

## GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE

**Die untermiozäne Otolithenfauna von Maigen bei Eggenburg,  
Niederösterreich**Von ROSTISLAV BRZOBOHATÝ<sup>1)</sup>

(Mit 4 Abbildungen, 2 Tabellen und 3 Tafeln)

Manuskript eingelangt am 19. November 1984

## Zusammenfassung

Aus der Sandgrube Stranzl in Maigen bei Eggenburg (Niederösterreich) werden 30 Otolithenarten beschrieben, unter denen die Gobiiden überwiegen. In den Basalen Peliten (20 Arten) und den Loibersdorfer Schichten (14 Arten) kommt eine ausgesprochen marine Otolithenfauna vor. Sie bezeugt ein Sedimentationsmilieu des sehr flachen Sublitorals, Bedingungen eines normal entwickelten Biotops, eines auch am Boden gut durchlüfteten Wassers, und ein sehr warmes, subtropisches Klima. Die Basalen Pelite dürften etwas tiefer als die Loibersdorfer Schichten abgelagert sein. Die Otolithen der Molter Schichten indizieren ein brackisches Milieu mit einer guten Verbindung mit dem offenen Meer. Die gesamte Fauna besteht aus atlantisch-mediterranen und kosmopolitischen Gattungen; indopazifische Formen sind selten, oligozäne Relikte sowie boreale Elemente treten nicht auf. Die mit dem lusitanischen Gebiet gemeinsamen Arten erfordern keine Interpretation der direkten marinen Verbindung zwischen der Paratethys und SW-Frankreich. Vom biostratigraphischen Standpunkt aus kann man für diese Otolithenfauna tieferes Untermiozän annehmen. Die paläogeographische und paläoklimatologische Analyse spricht für unteres Eggenburgien.

## Abstract

The otolith fauna of the Stranzl Sandpit at Maigen near Eggenburg (Austria) consists of 30 species among which Gobiids are predominating. In the basal pelites (20 species) and the Loibersdorf beds (14 species) the fauna has a fully marine character pointing to conditions of shallow water sublitoral of a normal developed biotope, well oxygenated water at the bottom as well as to the warm subtropical climate. The basal pelites could have been deposited in rather deeper environment than the "Loibersdorfer Schichten". The otoliths of the "Molter Schichten" indicate, on the other hand, the brackish environment with a good communication to the open sea. The fauna studied consists mainly of Atlantic-Mediterranean and cosmopolitan genera, Pacific elements are scarce and Oligocene relics as well as Boreal elements are absent. Species in common with SW France need not favour the direct marine connection of this region with Central Paratethys. From the biostratigraphical point of view the fish fauna compares to the older Early Miocene. The paleogeographic and paleoclimatic analysis speaks in favour of the Lower Eggenburgian age.

## Einleitung

Die Otolithenfauna des Eggenburgien der Paratethys ist sehr ungenügend durchforscht. Außer der relativ reichen, brackischen Fauna von Znojmo (Znaim,

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Dr. Rostislav BRZOBOHATÝ, CSc, Ústřední ústav geologický, Leitnerova 22, ČS-602 00 Brno, ČSSR.

SW-Mähren – BRZOBHATÝ 1969) sind bisher nur vereinzelte Otolithenfunde aus den Bohrungen im tschechoslowakischen Teil des Wiener Beckens und der Bánov-Depression bekannt geworden. Die letzte zusammenfassende Arbeit über die Fischfauna dieses stratigraphischen Niveaus stützt sich deshalb auf die zahlreichen Elasmobranchier-Reste (BRZOBHATÝ & SCHULTZ 1971).

Die Sandgrube Stranzl bei Maigen stellt den ersten Fundort dieses Alters dar, wo eine relativ reiche, marine Otolithenassoziation angetroffen wird (30 Arten). Die Otolithen kommen hier in den Ablagerungen eines ganzen Profils vor (Basale Pelite, Molter Schichten, Loibersdorfer Schichten – die Lage des Profils, lithologische Charakteristik und eingehendere Stratigraphie siehe ROETZEL & STEININGER, in Vorbereitung). Sie sind aber insgesamt stark erodiert (taphonomische Einflüsse?) und ihre systematische Einordnung ist manchmal nur annähernd möglich. Diese Tatsache setzt zwar den taxonomischen Wert der Otolithengemeinschaft herab, die Häufigkeit der Otolithen, die große Gattungsdiversität und die sich daraus ergebende palökologische und paläogeographische Bedeutung der ganzen Fauna sind aber in diesem stratigraphischen Niveau ganz einzigartig. Die Otolithenfauna von Maigen ergänzt somit ganz wesentlich unsere Kenntnis der Knochenfische des Eggenburgien.

