e r i a l : 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

B e s c h r e i b u n g : In der Tat liegt aus Krefeld ein einziger Otolith vor, der ein deutlich geringeres Verhältnis L:H von 1,6 aufweist und auch feiner skulpturiert erscheint. Der Dorsalrand ist gleichmäßiger gebogen.

L 6,0 mm	H 3,8 mm	L:H 1,6
----------	----------	---------

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4275.

V e r g l e i c h : Durch die oben genannten Merkmale erinnert dieser Otolith einigermaßen an den miozänen Formenkreis des Genus *Pagrus*. Möglicherweise stellt er eine eigene Art als Vorfahre jener Formen dar oder ist mit ihnen sogar in einer Art zusammenzufassen. Doch liegt zur Zeit leider nur ein Exemplar vor, auf das man keine neue Art begründen kann.

Pagrus gaemersi n. sp., Abb. 44—45; Taf. II, Fig. 10

? syn. *Pagrus distinctus* (KOKEN), WEILER 1942 (n o n KOKEN; Abb. 2, n o n Abb. 1, 3—4)

H o l o t y p : Abb. 44—45; Taf. II, Fig. 10

l o c u s t y p i c u s : Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen

s t r a t u m t y p i c u m : Chatt B

d e r i v a t i o n o m i n i s : Nach Herrn GAEMERS (Leiden), Otolithenfachmann in den Niederlanden.

M a t e r i a l : 2 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen.

D i a g n o s e : Gestalt elliptisch, gedrungen. Der Ventralrand ist gleichmäßig gebogen mit deutlich nach vorne verlagertem Schwerpunkt. Das Rostrum ist kurz und massig, Excisura und Antirostrum verschwindend klein. Der Dorsalrand ist gleichmäßig gebogen und besitzt kein postdorsales Eck. Das Hinterende ist spitz aus-

gezogen. Das kurze Ostium ist relativ stark nach oben erweitert, die Cauda nicht sehr kräftig abwärts gebogen.

B e s c h r e i b u n g : Ventralrand gleichmäßig gebogen, nur im hinteren Teil skulpturiert und spitz auf den Dorsalrand treffend, der gleichmäßig mit groben breiten Zacken versehen ist und kein postdorsales Eck besitzt. Der Sulcus liegt leicht supramedian und ist in ein kürzeres Ostium und eine längere Cauda unterteilt. Das Ostium ist gedrungen und stark erweitert; die Cauda ist mäßig lang und verhältnismäßig wenig abwärtsgebogen, aber an dieser Stelle etwas erweitert. Eine gut abgesetzte Area liegt über dem größten Teil des Sulcus. Eine nach vorne verschwimmende Ventrallinie mündet hinten in eine deutliche postcaudale Senke. Die Skulptur ist kaum durch randliche Furchen unterstützt. Längsschnitt convex-concav.

Die Außenseite ist leicht erodiert und zeigt Anwachsringe, lässt aber auch dorsal deutliche Anzeichen einer sehr breiten, sich schnell verlierenden Skulptur erkennen. Eine Ostialfurche ist vorhanden.

Bei dem vorliegenden Holotyp fehlt das letzte Stück des plumpen Rostrum, das bei einem zweiten, allerdings stärker erodierten Exemplar in der rekonstruierten Weise erhalten ist.

L ca. 8,0 mm	H 5,1 mm	L:H 1,55 (Holotyp)
7,2 mm	4,3 mm	1,65

V a r i a t i o n s b r e i t e : Die Variationsbreite lässt sich nach den beiden einzigen Exemplaren nicht abschätzen, ist aber bei dem Verhältnis L:H erkennbar. Der von WEILER (1942, Taf. IX, Abb. 2) aus dem Mitteloligozän abgebildete Otolith mit dem Verhältnis L:H von 1,4 zeigt gewisse Ähnlichkeiten mit unserer Art, scheint jedoch eine unregelmäßigeren Skulptur aufzuweisen. Wahrscheinlich ist er aber zur gleichen Verwandtschaft zu rechnen.

A u f b e w a h r u n g d e s H o l o t y p s : SMF — P. 4274.

Familie *Mullidae*

Gattung indet.

Mullidarum sp., Abb. 46, 47; Taf. III, Fig. 19

M a t e r i a l : 1 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen.

B e s c h r e i b u n g : Es liegt ein kleiner rundlich-ovaler Otolith vor, dessen Umriß an Otolithen der Gattung *Smerdis* erinnert. Alle Ränder gehen nahtlos ineinander über und sind abgerundet. Das Rostrum ist zugespitzt und ragt weit vor. Excisura etwa rechtwinklig; Antirostrum stumpf.

Der tiefe Sulcus ist in ein kürzeres Ostium und eine längere Cauda unterteilt. Das Ostium ist nur wenig nach unten erweitert. Christa superior gut erkennbar. Die Area ist ziemlich tief, ventral gut durch die Christa abgesetzt. Eine Ventrallinie ist weniger deutlich.

Der Hinterrand und der Dorsalrand zeigen eine grobe Skulptur, die auf der concaven Außenseite als radiale Rippung erkennbar ist. Eine Ostialfurche ist auf der Außenseite tief eingeschnitten.

L 3,3 mm	H 2,0 mm	L:H 1,65
----------	----------	----------

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4276.

B e m e r k u n g : Die gesamte Form des Otolithen sowie die Form des Sulcus erinnern an die Gattung *Mullus*, wenngleich hier das Sulcus-Ende stark erweitert ist.

So kann unser Otolith also nicht zum gleichen Genus gerechnet werden. Dennoch gehört er wahrscheinlich zu der gattungsreichen Familie *Mullidae* der tropischen und subtropischen Meere. Rezentes Material ist allerdings kaum bekannt, so daß jeder Vergleich vorerst beinahe ausgeschlossen ist. Auch fossil sind sehr wenige dieser Otolithen bekannt (SMIGIELSKA 1966). Daher stellt dieser Otolith wohl eine neue Art dar, die aber nicht auf das einzelne, wenig typische Exemplar gegründet werden kann.

Familie *Trachinidae*

Gattung *Trachinus*

Trachinus biscissus KOKEN 1884, Abb. 48, 49

syn. *Trachinus mutabilis* KOKEN 1891

Material: ca. 30 Ex., Krefeld-Kempener Feld u. Brunnenbohrung Maizena
 2 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen (Chatt B)
 7 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V
 3 Ex., Hilden, Untergrund der Kiesgrube Menzel
 3 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen

Das Hinterende dieses häufigen Otolithen ist sehr variabel. Es kann, wie Abb. 48 zeigt, fast völlig abgerundet sein, aber auch, wie in Abb. 49, deutlich einen ventralen Fortsatz aufweisen.

Familie *Triglididae*

Gattung *Trigla*

Trigla asperoides SCHUBERT 1906, Abb. 53

Material: 2 Ex., Krefeld-Kempener Feld
 1 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V
 1 Ex., Hilden, Untergrund der Kiesgrube Menzel.

Gattung indet.

? *Triglidarum* sp., Abb. 67

Material: 1 Ex., Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena.

Beschreibung: Ein rundlicher, randlich erodierter Otolith. Der einigermaßen gut erhaltene Dorsalrand zeigt ein stark gerundetes postdorsales Eck. Hinter- und Ventralrand sind zwar etwas abgerollt, lassen aber deutlich erkennen, daß beide Ränder ursprünglich ± gleichmäßig gebogen waren. Das Rostrum ist gedrungen und vorne beinahe senkrecht abgeschlossen. Das Antirostrum ist etwas kürzer als das Rostrum, dafür aber spitzer. Die Excisura ist zwar stumpf, aber sehr gut erkennbar.

Auf der leicht convexen Innenseite befindet sich ein etwas supramedianer Sulcus, der deutlich in eine lange Cauda und ein kurzes, stark ventral erweitertes Ostium unterteilt ist. Der Ostium-Unterrand ist flach halbkreisförmig und endet am Rostrum; der Oberrand ist kaum aufgebogen und reicht nicht bis zum Antirostrum. Die etwas aufgerichtete Cauda ist am Ende nur sehr wenig dorsal erweitert. Über dem Sulcus ist eine flache, geräumige Area erkennbar. Eine randferne, gerundete Ventrallinie ist vorhanden.

Alle Ränder sind gewellt, was am Hinterrand und Ventralrand jedoch nur aus den randlichen Furchungen hergeleitet werden kann.

Der Längsschnitt ist deutlich convex-concav.

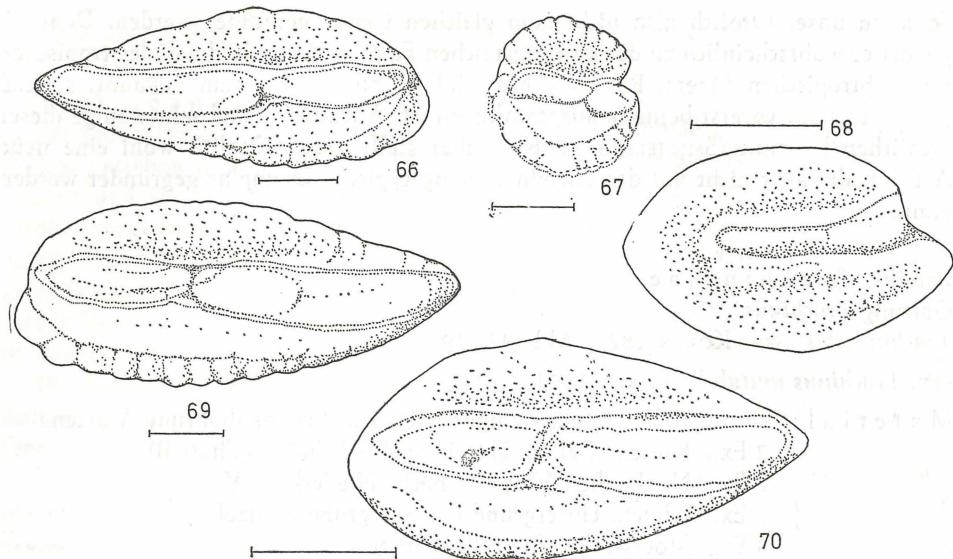


Abbildung 66—70

- Abb. 66. *Trisopterus kasseleensis* n. sp., Chatt A, Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena, Holotyp — SMF P. 4265.
- Abb. 67. ? *Triglidarum* sp., Chatt A, Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena — SMF P. 4277.
- Abb. 68. *Bothidarum rosenthalensis* WEILER, Chatt A, Krefeld Brunnenbohrung Maizena.
- Abb. 69. *Trisopterus kasseleensis* n. sp., Chatt, Kassel — SMF P. 2690/3.
- Abb. 70. *Trisopterus elegans* (KOKEN), Rupel (Mitteloligozän), Meeressand, Waldböckelheim — SMF P. 1130.