Alle Otolithen von Maigen werden im Naturhistorischen Museum in Wien aufbewahrt (Inv.-Nr. 1988/60-104). Ich bin daher Herrn Dr. Fred RÖGL aus der Paläontologischen Abteilung für die freundliche Überlassung des Materials, nützliche Informationen und Beistellung der Aufschlußbeschreibung ganz besonders dankbar. Für eine eingehende Konsultation über die systematische Stellung des Otolithen *Conger* sp. bin ich Herrn Dr. Werner SCHWARZHANS (Hamburg) zu Dank verpflichtet.

#### Aufschlußverhältnisse (F. RÖGL)

Nordwest von Eggenburg liegt an der Straße Eggenburg–Maigen, etwa 700 m SE der Ortschaft Maigen, die Sandgrube Stranzl (Abbildung 1). Hier ist über dem

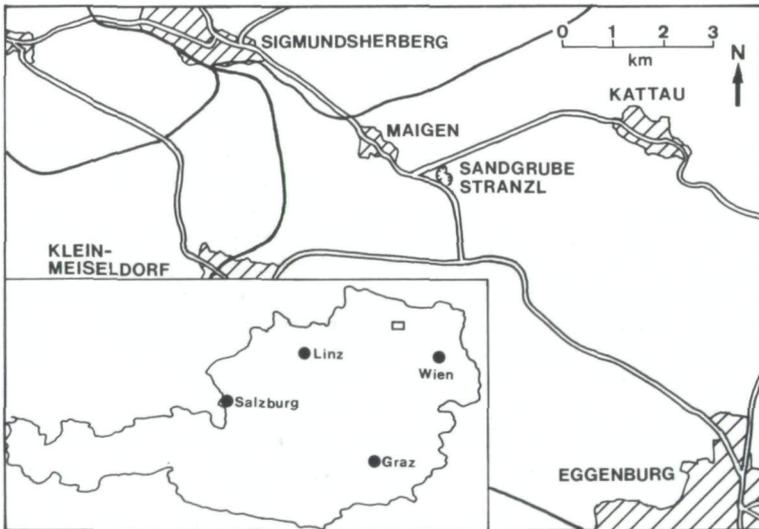


Abb. 1: Lage der Sandgrube Stranzl bei Maigen (Blatt 21/Horn, Österr. Karte 1 : 50.000).

wannenförmig erodierten Kristallin der Böhmisches Masse die Schichtfolge des Eggenburgiens in der für den Eggenburger Raum typischen Ausbildung abgeschlossen. Eine Übersicht über die geologischen Verhältnisse des Aufschlusses gibt STEININGER (1977, 1983).

Eine detaillierte Bearbeitung der geologischen, sedimentologischen und paläontologischen Verhältnisse dieses Aufschlusses ist in Vorbereitung. Während eines Geländepraktikums des Institutes für Paläontologie der Universität Wien wurde 1978 eine erste Profilaufnahme und Fossilauflistung durchgeführt. Dabei wurden auch in größerem Umfang Sedimente der einzelnen, lithologisch unterscheidbaren Schichtglieder auf Kleinsäuger, Fischzähne und Otolithen gewaschen. Im Sommer des gleichen Jahres erfolgte mit Unterstützung des Landes Niederösterreich eine weitere Grabung. Die Aufbereitung der Sedimentproben und das Ausschauen der Fossilreste konnte mit Unterstützung der Österr. Akademie der Wissenschaften (Proj. 4223 Marine Zyklen und sedimentäre Lagerstätten, insbesondere nicht aufgeschlossene Kohlenlagerstätten) erfolgen.

Außerdem war die freiwillige Mitarbeit der Herren H. LUKASCHEK und Doz. E. PURTSCHER für die Bewältigung der Probenrückstände von großer Hilfe.

Das in Abbildung 2 vorliegende Profil wurde aus den Aufnahmen des Geländepraktikums des Institutes für Paläontologie und aus den Resultaten der von F. RÖGL und F. STEININGER 1978 durchgeführten Grabung erstellt. Die Probenserien stammen vorwiegend von der Westseite der Sandgrube, vom Bereich der Grundwasseroberkante bis zur Geländeoberfläche. Die Schichtfolge wurde in folgende, bei den Beschreibungen verwendete Abschnitte untergliedert:

Geländepraktikum	Grabung 1978
Rezente Bodenbildung	
E Loibersdorfer Schichten	Loibersdorfer Sch. – oben Loibersdorfer Sch. – unten
Molter Schichten:	
D2 ob. Pirenellen-Horizont	
D1 Austernbank	
C unt. Pirenellen-Horizont u. Grobsande mit <i>Pitar</i>	Molter Schichten i. a.
B Mytilusbank u. eckiger Kies mit Pirenellen	
A Grobsand mit Bivalvenbruch	
----- Grundwasseroberkante -----	
	tonige Sande u. Silte mit Austern Basale Pelite

Das Profil wurde durch eine im Grundwasserbereich erfolgte Baggerung um das Material der „Basalen Pelite“ ergänzt, deren genaue Position nicht gesichert ist. Die Basis des Aufschlusses bildet Kristallin, das an der E-Seite der Grube

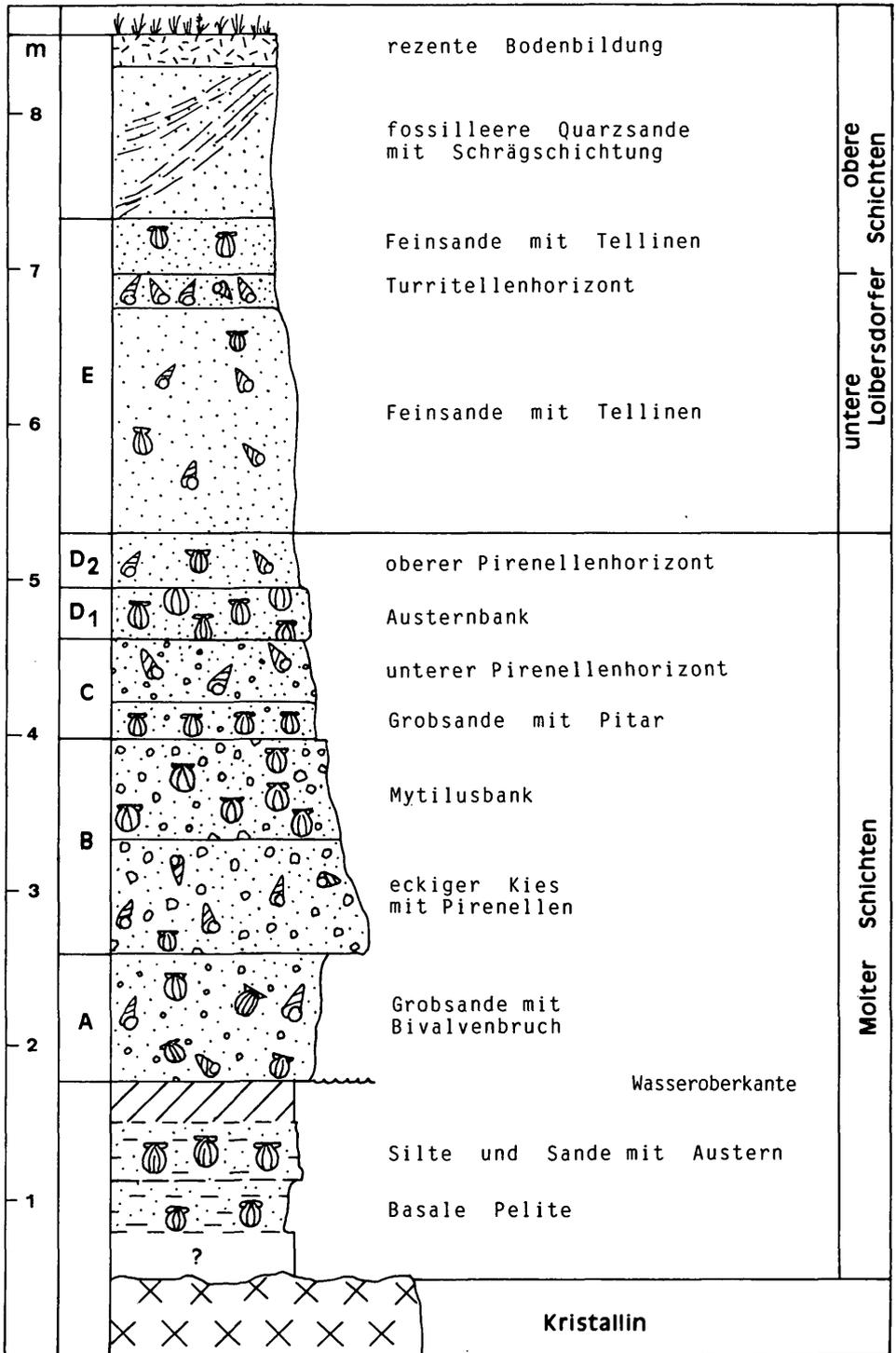


Abb. 2: Geologisches Profil der Schichtfolge in der Sandgrube Stranzl (zusammengestellt von F. RÖGL 1988 nach den Aufnahmen des Geländepraktikums des Inst. f. Paläont., Univ. Wien, und den bei der Grabung 1978 beobachteten Aufschlußverhältnissen).

aufgeschlossen ist. Hier liegen durch einen NNE-SSW laufenden Bruch versetzt grobsandige Molter-Schichten transgressiv auf.

### Systematischer Teil

Klasse Osteichthyes

Ordnung Anguilliformes

Familie Congridae

Gattung *Conger* OKEN, 1817

Typus-Art: *Muraena conger* LINNAEUS, 1758

***Conger* sp.**

(Taf. 1, Fig. 2)

Material: Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Es liegt eine einzige, relativ gut erhaltene, linke, lang elliptische Sagitta vor, die hinten und vorn oval zugespitzt ist. Der Dorsalrand mit dem etwas nach vorn verschobenen Höhepunkt ist regelmäßig konvex. Hinter dem sichtbaren Postdorsaleck ist der Hinterrand deutlich ausgeschnitten. Der Ventralrand ist leicht konkav (auch mit dem etwas nach vorn verschobenen niedrigsten Punkt). Die Innenseite ist in beiden Richtungen regelmäßig leicht konvex und glatt; ein langes, elliptisches, ungeteiltes und schräg nach vorn bzw. oben laufendes Colliculum ist ausgebildet. Vor ihm liegt eine unscharf begrenzte Ostialmündung ohne Ausscheidungen, die in einer seichten Excisura endet. Die glatte Außenseite ist konvex in beiden Richtungen, vorn und hinten ein wenig abgeflacht. Nach Ansicht von W. SCHWARZHANS handelt es sich um ein subadultes Exemplar einer wahrscheinlich neuen Art der Gattung *Conger*. Ein ganz ähnlicher Otolith wurde von SMIGIELSKA (1966) als *Leptocephalus conger* abgebildet.

Masse in mm: L = 4,5; H = 1,8; B = 0,8

Ordnung Atheriniformes

Familie Atherinidae

**Atherinidae gen. et sp. indet.**

(Taf. 1, Fig. 3)

Material: Basale Pelite (1 St.).

Bemerkungen: Eine einzige, stark erodierte linke Sagitta, deren Hörfurche an die Otolithen der Familie Atherinidae erinnert.

Ordnung Perciformes

Familie Moronidae

Gattung *Morone* MITCHILL, 1814

Typus-Art: *Morone pallida* MITCHILL, 1814

***Morone moravica* WEILER, 1966**

(Taf. 1, Fig. 1 a, c)

1966 *Morone moravica* n. sp. – WEILER, S. 122, Textfig. 10–15.

1969 *Morone moravica* WEIL. – BRZOBOHATÝ, S. 15, Taf. 7, Fig. 6, 9.

- non 1969 *Morone* aff. *moravica* WEIL. – PAGHIDA, S. 117, Taf. 3, Fig. 12.  
 1973 *Morone moravica* WEIL. – BRZOBHATÝ & SCHULTZ, S. 673, Taf. 4, Fig. 1.  
 ? 1981 *Morone* sp. (partim) – STEURBAUT, S. 69, Taf. 18, Fig. 15 (non 14a, b).  
 1983 *Morone moravica* WEIL. – BRZOBHATÝ, Taf. 3, Fig. 6.  
 non 1983 *Morone moravica* WEIL. – MARTINI, S. 7, Taf. 2, Fig. 1–2.

**Material:** Molter Schichten C–D (4 St.).

**Bemerkungen:** *Morone moravica* WEIL. ist nur aus dem Eggenburgien und den Rzehakia-Schichten der Karpatischen Vortiefe Mährens bekannt. Die Anwesenheit dieser Art im Ottnangien der bayerischen Molasse bei Langenau (MARTINI 1983) kann man nicht beurteilen, da die unter diesem Namen abgebildeten Otolithen (MARTINI l. c., Taf. 2, Fig. 1, 2) zu der Art *Ot.* (inc. sed.) *rzehaki* BRZ. gehören. Als morphologisch nahe stehende Arten kann man *Morone moguntina* (KOK.) und *M. rectidorsalis* GAEM.-SCHW. betrachten. Manche Otolithen von *Morone* sp. aus dem Aquitanien Aquitaniens (STEURBAUT 1981, Taf. 18, Fig. 15) könnten junge Otolithen von *M. moravica* sein.