Teilstreich: 1 mm

Die concave Außenseite zeigt besonders im dorsalen und hinteren Bereich eine intensive radiale Furchung, die bis zur Otolithenmitte reicht. Eine scharfe Ostialfurche ist vorhanden.

L 1,9 mm H ca. 2,0 mm L:H 0,95

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4277.

Vergleich: Der oben beschriebene Otolith gehört eindeutig zu dem Formenkreis um ? *T. rhombica*, ? *T. schuberti*, ? *T. arambourgi*, ? *T. hemmoorensis* und *Pseudopriacanthus rutoti* und *P. caduncus*. Die beiden eozänen Arten *Pseudopriacanthus rutoti* und *P. caduncus* (generische Bestimmung NOLF 1970) unterscheiden sich schon durch den scharfen Knick im Ventralrand, das scharf abknickende postdorsale Eck, das spitze Rostrum und die schlankere Gestalt. ? *T. arambourgi* aus dem Mitteloligozän des Mainzer Beckens zeigt eine ähnliche randliche Ausbildung wie die eozänen Arten, besitzt aber keine scharfe Excisura.

In den Proportionen kommt die miozäne Art ? *T. hemmoorensis* unserem Exemplar noch am nächsten. Auch der generelle Umriß zeigt Ähnlichkeiten, doch ist der Dorsalrand gleichmäßiger gerundet, der Knick im Ventralrand etwas stärker, die Excisura verschwindend klein und das Cauda-Ende stärker erweitert. ? *T. schuberti* aus dem Oberoligozän und Miozän des nordwestlichen Nordseebeckens ist wieder schlanker, mit scharfen Knicken am Hinterende und Ventralrand, einem gleichmäßig gebogenem Dorsalrand, einem spitzem Rostrum und einer schärferen Excisura.

? *T. rhombica* aus dem Miozän der Parathetys ist vom Umriß her ähnlich. Aber es fehlt die Excisura und das Hinterende ist spitzer gerundet. Zudem fehlt an SCHUBERT's bislang einzigm Exemplar die Skulptur fast ganz, was allerdings auch das Ergebnis einer randlichen Erosion sein kann.

Die randlichen Merkmale, die Ausbildung der Excisura und des Rostrum sind an dem vorliegenden Exemplar also sehr speziell und mit keiner der bekannten Arten zu vereinigen. Am nächsten verwandt dürften wohl die Arten ? *T. hemmoorensis* und ? *T. rhombica* sein, doch gehört unser Otolith wahrscheinlich einer neuen Art an. In Rücksicht auf das einzige, etwas erodierte Exemplar wird auf eine Bestimmung verzichtet.

Zu erwähnen bleibt noch, daß die taxonomische Stellung dieser Otolithengruppe durchaus nicht als gesichert angesehen werden kann. Der Otolithenhabitus ist doch von allen bislang bekannten Trigliden-Otolithen unterschieden und auch aus der Ausbildung des Sulcus ist kein eindeutiger Hinweis darauf zu entnehmen (SCHWARZHANS & WEILER 1971). NOLF (1970) bestimmte sicher zum gleichen Formenkreis gehörende eozäne Otolithen als *Pseudopriacanthus*, leider aber ohne rezente Otolithen hiervon abzubilden. So muß eine eindeutige generische Zuordnung zunächst noch ausgesetzt werden.

Ordnung OPHIDIIFORMES

Familie Fierasferidae

Gattung *Fierasfer*

Fierasfer nuntius KOKEN 1891, Abb. 50

M a t e r i a l : 10 Ex., Krefeld-Kempener Feld und Brunnenbohrung Maizena.
1 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen (Chatt B).

Familie Brotulidae

Gattung *Dinemathichthys*

Dinemathichthys obliquus (WEILER 1942)

syn. *Ophidiidarum obliquus* WEILER 1942

syn. *Ammodytes obliquus* (WEILER), WEILER 1958

M a t e r i a l : 1 Bruchstück, Krefeld, Brunnenbohrung Maizena.

STINTON's (1966) Bestimmung zufolge gehörte dieser Otolith ebenso wie *Dinemathichthys argutus* zur Gattung *Dinemathichthys*. In der Tat ist auch bei Otolithen der Familie Ammodytidae der Sulcus immer deutlich durch ein Ostium mit dem Vorderrand verbunden, während bei *Dinemathichthys* der Sulcus abgeschlossen und ungeteilt in der Mitte des Otolithen liegt.

Ordnung SCOMBRIFORMES

Familie Scombridae

Unterfamilie Cybiinae

Gattung indet.

Scombridarum bisculptatus n. sp., Abb. 51—52; Taf. II, Fig. 11—12

H o l o t y p und M a t e r i a l : Das einzige abgebildete Exemplar

l o c u s t y p i c u s : Krefeld, Brunnenbohrung des Maizena-Werkes

s t r a t u m t y p i c u m : Chatt A

d e r i v a t i o n o m i n i s : Nach der typischen Skulptur der Außenseite, die diagonal in zwei Hälften geteilt ist.

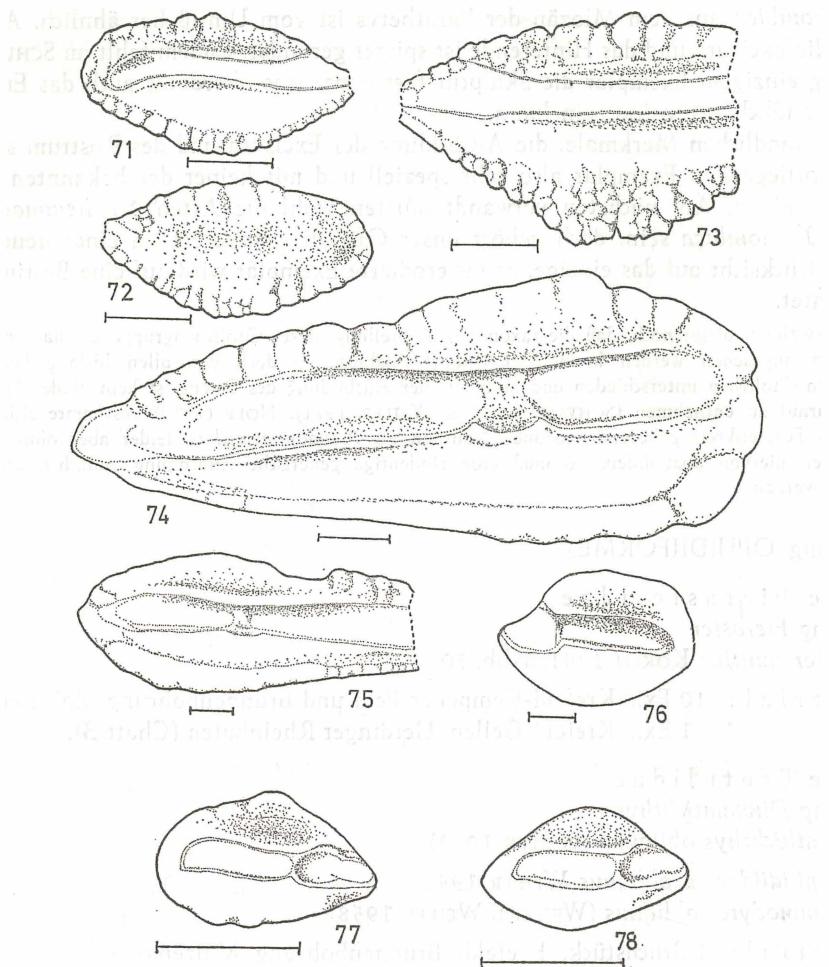


Abbildung 71—78

- Abb. 71—73. *Mupus neumannii* n. sp., Chatt, Gudow Segrahner Berg — Samml. MARTINI.
 Abb. 74. *Colliolus spatulatus* (KOKEN) adult, Chatt, Gudow Segrahner Berg — Samml. MARTINI.
 Abb. 75. *Colliolus attenuatus* (KOKEN), Chatt, Gudow Segrahner Berg — Samml. MARTINI.
 Abb. 76. *Smerdis geron* (KOKEN) adult, Chatt, Gudow Segrahner Berg — Samml. MARTINI.
 Abb. 77—78. *Notogoneus brevirostris* n. sp., Abb. 77 Holotyp, Chatt Geschiebtyp 1, Gudow Segrahner Berg — SMF P. 4269; Abb. 78 Chatt Geschiebtyp 2, Gudow Segrahner Berg — SMF P. 4269.