#### Familie Acropomatidae

Gattung *Acropoma* TEMNINCK & SCHLEGEL, 1843

Typus-Art: *Acropoma japonica* GÜNTHER, 1859

***Acropoma* aff. *miocenica* (WEILER, 1942)**

(Taf. 1, Fig. 4)

- ? 1950 *Dentex nobilis miocenica* WEIL. – WEILER, S. 225, Taf. 3, Fig. 14 a, b.

**Material:** Basale Pelite (6 St.), Molter Schichten C–D (2 St.).

**Bemerkungen:** Insgesamt stark beschädigte und fragmentarische Otolithen, die zu derselben Art gehören können wie das unter dem Namen *Dentex nobilis miocenica* WEILER aus dem Mittelmiozän Rumäniens beschriebene Exemplar (WEILER 1950, S. 225, Taf. 3, Fig. 14 a, b). Die Otolithen dieses Formenkreises aus dem Miozän der Zentralen Paratethys scheinen mit denen aus dem borealen Gebiet (WEILER 1942, GAEMERS 1969, HEINRICH 1969, GAEMERS 1971) nicht konspezifisch zu sein. Sie stellen aber ein typisches Badenien-Element dar (WEILER 1950, BRZOBHATÝ 1983), dessen Anwesenheit im älteren Miozän nicht erwiesen ist.

#### Familie Carangidae

Gattung *Trachurus* RAFINESQUE, 1810

Typus-Art: *Scomber trachurus* LINNAEUS, 1758

***Trachurus* sp.**

(Taf. 1, Fig. 5, 6)

**Material:** Basale Pelite (2 St.).

**Bemerkungen:** Es liegt nur eine einzige, rechte, rostral beschädigte Sagitte vor, die eine genauere systematische Zuordnung ausschließt (Taf. 1, Fig. 6).

Durch den stark geneigten Vorderteil des Dorsalrandes erinnert sie an die juvenilen Otolithen von *Trachurus mediterraneus* (STEIND.) (vgl. STEURBAUT 1981, Taf. 23, Fig. 3). Eine weitere ganz juvenile Sagitta kann ebenso zur Gattung *Trachurus* gehören (Taf. 1, Fig. 5).

Familie Centracanthidae

Gattung *Spicara* RAFINESQUE, 1810

Typus-Art: *Spicara flexuosa* RAFINESQUE, 1810

*Spicara* ? sp.

(Taf. 2, Fig. 2)

Material: Molter Schichten C–D (2 St.).

Bemerkungen: Zwei juvenile linke Sagitten können nach der Morphologie der Hörfurche und der ganzen Gestalt in die Gattung *Spicara* RAF. gestellt werden.

Familie Pomadasyidae

Gattung *Brachydeuterus* GILL, 1862

Typus-Art: *Larimus auritus* VALENCIENNES, 1831

*Brachydeuterus latior* (SCHUBERT, 1906)

(Taf. 1, Fig. 7–10)

1906 *Otolithus (Dentex) latior* m. – SCHUBERT, S. 627, Taf. 4, Fig. 7–9.

1912 *Ot. (Dentex) nobilis* KOK. – SCHUBERT, S. 129, Textfig. 7 (non KOKEN 1891).

1979 *Brachydeuterus latior* (SCH.) – NOLF & STEURBAUT, S. 8, Taf. 2, Fig. 16–23 (cum syn.).

1980 *Brachydeuterus latior* (SCH.) – NOLF & CAPPETTA, S. 10, Taf. 2, Fig. 9–10.

1981 *Brachydeuterus latior* (SCH.) – STEURBAUT, S. 87, Taf. 24, Fig. 21–24.

1981 *Brachydeuterus latior* (SCH.) – STEURBAUT & JONET, S. 201, Taf. 2, Fig. 13–15 (cum syn.).

1981 *Brachydeuterus latior* (SCH.) – NOLF, S. 144, Taf. 2, Fig. 21.

1983 *Brachydeuterus latior* (SCH.) – BRZOBOHATÝ, Taf. 5, Fig. 7.

Material: Basale Pelite (19 St. + 14 Fragmente), Loibersdorfer Schichten – oben (13 St. + 30 Fragmente).

Bemerkungen: Anhand der Exemplare von Maigen kann man zur gesamten Charakteristik dieser Art bemerken, daß sich die Otolithen während der Ontogenie etwas verlängern und der Index L : H sich vergrößert.

Stratigraphische Verbreitung: *B. latior* (SCH.) bildet einen relativ beachtlichen Anteil der marinen Seichtwasservergesellschaftungen des unteren bis mittleren Miozäns des weiteren mediterranen Gebietes (Portugal, Aquitanien, Mittelmeergebiet, Zentrale Paratethys). Vertikale Grenzfunde stammen aus dem Aquitanien SW-Frankreichs und aus dem oberen Badenien der Zentralen Paratethys. Vorkommen im Sarmatien bzw. Pliozän können wir nicht als erwiesen betrachten (siehe Synonymie). In dem zuletzt genannten Gebiet ist diese Art bisher nur aus dem Badenien bekannt geworden. Die Funde bei Maigen erweitern bedeutend ihre stratigraphische Verbreitung.

## Familie Sparidae

Gattung *Boops* CUVIER, 1814Typus-Art: *Sparus boops* LINNAEUS, 1758***Boops* sp.**

(Taf. 1, Fig. 11)

Material: Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Es liegt nur eine einzige linke Sagitta mit einem beschädigten inneren Vorderteil vor. Durch ihre Gestalt sowie die betonten Knorren im Mittelteil des Dorsalrandes und durch den Verlauf des erhaltenen Cauda-Teils kommt sie den Vertretern der Gattung *Boops* am nächsten (vgl. z. B. *Boops neogenicus* STEURB., *B. boops* [L.]).

Gattung *Dentex* CUVIER, 1815Typus-Art: *Sparus dentex* LINNAEUS, 1758Unter-Gattung *Cheimerius* SMITH, 1938***Dentex (Cheimerius) aff. doderleini* (BASSOLI & SCHUBERT, 1906)**

(Taf. 2, Fig. 1)

? 1906 *Otolithus (Chrysophris) doderleini* BASS. & SCHUB. n. sp. (partim) – SCHUBERT, S. 631, Taf. 17, Fig. 48 (non 46, 47).

Material: Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Eine einzige, beschädigte linke Sagitta kann vielleicht dem von SCHUBERT (1906, Taf. 17, Fig. 48) abgebildeten Exemplar entsprechen, das von NOLF (1981) bei Revisionsarbeiten als Lectotypus der Art von SCHUBERT ausgewählt wurde. Enge Beziehungen kann man auch zur Art *Pagellus cf. coupei* DIENZ aus dem unteren Miozän Südaquitaniens finden (STEURBAUT 1979, Taf. 9, Fig. 10).

Unter-Gattung *Polysteganus* KLUNZINGER, 1870***Dentex (Polysteganus) gregarius* (KOKEN, 1891)**

(Taf. 1, Fig. 12)

1891 *Ot. (Sparidarum) gregarius* KOKEN – KOKEN, S. 128, Taf. 7, Fig. 7, 7 a, 8, 8 a, Textfig. 18, 20, 29.

Material: Basale Pelite (2 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (3 St.).

Bemerkungen: Es liegt nur ein einziger gut erhaltener Otolith aus den basalen Peliten vor (Taf. 1, Fig. 12), der mit dem neu von ZILCH (1965, Taf. 35, Fig. 10) abgebildeten Lectotypus von KOKENS Art sehr gut vergleichbar ist. Andere Otolithen dieser Art von Maigen sind stark erodiert oder den juvenilen Exemplaren entsprechend. Das ermöglicht keinen Beitrag zur Diskussion über die Variabilität dieser Art oder sogar über ihre Beziehungen zu *D. maroccanus* VAL. und *D. elegans* (PR.) (NOLF 1977, NOLF & STEURBAUT 1979, SCHWARZHANS 1979 etc.). Die Otolithen dieses Typus bilden einen üblichen Bestandteil der sublitoralen Gemeinschaften des europäischen Tertiärs vom Unteroligozän bis ins Pliozän. Es handelt sich offenbar um eine Sammelart.

***Dentex* sp.**

(Taf. 2, Fig. 3)

Material: Molter Schichten – W-Seite (1 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Zwei unvollständige linke Sagitten, die von *D. doderleini* (BASS. & SCHUB.) durch den geraden mittleren Teil des Dorsalrandes und das mehr nach vorn verschobene Prädorsaleck abweichen.

**Sparidae indet. (gen. et sp. div.)**

(Taf. 2, Fig. 4)

Material: Basale Pelite (2 St.).

Bemerkungen: Ziemlich erodierte Fragmente von Otolithen.

## Familie Sciaenidae

Gattung *Umbrina* CUVIER, 1817Typus-Art: *Sciaena cirrhosa* LINNAEUS, 1758***Umbrina* sp.**

(Taf. 2, Fig. 6 a, b, c)

Material: Loibersdorfer Schichten E (1 St.).