Teilstreich: 1 mm

D i a g n o s e : Ein schlanker, im caudalen Teil nach oben und unten stark erweiterter Otolith. Der Ventralrand ist gerade und stößt in einem abgerundeten spitzen Eck auf den Dorsalrand. Sulcus tief, im letzten Teil kaum erweitert und geschwungen. Auf der Außenseite läuft diagonal von oben nach hinten/unten ein seichter Wulst, der zwei verschiedene Skulpturtypen voneinander trennt. Über ihm liegt eine sehr feine Längsfurchung, die dorsal in concentrischen Streifen verschwimmt; darunter befindet sich eine randliche Querfurchung, die sich zur Otolithenmitte sehr schnell auflöst.

B e s c h r e i b u n g : Ein gestreckter Otolith, dessen Rostrum und Antirostrum zum größten Teil fehlen. Ventralrand unregelmäßig gewellt, zunächst leicht concav, dann gerade nach unten ausbiegend. Nur im caudalen Teil geht die unregelmäßige randliche Skulptur weiter in die Innenseite und ist sehr unregelmäßigrippig angeordnet. Der vom Antirostrum gerade laufende Dorsalrand biegt im mittleren Teil concav aufwärts und anschließend breit gerundet zum Ventralrand abwärts, wo beide Ränder sich in spitzem Winkel treffen. Über dem concaven Abschnitt des Dorsalrandes greift eine beinahe senkrecht abgesetzte Partie der Außenseite über, die nur sehr grob und verschwommen skulpturiert ist. Die dahinterliegende Partie des Dorsalrandes ist sehr fein radial skulpturiert.

Supramedian verläuft ein sehr tiefer Sulcus über die Innenseite. Er ist vom Hinterrand nur durch einen schmalen randlichen Saum getrennt. Die tiefste Stelle des Sulcus liegt rinnenförmig nahe dem Dorsalrand, biegt aber am Ende deutlich ventral ab. Im Sulcus sind keine erkennbaren Colliculi. Er ist fast überall gleichhoch und nur im letzten geschwungenen Teil geringfügig durch eine dorsale Erweiterung etwas verbreitert. Das Sulcus-Ende ist nach unten abgerundet, endet aber spitzwinklig. Über dem Sulcus liegt eine sehr schmale, aber stellenweise tiefe Area. Unter dem Sulcus liegt eine längliche Depression, die, das Ventralfeld markierend, fast völlig glatt, ventral und dorsal aber deutlich abgesetzt ist. Als Mündung der durch den Sulcus verlaufenden Rinne ist gerade noch der Ansatz einer Excisura erkennbar. Das fehlende Antirostrum wird wohl nicht mehr sehr viel weiter darüber hinausgeragt haben, während das wahrscheinlich lange, schlanke Rostrum (wie bei dieser Familie üblich) nicht so ohne weiteres rekonstruierbar ist. Von der Bruchfläche her betrachtet liegen Rostrum und Antirostrum etwas in der Vertikalen versetzt. Das höherliegende Antirostrum verließ demzufolge wahrscheinlich gerade, während das von der Ebene des Ventralfeldes nach unten versetzte Rostrum in der Längsachse gesehen noch stärker convex-concav ausgebildet war als der gesamte, nahezu plane, dicke Otolith. Nach den Dicken der Bruchflächen zu urteilen, muß das Rostrum dünner gewesen sein, als der gesamte Otolith einschließlich des Antirostrum.

Die Außenseite ist auch sehr charakteristisch entwickelt. Entlang dem Dorsalrand, vom Antirostrum bis zur Abwärtsbiegung des Randes, ist ein verschwommener, randlicher, skulpturierter Wulst erkennbar, der vorne direkt über der die Excisura markierenden Ostialfurche liegt. Er ist im oberen concaven Abschnitt des Dorsalrandes besonders stark ausgebildet und ragt, wie schon gesagt, fast senkrecht abgesetzt über die Innenseite hinaus. Außerdem verläuft diagonal über den caudalen erweiterten Teil der Außenseite ein seichter Wulst, der die anliegende Skulptur in zwei Teile teilt. Der hinten-oberhalb liegende Teil ist sehr fein längsgefurcht; der davorliegende untere Teil breit randlich gefurcht, und nach innen schnell verschwimmend. Die Partie des Rostrum ist fast unskulpturiert.

L (des Bruchstücks) 9,5 mm H 4,1 mm

A u f b e w a h r u n g d e s H o l o t y p s : SMF — P. 4278.

V e r g l e i c h : Der Otolith dieser Art erinnert sehr stark an diejenigen der Familie Scombridae, besonders an die rezenten Otolithen der Gattungen *Sarda* und *Scomberomorus* (nach FITCH & CRAIG 1964). FITCH legt in seinem maßgeblichen Werk über die rezenten scombriden Otolithen viel Wert auf die Struktur der Außenseite. Diese ist bei dem vorliegenden Exemplar in der Tat sehr charakteristisch und erinnert am meisten an *Sarda*, bei der der dorsale Wulst allerdings mehr median

liegt. Das Übergreifen dieses dorsalen Wulstes auf die Innenseite hingegen ist sehr auffällig und weder mit *Sarda* noch mit *Scomberomorus* zu vereinigen, während der generelle Umriß an den beider Gattungen erinnert. Auch scheint der Sulcus im caudalen, geschwungenen Teil nicht so sehr erweitert wie bei den meisten rezenten Gattungen mit Ausnahme von *Acanthocybium*, das aus den oben genannten Gründen nicht in Frage kommt. Möglich ist auch, daß dieser Otolith zu einer der durch Knochenreste fossil nachgewiesenen Gattungen des Mitteloligozän gehört (LERICHE 1910), vielleicht sogar mit einer der Arten identisch ist. Am nächsten verwandt scheint dieser Otolith jedenfalls mit dem Genus *Sarda* zu sein.

Bemerkung: Da fossile Otolithen der Familie *Scombridae* trotz ihres sehr typischen Aussehens fast überhaupt nicht bekannt sind, scheint die Aufstellung einer neuen Art, auch auf nur ein unvollständiges Exemplar hin, vertretbar.

Ordnung PLEURONECTIFORMES

Familie Bothidae

Gattung indet.

Bothidaram rosenthalensis WEILER 1942, Abb. 68

Material: 1 Ex., Krefeld, Brunnenbohrung Maizena.

Diagnose: Otolith oval, gestreckt. Alle Ränder regelmäßig und ohne markante Ecken gebogen. Hinterende abgestutzt bis leicht zugespitzt. Ostium etwas länger als die Cauda. Innenseite plan; Außenseite convex, glatt.

L 2,5 mm H 1,6 mm L:H 1,55

Bemerkung: Der Holotyp von WEILER (1942), das bislang einzige Exemplar, ist größer als das vorliegende und zeigt ein abgestutztes Hinterende. Wahrscheinlich ist in WEILER's Zeichnung des Holotyps die trennende Einschnürung von Ostium und Cauda zu stark betont worden. Bei dem vorliegenden Otolithen ist der Übergang Ostium-Cauda mehr fließend.

Im Gegensatz zur Annahme von WEILER (1942) wird hier seiner früheren Meinung gefolgt, daß dieser Otolith eher in die Verwandtschaft der Bothiden als in die der Eucithariden gehört. Eine generische Bestimmung wäre allerdings zum gegenwärtigen Zeitpunkt zu gewagt.

Bothidaram weileri n. sp., Abb. 60–61; Taf. III, Fig. 13

Holotyp: Abb. 60–61; Taf. III, Fig. 13

locus typicus: Moers-Schwafheim/Rheinhausen

stratum typicum: Chatt A

derivation nominis: Nach Herrn Prof. WEILER †, welcher 1958 diesen Otolithen zuerst erwähnte und dem der Autor mannigfaltige Hilfe verdankt.

Material: 1 Ex., Moers-Schwafheim/Rheinhausen

2 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Diagnose: Ein kleiner dünner Otolith mit ungefähr rhombischem Umriß. Der Sulcus ist lang, unmerklich in Ostium und Cauda unterteilt und mündet am Vorderende.

Beschreibung: Der Ventralrand zeigt einen deutlichen medioventralen Knick und geht hinten, mehr oder weniger abgerundet, spitzwinklig in den Dorsalrand über, an welchem prae- und postdorsales Eck zu einer halbkreisförmigen Biegung

aufgelöst sind. Die Ränder sind glatt, können aber im letzten Teil des Dorsalrandes leicht gewellt und entsprechend verschwommen skulpturiert sein. Das Vorderende läuft abgestumpft spitz zu.

Längsschnitt sehr schwach convex-concav. Der gesamte Otolith ist außerordentlich dünn.

Auf der Innenseite liegt ein leicht supramedianer, enger aber langer Sulcus, der eine kaum merkbare Unterteilung in Ostium und Cauda aufweist, aber nicht überall gleichief ist. Er mündet vorne ohne Erweiterung. Ostium und Cauda erscheinen gleichgroß und sprechen so für einen Bothiden. Die mäßig gebogene Area ist mit der breiten Ventrallinie für die Pleuronectiformes charakteristisch halbkreisförmig verbunden.

Die Außenseite ist nahezu unskulpturiert, aber nicht überall gleicheben.

L 1,7 mm	H 1,2 mm	L:H 1,4 (Holotyp)
1,6 mm	1,2 mm	1,4 (nach WEILER 1958)
1,3 mm	0,9 mm	1,4 (nach WEILER 1958)

Aufbewahrung des Holotyps: SMF — P. 4279.

Bemerkung: Diese Otolithen sind ohne weiteres als typische Pleuronectiformes-Otolithen zu identifizieren. Dennoch sind rezent bislang keine Otolithen bekannt, denen sie entsprechen, oder als deren Vorfahren sie aufzufassen sind. Der kaum unterteilte Sulcus, der einzige Anhaltspunkt, erinnert an die Familie Soleidae, bei der diese Unterteilung gänzlich weggefallen ist, sowie nach den Proportionen von Ostium und Cauda zueinander an die Familie Bothidae. Bei der Familie Eucitharidae (nach der Ansicht des Autors wegen der typischen Otolithengestalt von den Bothiden abzutrennen), mit den Psettodidae die ursprünglichste, ist die Cauda länger als das Ostium. Nur der Umriß von Bothidaram weileri erinnert an diese Familie. Da sehr typische Soleiden bereits aus dem Oberoligozän bekannt sind, ist es beim augenblicklichen Stand des Wissens wohl am sinnvollsten, diese Otolithen zur Familie Bothidae zu stellen. Doch ist es durchaus wahrscheinlich, daß diese Art eine fossile Gruppe vertritt.

WEILER (1958) stellte zwei ihm vorliegende Exemplare unter Vorbehalt zu Soleidaram guestfalica, mit dem Hinweis, daß sie im Umriß recht stark abweichen. Da nun drei weitere deutlich mit WEILER's Exemplaren übereinstimmende Stücke vorliegen, können sie einer neuen Art zugewiesen werden.

Familie Soleidae

Gattung Solea

Solea (sub. gen. indet.) approximata KOKEN 1891, Abb. 57; Taf. III, Fig. 15

Material: 2 Ex., Krefeld-Kempener Feld

2 Ex., Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg V.

Diese im Oberoligozän und Miozän des Nordseebeckens weit verbreitete Art ist ein typischer Vertreter der Gattung Solea und steht deren Untergattungen Quenselia und Buglossidium durch ihren gleichmäßigen Umriß nahe. Das Verhältnis L:H liegt in der Regel bei 1,1—1,2. Ihr Hinterrand ist selten concav, meist aber gleichmäßig gerundet. Wie auch bei den rezenten Otolithen dieser Familie ist die Variationsbreite nicht unbeträchtlich (siehe auch WEILER 1942). Abb. 57 zeigt jedoch einen typischen Otolithen. Die aus dem Miozän hierher gestellten Formen können zum Teil eigene Arten ausmachen. Auch im Oberoligozän scheint die Familie Soleidae artenreicher zu sein, als bislang angenommen wurde.

Solea (sub. gen. indet.) sp. 1, Abb. 54—55; Taf. III, Fig. 17

M a t e r i a l : 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Dieser Otolith weicht deutlich von *S. approximata* ab. Er erinnert mehr an die Formen der Untergattung *Pegusa*. Seine Gestalt ist annähernd quadratisch. Der Dorsalrand ist gerade, im vorderen Abschnitt etwas concav. Der Hinterrand ist in der Mitte recht deutlich concav. Der Ventralrand ist bis zu einem abgerundeten praeventralen Bogen gerade und der Vorderrand steigt von dieser Stelle bis zur Höhe des Sulcus an, um danach etwas nach hinten umzubiegen. Alle Ränder sind vollkommen unskulpturiert; alle Ecken abgerundet.

Der Sulcus ist lang und ungeteilt und von einer tiefen halbkreisförmigen Area umgeben.

Die Außenseite zeigt hinten dorsal einen deutlichen Umbo; sie ist nicht einheitlich convex, wie bei *S. approximata*.

L 2,0 mm H 1,85 mm L:H 1,1

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4280.

B e m e r k u n g : Diese Art ähnelt keiner aus dem Oberoligozän bekannten Soledien-Art. Doch da bislang nur ein Exemplar vorliegt, ist bei diesen wenig charakteristischen Merkmalen keine artliche Einordnung möglich. Auch erinnert es an die Otolithen der miozänen Art *S. kokoni* aus Ungarn (SCHUBERT 1902), die aber etwas schlanker sind, einen deutlichen medioventralen Knick aufweisen und einen etwas weiteren Sulcus besitzen.

? *Solea* (sub. gen. indet.) sp. 2, Abb. 56; Taf. III, Fig. 14

M a t e r i a l : 1 Ex., Sandgrube Freudenberg in Süchteln bei Krefeld.

Dieses schlanke Exemplar mit dem zugespitzten Hinterende und dem deutlichen praedorsalen Eck, sowie der guten Unterteilung in ein langes Ostium und eine kürzere Cauda durch Einschnürung des Sulcus-Unterrandes erinnert sehr an die miozäne ungarische Art *S. tenuis* und ist möglicherweise mit jener Art identisch. Der Otolith wurde nur wegen der Tatsache, daß er das bislang erste Exemplar dieser Art im Nordseebecken darstellt, nicht zu SCHUBERT's Art gestellt; zudem ist er auch geologisch älter.

L 2,0 mm H 1,3 mm L:H 1,55

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4281.

Gattung indet.

Soleidarum guestfalica KOKEN 1891, Abb. 58—59; Taf. III, Fig. 16

M a t e r i a l : 1 Ex., Krefeld-Kempener Feld.

Von dieser Art liegt ein Exemplar vor, das in allen wesentlichen Punkten KOKEN's Beschreibung und Abbildung gleicht. Auch die von BRZOBONATY (1967) beschriebenen Otolithen ähneln diesem Stück. Als einziger Unterschied scheint die Ausbildung des praedorsalen Ecks bemerkenswert. Erwähnt werden muß auch, daß der vorliegende Otolith außerordentlich dünn ist. Aus der Literatur kann leider nicht entnommen werden, ob das die Regel ist.

L 1,25 mm H 0,9 mm L:H 1,4

Ordnung (PERCIFORMES), Familie und Gattung indet.

inc. sed. *frequens* KOKEN 1891

M a t e r i a l : 1 Ex., Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen.

Um der Familie *Percidae* den Charakter der „inc. sed.“ Bestimmung zu nehmen, wird dieser Otolith bis zur endgültigen verwandtschaftlichen Klärung zu keiner Familie gestellt.

inc. sed. *tenuicauda* n. sp., Abb. 62—64; Taf. III, Fig. 18

H o l o t y p : Abb. 62—63; Taf. III, Fig. 18

l o c u s t y p i c u s : Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung des Werkes Maizena

s t r a t u m t y p i c u m : Chatt A

d e r i v a t i o n o m i n i s : Nach der verjüngend ausgebildeten Form der Cauda

M a t e r i a l : 2 Ex., Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena u. Kempener Feld.

D i a g n o s e : Ein sehr flacher ovaler Otolith. Ventralrand mit zackenartiger Skulptur. Ostium sehr weit, aber kurz. Cauda eng, nach hinten noch verjüngend, lang. Das spitze Rostrum ist gedrungen und kurz.

B e s c h r e i b u n g : Umriß oval. Der Ventralrand ist gleichmäßig gebogen und zeigt eine breite sehr deutliche, zackige Skulptur. Der Hinterrand ist abgerundet. Ein schwaches postdorsales Eck ist angedeutet. An dem weniger kräftig skulpturierten Dorsalrand befindet sich zudem ein breitgerundetes mediodorsales Eck. Das Rostrum läuft spitz zu, ist aber sehr gedrungen und kurz. Die Excisura ist scharf, aber kurz; das Antirostrum ist deutlich.

Ein flacher, im vorderen Teil etwas vertiefter Sulcus liegt deutlich supramedian. Sein Ostium ist stark erweitert und endet am Rostrum und Antirostrum. Die Cauda ist eng, lang, hinten leicht abwärtsgebogen und etwas verjüngt. Über dem Sulcus liegt eine ventral gut, dorsal verschwimmend abgegrenzte Area. Am Ende der randlichen Skulptur des Ventralrandes befindet sich eine angedeutete Ventrallinie.

Der gesamte Otolith ist sehr dünn und zerbrechlich und leicht convex-concav in der Längsachse gebogen.

Die Skulptur der Außenseite ist bis auf ihren ventralen Bereich sehr verschwommen. Hier greifen randliche Furchen als Folge der Zacken ein. In der Mitte der Außenseite befindet sich eine flache, ovale Depression. Eine Ostialfurche ist vorhanden.

L 2,9 mm	H 1,9 mm	L:H 1,5 (Holotyp)
2,7 mm	1,6 mm	1,7

A u f b e w a h r u n g d e s H o l o t y p : SMF — P. 4282.

V e r g l e i c h : Dieser Otolith ähnelt keiner der fossil bekannten Arten. Abgesehen von dem weiten Ostium sind gewisse Anklänge an das Genus *Mupus* der Familie *Centrolophidae* festzustellen. Insgesamt erinnert der vorliegende Otolith einigermaßen an die rezent und fossil wenig beschriebenen Otolithen der Unterordnung *Stromatoidae* und dürfte wohl auch hier einzuordnen sein.

inc. sed. sp., Abb. 65

M a t e r i a l : 1 Ex., Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena.

B e s c h r e i b u n g : Es handelt sich um einen bislang nicht beschriebenen, stark abgerollten und teilweise beschädigten Otolithen. Der Ventralrand, soweit verfolgt-

bar, ist gleichmäßig und schwach gebogen. Der Dorsalrand fällt nach einem steilen Aufstieg vom Antirostrum wellig ab und stößt in einem ± abgerundetem, nicht vollständig erhaltenem Hinterrand mit dem Ventralrand zusammen.

Der Sulcus liegt etwas inframedian, ist breit, tief und deutlich zweigeteilt. Das sichtlich erweiterte Ostium ist unvollständig. Die weite, lange Cauda ist geschwungen und hinten etwas erweitert. Über und unter dem Sulcus ist jeweils eine Depression erkennbar. Die obere, die Area, ist geräumig aber nicht tief. Die untere ist schlank und im wesentlichen nur unter dem vorderen Caudateil vorhanden.