Bemerkungen: Stark beschädigte rechte Sagitta mit abgebrochenem Vorderrand, die einen nahezu gleichen Umriß wie die Otolithen von *U. roncador* (JORD. & GILB.) (vgl. NOLF & TAVERNE 1977) bzw. *U. pyrenaica* (PRIEM) (vgl. STEURBAUT 1981, Taf. 28, Fig. 23) aufweist.

## Familie incertae sedis

**„Genus Percoideorum“ cf. *tietzei* (SCHUBERT, 1906)**

(Taf. 2, Fig. 5)

? 1906 *Otolithus (Cantharus?) Tietzei* sp. nov. – SCHUBERT, S. 632, Taf. 18, Fig. 13–18.

Material: Basale Pelite (2 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (2 St.).

Bemerkungen: Es liegen nur juvenile Otolithen vor. Sie sind stark abgerollt und können mit gewissem Vorbehalt zur erwähnten Art gestellt werden.

## Familie Gobiidae

Gattung *Acentrogobius* BLEEKER, 1874Typus-Art: *Gobius chlorostigma* BLEEKER, 1874***Acentrogobius* sp. 1**

(Taf. 3, Fig. 1–4)

Material: Basale Pelite (67 St.).

Bemerkungen: Diese Otolithen können mit *Acentrogobius* sp. aus dem Unter-Miozän Aquitaniens konspezifisch sein (STEURBAUT 1979, S. 75, Taf. 10,

Fig. 16–21). Im Vergleich zu *Acentrogobius* sp. aus dem mittleren Miozän desselben Gebietes (NOLF & STEURBAUT 1979, S. 15, Taf. 5, Fig. 16–21) haben sie nur einen leicht undulierten Dorsalrand und einen stärker betonten prä dorsalen Fortsatz.

Maße in mm:	L	H	B	L:H	L:B
	2,1	2,1	0,6	1,0	3,5 (Taf. 3, Fig. 1)
	1,9	2,0	0,5	0,95	3,8 (Taf. 3, Fig. 2)
	1,5	1,6	0,5	0,94	3,0 (Taf. 3, Fig. 3)
	1,3	1,3	0,4	1,0	3,3 (Taf. 3, Fig. 4)

***Acentrogobius* sp. 2**

(Taf. 3, Fig. 16, 17, 20)

Material: Basale Pelite (3 St.).

Bemerkungen: Ein adultes Exemplar erinnert durch die Ornamentierung des Dorsalrandes an die rezente Art *Acentrogobius koumansii* NORM. Es ist aber relativ etwas höher und hat einen stärker betonten prä dorsalen Fortsatz. Juvenile Otolithen scheinen mit *Acentrogobius* sp. aus dem Sallomacien von Orthez (NOLF & STEURBAUT 1979, Taf. 5, Fig. 20) fast identisch zu sein.

Gattung *Deltentosteus* GILL, 1864

Typus-Art: *Gobius quadrimaculatus* VALENCIENNES, 1837

***Deltentosteus?* sp.**

(Taf. 3, Fig. 8)

Material: Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Es liegt nur eine rechte Sagitta mit einem beschädigten Vorderteil vor. Die ganze Gestalt des Otolithen und der sehr hoch auslaufende obere Rand des Ostiums zeugen von der Zugehörigkeit zur Gattung *Deltentosteus* VAL. (vgl. NOLF & CAPPETTA 1980), zu der auch SCHUBERTS Art „*Gobius telleri*“ gehören kann.

Gattung *Gobius* LINNAEUS, 1758

Typus-Art: *Gobius niger* LINNAEUS, 1758

***Gobius praetiosus* PROCHÁZKA, 1893**

(Taf. 2, Fig. 11)

1893 *Ot. (Gobius) praetiosus* nov. spec. – PROCHÁZKA, S. 63, Taf. 3, Fig. 7 a, b.

1966 *Gobius pretiosus* PROCH. – WEILER, S. 129, Textfig. 34, 36, ? 35.

1967 *Gobius praetiosus* PROCH. – WEINFURTER, S. 389, Taf. 2, Fig. 2.

1969 *Gobius praetiosus* PROCH. – BRZOBHATÝ, S. 29, Taf. 3, Fig. 11, 12, non 7.

Material: Basale Pelite (1 St.), Loibersdorfer Schichten – unten (1 St. – juv.).

Bemerkungen: Relativ niedrige, in groben Zügen rhombische gobiide Otolithen mit einem nicht zu stark undulierten Dorsalrand, die der ursprünglichen

Abbildung von PROCHÁZKA (1893) entsprechen. In der Synonymie sind nur Exemplare aus der Zentralen Paratethys angegeben, die meiner Meinung nach mit den Otolithen von Maigen konspezifisch sind.