Der Längsschnitt ist deutlich convex-concav.

Die Außenseite ist völlig aberodierte.

L (des Bruchstücks) 8,7 mm H 4,8 mm

A u f b e w a h r u n g : SMF — P. 4283.

2.3. Faunenvergleich

Nachdem im geologischen Teil auch einige Probleme der Palökologie vorwegengenommen worden sind (siehe auch die dazugehörigen Tabellen), soll nachstehend die Beschaffenheit der Faunen untersucht werden. Bereits nach einem kurzen Blick auf Tab. 2 und 3 erkennt man, daß die oberoligozäne Fischfauna der Niederrheinischen Bucht durchaus nicht homogen ist. In allen Fundstellen konnten lediglich die beiden Arten *Palaeogadus emarginatus* und *Trachinus biscissus* nachgewiesen werden, deren allgemeiner Charakter damit erneut bewiesen ist. Da allerdings das von den einzelnen Fundstellen vorliegende Material in der Menge recht unterschiedlich ist, lassen sich nur Aussagen auf die an den einzelnen Stellen häufiger vorkommenden Arten machen. So kommt es bei einigen selteneren Arten hinzu, daß ihr wahres Verbreitungsgebiet eben wegen ihrer Seltenheit kaum angegeben werden kann. Diese Arten mußten deshalb aus der Betrachtung ausgenommen werden.

Zunächst sollen die beiden Fundstellen Hilden und Krefeld-Gellep wegen ihrer stratigraphisch etwas isolierten Stellung zurückgestellt werden. Doch auch die restlichen Fundstellen aus dem Gebiet um Krefeld und Moers sind in ihrer Fauna nicht einheitlich. Durchgehende Formen sind *Pterothrissus minor*, *Raniceps latisulcatus*, *Allmorone varians*, *Morone limburgensis*, *Dentex gregarius* und wahrscheinlich auch *Pagrus distinctus* und *Trigla asperoides*. Wenn man, wie oben dargelegt, nicht annehmen darf, daß an einem Fundpunkt bislang nicht nachgewiesene Arten fehlen, so kann man doch auf ihre Seltenheit schließen. Es fällt daher auf, daß selbst im Allgemeinen so häufige Arten wie *Colliolus spatulatus* und *Serranus noetlingi* in sehr unterschiedlicher Häufigkeit vorliegen, wahrscheinlich bedingt durch Standortfaktoren. Hier sind z. B. die Küstenentfernung und möglicherweise das Ernährungsangebot zu nennen. Da weder limnische noch brackische Formen auftreten, können wir in den untersuchten Gebieten einen annähernd gleichen Salzgehalt annehmen. Aber auch Unterschiede in der Meerestiefe dürften sich auf die Zusammensetzungen der einzelnen Faunen ausgewirkt haben. Zwar ist anzunehmen, daß das gesamte Nordseebecken kaum unter eine maximale Tiefe von 200 m abfiel. Doch gibt es gerade bei den küstennah lebenden Fischen oft Formen, die an geringe Tiefenunterschiede angepaßt sind. Davon ausgehend sind die Arten *Argentinidarum parvula* und *Macrurus rectangularis*, vielleicht auch *Smerdis geron*, als küstenfernere Formen aufzufassen. Sie sind in Moers-Schwafheim/Rheinhausen recht häufig anzutreffen, während sie in Krefeld bislang nicht nachgewiesen werden konnten. Die in Krefeld

Tabelle 2. Faunenliste der oberoligozänen Otolithen der Niederrheinischen Bucht.

Erläuterung der Abkürzungen:

- K = Brunnenbohrungen Krefeld-Kempener Feld, des Werkes Maizena und Aufsammlungen aus der Sandgrube Freudenberg in Süchteln bei Krefeld.
 H = Hilden, Untergrund der Kiesgrube Menzel.
 N = Neukirchen-Vluyn, Schacht Niederberg.
 R = Moers-Schwafheim/Rheinhausen, Brunnenbohrung.
 Ü = Uerdingen Hafen, Krefeld-Gellep.

Artnname	Chatt A/B/ K/H/N/R/Ü	andere Autoren
<i>Pterothrissus minor</i>	+ - + - +	WEILER 1958, 1942, KOKEN div.
" <i>umbonatus</i>	+ - - - -	n o n WEILER 1958
" <i>robustus</i>	- - + - -	KOKEN 1884, WEILER 1942
<i>Clupea testis</i>	+ - - - -	KOKEN 1891, WEILER div.
<i>Argentinidarum parvula</i>	- + + + -	KOKEN div., WEILER div.
<i>Diaphus debilis</i>	- - - - -	WEILER 1942, 1958
<i>Lobianchia pulchra</i>	- - - - -	?WEILER 1958
<i>Bathyconger fallax</i>	+ - + - -	KOKEN 1891, WEILER div.
" <i>ellipticus</i>	+ - - - -	WEILER 1958
<i>Uroconger ovalis</i>	+ - - - -	WEILER 1942, 1957
<i>Palaeogedus emarginatus</i>	+ + + + +	KOKEN div., WEILER div.
<i>Raniceps latiseulatus</i>	+ - + + -	KOKEN div., WEILER div.
" <i>planus</i>	- - + - -	KOKEN div., WEILER div.
<i>Trisopterus elegans</i>	- - - - -	?KOKEN 1891, ?WEILER 1942
" <i>kasselensis</i>	+ + + + -	(KOKEN 1891, WEILER div.)
<i>Colliolus spatulatus</i>	+ + + + -	KOKEN 1891
<i>Macrurus ellipticus longus</i>	- + - - -	-
" <i>rectangularis</i>	- - + + -	(WEILER 1942)
" <i>asymmetricus</i>	- - + - -	(WEILER 1942, 1958)
<i>Sphyraena sp.</i>	+ - - - -	-
<i>Serranus noetlingi</i>	+ + + - -	KOKEN div., WEILER div.
" <i>krefeldensis</i>	+ - + - -	-
<i>Centropristes integer</i>	+ + - - -	WEILER 1942, 1958
<i>Allomorone varians</i>	+ - + + +	KOKEN 1884, WEILER div.
<i>Morone limburgensis</i>	+ - + + +	WEILER div.
<i>Smerdis geron</i>	- - + + -	KOKEN 1891, WEILER div.
<i>Mupus neumannii</i>	+ - - + -	-
<i>Dentex gregarius</i>	+ - + + -	KOKEN 1891, WEILER div.
? " <i>nobilis</i>	+ - + + -	KOKEN 1891, WEILER div.
<i>Pagrus distinctus</i>	+ - + + -	KOKEN 1891, WEILER div.
" <i>gaemersi</i>	- - - + +	(?WEILER 1942)
<i>Mulliderum sp.</i>	- - - + +	-
<i>Trachinus biscutus</i>	+ + + + +	KOKEN div., WEILER div.
" <i>verrus</i>	- - - - -	KOKEN 1891, WEILER div.
<i>Trigla asperoides</i>	+ + + + -	WEILER 1942
? <i>Triglidarum sp.</i>	+ - - - -	-
<i>Peristedion acutum</i>	- - - - -	WEILER 1942, 1958
" <i>ellipticum</i>	- - - - -	WEILER 1942
<i>Fierasfer nuntius</i>	+ - - - +	KOKEN 1891, WEILER div.
<i>Dinematichthys obliquus</i>	+ - - - -	WEILER 1942, 1958
<i>Scombridarum biscoptatum</i>	+ - - - -	-
<i>Bothidae rosenthalensis</i>	+ - - - -	WEILER 1942
" <i>weilleri</i>	+ - + + -	(WEILER 1958)
<i>Solea approximata</i>	+ - + - -	KOKEN 1891, WEILER div.
" sp. 1	+ - - - -	-
" sp. 2	+ - - - -	-
<i>Soleidarum guestfalica</i>	+ - - - -	KOKEN 1891
inc. sed. <i>frequens</i>	- - - + -	KOKEN 1891, WEILER div.
" <i>tenuicauda</i>	+ - - - -	-
" sp.	+ - - - -	-

häufigeren Formen *Bathyconger fallax* und *Fierasfer nuntius* (vgl. auch WEILER 1942, Fauna von Rumeln) dagegen scheinen auf eine gewisse Küstennähe hinzudeuten, wenngleich sie in früheren Arbeiten zu den Standardformen im Oberoligozän der Niederrheinischen Bucht gezählt wurden. Erstaunlich ist auch, daß weit verbreitete und gut bekannte Formen wie *Colliolus spatulatus*, *Trisopterus kasselensis* und *Serranus noetlingi*, deren Lebensweise wahrscheinlich stärker pelagisch ausgerichtet war, in Moers-Schwafheim/Rheinhausen bisher nicht nachgewiesen werden konnten. Zwischen Krefeld und Moers-Schwafheim/Rheinhausen nehmen die Faunen von Neukirchen, Rumeln (WEILER 1942), Rossenray und Kapellen (WEILER 1958) eine vermittelnde Stellung ein, indem sie die wesentlichen Bestandteile beider Faunen zeigen. So bleibt zu folgern, daß die Faunengemeinschaft der Bohrung Moers-Schwafheim/Rheinhausen tatsächlich auf eine tiefere oberoligozäne Meeresablagerung hindeutet, als bislang anhand von Otolithen bekannt geworden ist.

Tabelle 3. Ökologie der rezenten Verwandten der oberoligozänen Fischarten.

Gattung	Meerestiefe/Klima							/Lebensweise/Lebensbereich			
	l	p	a	t	s	g	p	n	b	rezentes Hauptverbreitungsgebiet,	
	i	e	b	r	u	e	o	e	e	welches der Nordsee am nächsten liegt.	
	t	l	y	o	b	m	l	k	n		
	o	a	s	p.	t	g	a	t	t		
	r	g	s	r	s	r	o	h			
	a	i	a	a	o	i	n	n	o		
	l	s	l	p.	g			s			
	c			t							
	h										
Pterothrissus	-	?	+	-	+	+	+	-	?	Pazifik	
Clupea	+	+	-	-	+	+	+	+	-	Nordsee	
Bathyconger	+	?	+	-	+	+	-	-	+	Nordsee, Atlantik	
Uroconger	+	?	+	-	+	+	-	-	+	Indopazifik	
Raniceps	+	+	-	-	+	+	-	+	-	Nordsee	
Trisopterus	+	+	-	-	+	+	-	+	-	Nordsee	
Macrurus	-	+	+	-	-	+	+	+	+	Atlantik	
Sphyraena	+	+	-	-	+	+	-	+	-	Mittelmeer + Atlantik	
Centropristis	+	-	-	-	+	+	-	+	-	Mittelmeer	
Morone	+	+	-	-	+	+	+	-	+	Mittelmeer + Atlantik	
Serranus	+	+	-	-	+	+	+	-	+	Mittelmeer + Atlantik	
Mupus	+	-	-	-	+	+	-	-	+	Indopazifik	
Dentex	+	+	-	-	+	+	+	-	+	Mittelmeer + Atlantik	
Pagrus	+	+	-	-	+	+	-	-	+	Mittelmeer	
Trachinus	+	-	-	-	+	+	+	-	+	Nordsee	
Trigla	+	+	-	-	+	+	+	-	+	Nordsee	
Fierasfer	+	-	-	-	+	+	-	+	(+)	Nordsee	
Dinematichthys	+	+	-	-	+	+	-	-	?	Indopazifik	
Solea	+	+	-	-	+	+	+	-	+	Nordsee	

19 Gattungen. 17 12 3 11 18 12 4 14 4-6

-15

8:Nordsee

6:Mittelmeer

5:Atlantik

3:Indopazifik

1:Pazifik

Die erst unvollständig bekannten Faunen von Hilden, unteres Chatt A und Krefeld-Gellep, Chatt B weichen in einigen wesentlichen Punkten von den oben beschriebenen Faunen ab. Die Hildener Fauna beinhaltet sowohl Argentiniden und Macruriden, als auch Gadiden und *Serranus noetlingi* und erinnert so an eine Übergangsfauna wie etwa die von Neukirchen-Vluyn. Die Fauna aus Krefeld-Gellep, Chatt B, ist dagegen als ausgesprochen küstennahe Gemeinschaft aufzufassen. Allerdings sind die hier häufigsten Arten — *Pagrus distinctus*, *Palaeogadus emarginatus* und *Morone limburgensis* — durch das ganze Chatt A verbreitet Durchgängerformen.

Nach diesem Vergleich der oberoligozänen Faunen aus dem Bereich des Niederrheins sollen nun aus den „Sternberger Geschieben“ bei Gudow und aus dem Kasseler Meeressand zwei weitere oberoligozäne Küstenfaunen als Vergleich herangezogen werden.

Eine detaillierte Untersuchung der Gudower Geschiebefauna ist problematisch, da es sich um eine sekundäre Lagerstätte handelt. Immerhin bleibt das auffallend häufige Vorkommen der Form *Smerdis geron* und die neue Art *Notogoneus breirostris* zu vermerken. Wie auch KOKEN's Untersuchungen zeigen, scheint *Smerdis geron* im oberoligozänen Nordseebecken mehr in den östlichen Gebieten verbreitet gewesen zu sein. Dennoch dürfte außer Frage stehen, daß es sich auch hier um eine recht küstennahe Ablagerung handelt.

Ähnliches dürfte auch für den Kasseler Meeressand zutreffen. Dazu zunächst eine Faunenliste des Kasseler Meeressandes nach KOKEN (1884) und eigenen Aufsammlungen:

Pterothrissus minor

Pt. robustus

Argentinidarum parvula

Gymnothorax lenticularis

syn. *Solea lenticularis* KOKEN 1884

Nach NOLF (1970) muß diese Art zur Familie *Muraenidae* und zur Gattung *Gymnothorax* gestellt werden (vgl. NOLF, *Gymnothorax thevenini* syn. *G. diagonalis*) — KOKEN's Beschreibung und Zeichnung ist hinzuzufügen, daß der Otolith sehr massiv und dick ist. Auch verschwimmt der Sulcus nicht wie bei KOKEN's Zeichnung nach vorne, sondern mündet sehr deutlich am Vorder-Dorsalrand.

Palaeogadus emarginatus

Raniceps latisulcatus

Trisopterus kasselensis

In Kassel häufigste Art

Colliolus spatulatus

C. attenuatus

Phycis simplex

Macrurus ? communis (nach WEILER 1942, ? syn. *M. rectangularis*)

Allomorone varians

Serranus noetlingi

Smerdis geron

Sciaena irregularis

Umbrina gibberula

Dentex gregarius

? *D. nobilis*

Trachinus bissimus

T. verus

Peristedion acutum

Ophidiidarum boettgeri

Solea approximata

Wenn man bei einem Vergleich von annähernd gleichen ökologischen Bedingungen — Meerestiefe, Meeresgrund, Klima, Salzgehalt — in beiden Meeresbuchten des ober-oligozänen Nordseebeckens ausgehen kann, schlägt sich doch, wie aus obiger Übersicht zu entnehmen ist, die geographisch bedingte Standortabhängigkeit in einigen Faunenelementen nieder, die in der Niederrheinischen Bucht vergleichsweise fehlen. Die typischen, wahrscheinlich im ganzen damaligen Nordseebecken verbreiteten Durchgängerformen sind natürlich in beiden Meeresbuchten gleichermaßen vertreten.

Die Oberoligozän-Fauna des Norddeutschen Raumes, also des tieferen Nordseebeckens (siehe KOKEN 1884, 1891), unterscheidet sich wohl schon aus bathymetrischen Gründen in einigen Faunenelementen — *Trachichthysidae* und *Sciaenidae* — von der Gemeinschaft, wie sie in den beiden Meeresbuchten, selbst in Moers-Schwafheim/Rheinhausen, vorliegt.

Alles in allem läßt sich feststellen, daß die oberoligozäne Küstenfischfauna deutlich lokal unterschieden ist. Während einige Durchgängerformen in allen Fundorten vorhanden sind, sind einzelne Formen für gewisse Fundstellen charakteristisch. Vor allen Dingen zeigt sich bei der küstennahen Fauna, daß geographische Unterschiede und selbst geringe bathymetrische Änderungen — das gilt allerdings nur für den litoralen Bereich — die Zusammenstellung der Faunen sehr beeinflussen.

3. Zusammenfassung

Die schon mehrmals beschriebene Otolithenfauna des niederrheinischen Ober-oligozäns kann um 14 Formen erweitert werden. Darin enthalten sind 8 neue Arten und 1 neue Unterart, die zum Teil aber auch in früher zu weit gefaßten Arten enthalten waren. Aus Gudow ist eine weitere neue Art nachgewiesen worden.

Ein Vergleich der einzelnen Faunen des Niederrheins und anderer Oberoligozän-Fundstellen ergab, daß ihre Zusammensetzung stark standortbedingt war.

Bei der Bestimmung der palökologischen Bedingungen sind größere Schwierigkeiten aufgetreten, die auch schon in früheren Veröffentlichungen unterschiedliche Interpretationen hervorriefen. Es ist nämlich durchaus wahrscheinlich und kann in einigen Fällen wohl auch als bewiesen gelten, daß einzelne Fischgruppen im Laufe ihrer Evolution sowohl geographische als auch klimatische und bathymetrische Wanderungen durchgemacht haben. — Die heute nächstverwandten Faunen leben im Bereich des Mittelmeeres und des subtropischen Ostatlantik und lassen deshalb mit einiger Sicherheit auf ein wärmeres, etwa subtropisches Klima des damaligen Nordseebeckens schließen. Weiter lebte ein Großteil der nächsten Verwandten ausgesprochen küstennah. Das Vorkommen einiger Fischarten, deren nächste Verwandte gegenwärtig tiefer Meeresschichten bevorzugen, kann nach HEINRICH (1969) als bathymetrische Wanderung im Sinne eines Fluchtgebietes erklärt werden. Nunmehr ist es im Gegensatz zu WEILER (1958) möglich, im ganzen eine entsprechende Lebensgemeinschaft für die vorliegende Fauna zu rekonstruieren.

LITERATUR

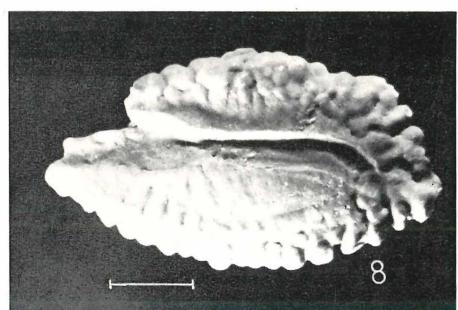
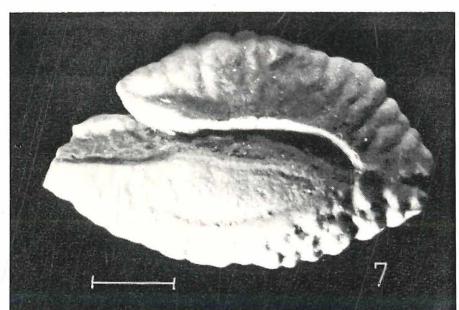
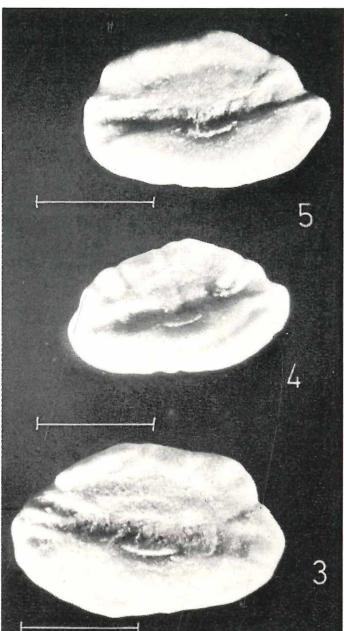
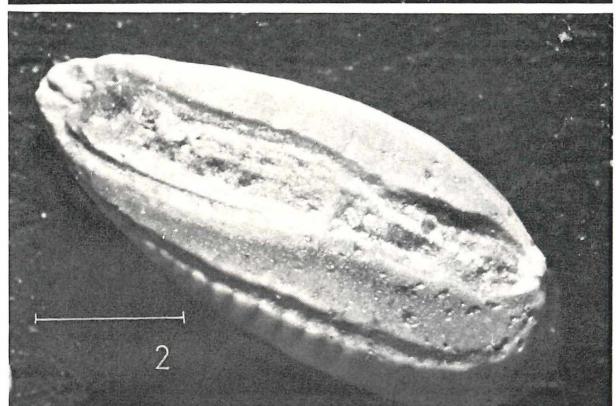
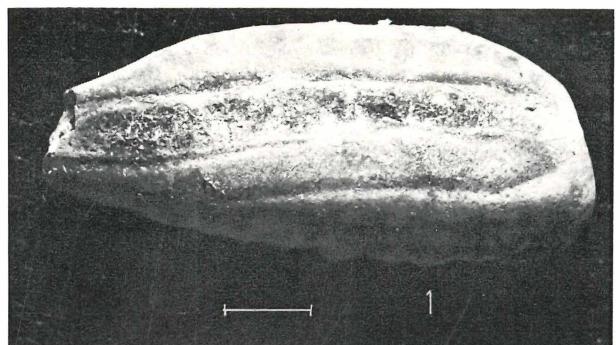
- Anderson, H. J. (1958): Die Pectiniden des niederrheinischen Chatt. — Fortschr. Geol. Rheinl. Westf., Krefeld. 1/2, 297—321, 3 Taf., 1 Abb.
- Brzobohaty, R. (1967a): Die Fischotolithen aus den Pouzdrany-Schichten. — Časopis Moravskeno Musea (Acta Mus. Morav.) 61, 121—168, 9 Taf.
- (1967b): Ergebnisse der Erforschung von Fischotolithen aus dem Oligozän und Miozän Südmährens. — Publicat. Faculte Sci. Universite J. E. Purkyne, Brno. Ser. G. 10, 152—153.
- Chaine, J. & Duvergier, J. (1934): Recherches sur les otolithes des poissons. Etude descriptive de la sagitta des Téléostéens. — Actes Soc. Linnéene Bordeaux. 86, 1—254, 13 Abb., 13 Taf.
- (1935): s. o. 87, 1—242, 15 Taf.
- (1936): s. o. 88, 5—246, 15 Taf.
- (1937): s. o. 89, 1—252, 20 Taf.
- (1938): s. o. 90, 5—258, 18 Taf.
- Fitch, J. E. (1970): Fish remains, mostly otoliths and teeth from the Palos Verdes Sand of California. — Los Angeles County Mus. Nat. Hist. 199, 1—41, 6 Taf.
- & Craig, W. (1964): First record for the Bigeye Tresher (*Alopias superciliosus*) and slender Tuna (*Allothunnus fallai*) from California, with notes on eastern pacific Scomberoid otoliths. — California Fish a. Game. 50, 195—206, 7 Abb.
- Frost, E. A. (1924): Otoliths of fishes from the tertiary formation of New Zealand. — Trans. Proceed. New Zealand Inst. Wellington. 55, 605—614, 2 Taf.
- (1925): Descripton of fish otoliths from the tertiary formations of Atcheen, North Sumatra. — Dienst Mijnbouw Nederl. Oost-Indie. Wetenschappelijke Mededel., Weltevreden. Nr. 2, 1—28, 2 Taf.
- Gaevers, P. A. M. (1971): Bonefish-otoliths from the Anversian (Middle miocene) of Antwerp. — Leidse Geol. Mededel., Leiden. 46, 237—267, 9 Taf.
- (1972): Otoliths from the type locality of the Sands of Berg (middle oligocene) at Berg, Belgium. — Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol., Leiden. 9, 73—85, 3 Taf.
- & Schwarzhans, W. (1973): Fisch-Otolithen aus dem Pliozän von Antwerpen (Belgien)

- und Ouwerkerk (Niederlande) und aus dem Plio-Pleistozän der Westernschelde (Niederlande). — Leidse Geol. Mededel., Leiden. **48** (in Druck).
- Heinrich, W. (1969): Fischotolithen aus dem Obermiozän von Hohen Woos. — Z. Gesamtgeb. geol. Wiss., Berlin. **18**, Beih. **67**, 1—111, 19 Taf., 12 Abb.
- Koken, E. (1884): Über Fisch-Otolithen, insbesondere über diejenigen der norddeutschen Oligozän-Ablagerungen. — Z. dtsch. geol. Ges., Berlin, **36**, 500—565, 4 Taf.
- (1891): Neue Untersuchungen an Tertiären Fischotolithen II. — Z. dtsch. geol. Ges., Berlin. **43**, 77—170, 10 Taf.
- Leriche, M. (1910): Les poissons oligocènes de la Belgique. — Mém. Mus. Hist. natur. Belg., Brüssel. **5**, 231—264, 15 Taf.
- Martini, E. (1964): Ein Otolithenpflaster im Stettiner Gestein. — Natur u. Museum, Frankfurt/M. **94**, 53—59, 3 Abb.
- Nolf, D. (1970): Ichthyologische Fauna uit de Formaties Mont Panisel en den Hoorn (Belgisch Eoceen). — Rijksuniversiteit Gent, Facult. Wetenschappen Verhandeling, 18 Taf.
- Posthumus, O. (1923): Bijdrage tot de kennis der tertiaire vischfauna van Nederland. — Verhandl. geol. mijnbouwkund. Genootsch. Nederland en Kolonien, Geol. Ser., s'Gravenhage. **7**, 105—142, 1 Taf.
- Priem, F. (1914): Sur des otolithes de poissons fossiles de terrains tertiaires du Sued-Ouest de la France. — Bull. Soc. géol. France, Paris. (4) **14**, 244—278, 74 Abb.
- Prochazka, V. J. (1894): Das Miozän von Kralice nächst Náměsti in Mähren. — Sitz. böhm. Ges. Wiss., math., naturw. Cl., Prag, (1893), 1—71, 2 Taf.
- Richter, K. (1928): Fossile Fischotolithen aus Pommern. — Abh. u. Ber. Pommerschen naturforsch. Ges., Greifswald. **9**, 135—145, 3 Taf.
- Sanz Echeverria, J. (1950): Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte. — Bol. Inst. Español. Oceanograph. No. **27**, 1—19.
- Schmidt, W. (1968): Vergleichende morphologische Studie über die Otolithen mariner Knochenfische. — Arch. Fischereiwiss. **19**, Beih. **1**, 1—96.
- Schubert, R. J. (1902): Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs. — Jb. geol. Reichsanst., Wien. **51**, 301—316, 5 Abb., 1 Taf.
- (1905): Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs. — Jb. geol. Reichsanst., Wien. **55**, 613—638, 5 Abb., 2 Taf.
- (1906): Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs. — Jb. geol. Reichsanst., Wien. **56**, 623—706, 3 Taf.
- Schwarzhan, W. & Weiler, W. (1971): Ein ungewöhnlicher Fund von Otolithen „in situ“ aus dem mitteloligozänen Meeressand des Mainzer Beckens. — Senckenbergiana lethaea, Frankfurt/M. **52**, 529—535, 5 Abb.
- Smigelska, T. (1966): Otoliths of fishes from the tortonian of South Poland. — Ann. Soc. géol. Pologne, Krakau. **36**, 205—275, 10 Abb., 8 Taf.
- Tobien, H. (1973): WILHELM WEILER. — Nachr. dtsch. geol. Ges., Hannover. H. **7**, 14—15, 1 Abb.
- Weiler, W. (1942): Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. — Abh. Reichsamt Bodenforsch. Berlin. N. F. **206**, 1—140, 14 Taf., 2 Abb. (Im Bundesforschungsamt Hannover-Buchholz noch erwerbar.)
- (1957): Zur Fischfauna des Dobergs bei Bünde in Westfalen. — Paläontol. Z., Stuttgart. **31**, 135—138.
- (1958): Fisch-Otolithen aus dem Oberoligozän und Mittelmiozän der Niederrheinischen Bucht. — Fortschr. geol. Rheinl. Westf., Krefeld. **1**, 323—361, 12 Abb., 3 Taf.
- (1962): Fisch-Otolithen aus dem oberen Mittelmiozän von Twistringen, Bez. Bremen. — Geol. Jahrb., Hannover. **80**, 277—294, 2 Abb.
- (1968): Otolithi piscium. In: Fossilium Catalogus. I Animalia. Ed. F. Westphal. — Pars **117**, W. Junk, s'Gravenhage, 1—196. (Vollständiges Literaturverzeichnis bis 1967.)
- Weinfurter, E. (1952a): Die Otolithen aus dem Torton (Miozän) von Mühldorf in Kärnten. — S.-B. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., Abt. 1, **161**, 149—172, 1 Abb., 2 Taf.
- (1952b): Die Otolithen der Wetzelsdorfer Schichten und des Florianer Tegels (Miozän, Steiermark). — S.-B. österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. Abt. 1, **161**, 455—498, 5 Taf.

Ausdrift des Verfassers: Werner Schwarzhan, D-1000 Berlin 38, Schopenhauerstraße 23.

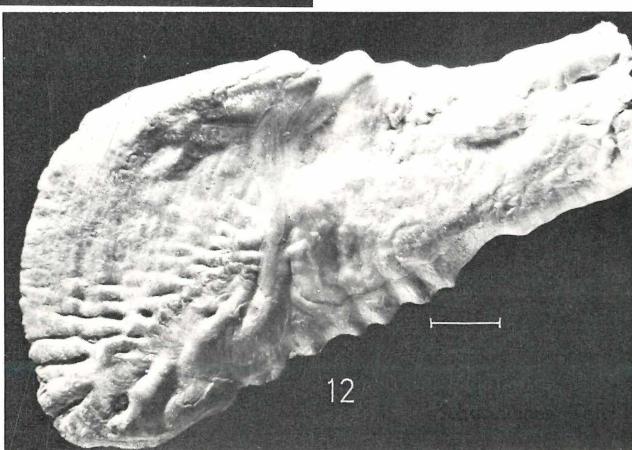
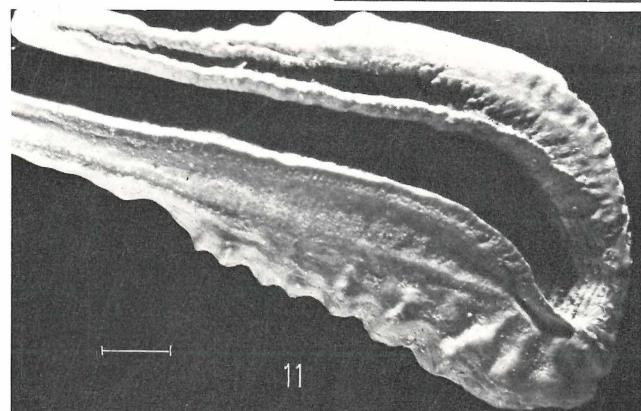
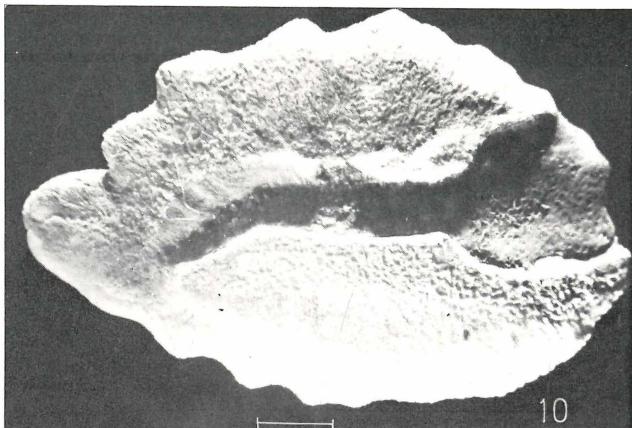
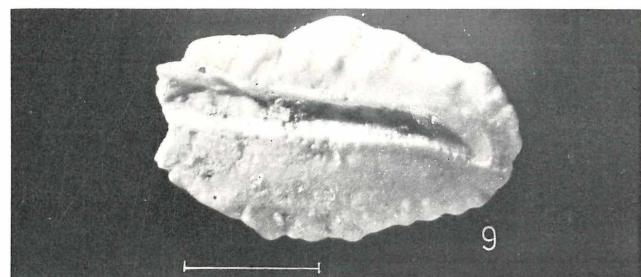
Tafel I

- Figur 1. *Trisopterus* aff. *kasselensis* n. sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4266.
- Figur 2. *Trisopterus* *kasselensis* n. sp. juv., unteres Chatt A, Untergrund der Kiesgrube Menzel bei Hilden.
- Figur 3—5. *Macrurus rectangularis* n. sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld; Fig. 3, Holotyp — SMF P. 4268.
- Figur 6. *Sphyraena* sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4272.
- Figur 7—8. *Serranus krefeldensis* n. sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld, Fig. 7 Holotyp — SMF P. 4271.
- Teilstreich: 1 mm.



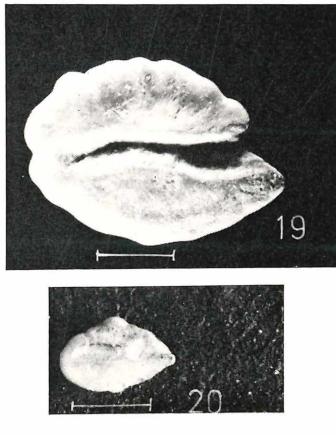
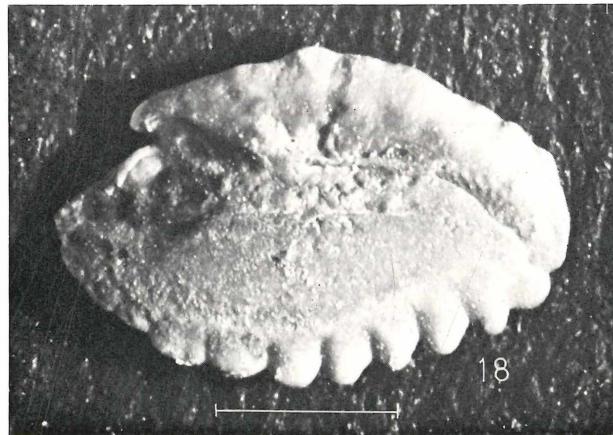
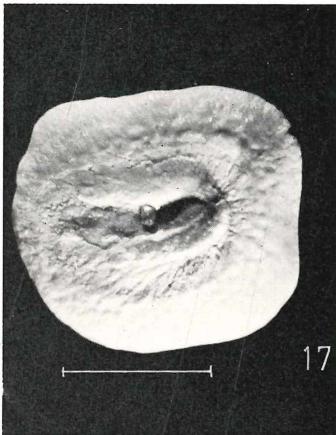
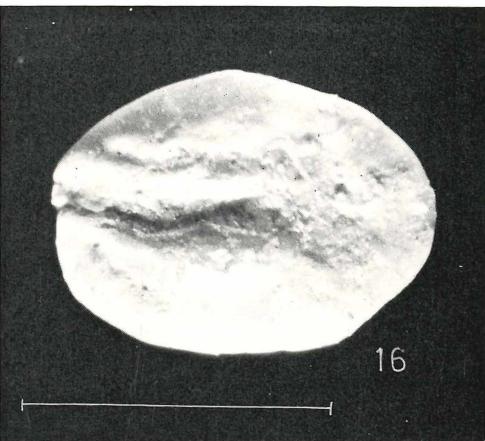
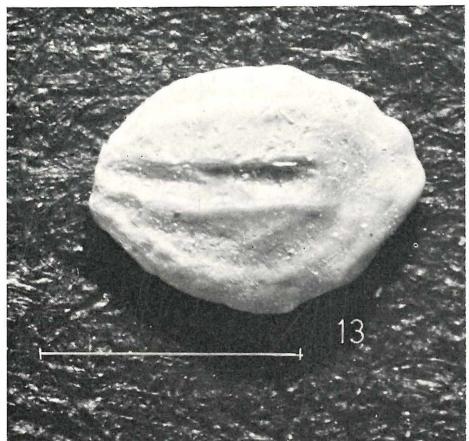
Tafel II

- Figur 9. *Mupus neumannii* n. sp., Chatt A, Krefeld-Kempener Feld, Holotyp — SMF P. 4273.
- Figur 10. *Pagrus gaemersi* n. sp., Chatt B, Krefeld-Gellep, Uerdinger Rheinhafen, Holotyp — SMF P. 4274
- Figur 11—12. *Scombridarum bisculptatus* n. sp., Chatt A, Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Mai-zena, Holotyp — SMF P. 4278.
- Teilstreich: 1 mm.



Tafel III

- Figur 13. *Bothidarum weileri* n. sp., Chatt A, Moers-Schwafheim/Rheinhausen, Holotyp — SMF P. 4279.
- Figur 14. *Solea* sp. 2, Chatt A, Sandgrube Freudenberg bei Süchteln — SMF P. 4281.
- Figur 15. *Solea approximata* KOKEN, Chatt A, Kassel Arnbachthal.
- Figur 16. *Soleidarum guestfalica* KOKEN, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld.
- Figur 17. *Solea* sp. 1, Chatt A, Krefeld-Kempener Feld — SMF P. 4280.
- Figur 18. inc. sed. *tenuicauda* n. sp., Chatt A, Krefeld-Uerdingen, Brunnenbohrung Maizena, Holotyp — SMF P. 4282.
- Figur 19. *Mullidarum* sp., Chatt A, Moers-Schwafheim/Rheinhausen — SMF P. 4276.
- Figur 20. *Notogoneus brevirostris* n. sp., Oberoligozängeschiebe des Sternberger Gesteins, Segrahner Berg bei Gudow — SMF P. 4269.
- Teilstreich: 1 mm.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [126](#)

Autor(en)/Author(s): Schwarzhans Werner

Artikel/Article: [Die Otolithen-Fauna des Chatt A und B \(Oberoligozän, Tertiär\) vom Niederrhein, unter Einbeziehung weiterer Fundstellen 91-132](#)