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,95 1,45 0,5    1,34    3,9 (Taf. 2, Fig. 11)

***Gobius aff. cruentatus* GMELIN, 1798**

(Taf. 3, Fig. 19)

Material: Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Es ist nur eine einzige abgerollte Sagitta vorhanden. Sie steht infolge ihrer ganzen Gestalt und des Verlaufs des Dorsalrandes der Art *G. cruentatus* GM. am nächsten (NOLF 1978b, Textfig. 6 d). Einen ähnlichen Umriß des Dorsalrandes hat auch ein aus dem Sarmatien Rumäniens als *G. francofurtanus* KOK. beschriebenes Exemplar (RADO 1968, Taf. 3, Fig. 3 a, b).

***Gobius cf. multipinnatus* (H. v. MEYER, 1852)**

(Taf. 3, Fig. 9 a, b, 10–12)

- ? 1852 *Cottus ? multipinnatus* H. v. MEYER, S. 106, Taf. 17, Fig. 1.  
 ? 1955 *Gobius multipinnatus* H. v. MEYER – WEILER, S. 93, Textfig. 5, 6, 8.  
 ? 1964 *Gobius guerini* Chain. & Duv. – BAUZÁ, S. 213, Taf. 5, Fig. 12 (non CHAINE & DUVERGIER 1931).  
 1966 *Gobius multipinnatus* (H. v. MEYER) – SMIGIELSKA, S. 262, Taf. 18, Fig. 12 a, b, 14, non 13, 15, 16.  
 1967 *Gobius cf. multipinnatus* H. v. MEYER – WEINFURTER, S. 90, Taf. 2, Fig. 1 a, b.  
 1969 *Gobius cf. multipinnatus* (H. v. MEYER) – BRZOBOHATÝ, S. 24, Taf. 3, Fig. 8–10, Taf. 4, Fig. 12, 13.  
 1971 *Gobius praetiosus* PROCH. – RADO, S. 187, Taf. 5, Fig. 29 a, b, ? 30 a, b, Taf. 9, Fig. 79 ?, 80 (non PROCHÁZKA 1893).  
 1983 *Gobius praetiosus* PROCH. – BRZOBOHATÝ, Taf. 7, Fig. 4 (non PROCHÁZKA 1893).

Material: Basale Pelite (198 St.), Molter Schichten C–D (23 St.), Loibersdorfer Schichten – unten (16 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (3 St. – aff.).

Bemerkungen: Diese Otolithen stimmen mit der Charakteristik von WEILER (1955) überein. Ihr präventraler Fortsatz ist aber zumeist weniger betont und kleinere Exemplare sind relativ höher (vgl. BRZOBOHATÝ 1969). Der Dorsalrand ist entweder ganz glatt oder nur leicht unduliert, was nach WEILER (l. c.) noch im Rahmen der Artenvariabilität liegt. Die Otolithen mit einem undulierten Dorsalrand erinnern stark an *Gobius* sp. 1 aus den Mergeln von Saubrigues (STEURBAUT 1981, Taf. 32, Fig. 28, 29), sind aber relativ kürzer.

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   2,5 2,0 0,7    1,25    3,6 (Taf. 3, Fig. 9 a, b)  
                   2,5 2,1 0,7    1,2    3,6 (Taf. 3, Fig. 10)  
                   2,3 1,8 0,65    1,27    3,5 (Taf. 3, Fig. 11)  
                   1,7 1,4 0,4    1,2    4,25 (Taf. 3, Fig. 12)

Gattung *Lesueurigobius* WHITLEY, 1950Typus-Art: *Gobius lesueurii* RISSO, 1826***Lesueurigobius* ? sp.**

(Taf. 3, Fig. 5–7)

Material: Basale Pelite (8 St.).

Bemerkungen: Insgesamt stark erodierte Otolithen, die mit „*Gobius vicinialis* KOK.“ im SCHUBERTS Sinn (1906, Taf. 20, Fig. 32, 34, non 33, non KOKEN 1891) konspezifisch sind. Durch die ganze Gestalt ähneln sie den Otolithen der rezenten Art *Lesueurigobius friesii* (MALM) (siehe STEURBAUT 1979, Taf. 10, Fig. 7) und können deshalb in die gleiche Gattung gestellt werden.

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   2,0  2,1  0,6  0,95  3,3 (Taf. 3, Fig. 7)  
                   1,6  1,7  0,4  0,94  4,0 (Taf. 3, Fig. 6)

**„Genus Gobiidarum“ *vicinialis* (KOKEN, 1891)**

(Taf. 3, Fig. 13, 14)

1891 *Ot. (Gobius) vicinialis* KOK. – KOKEN, S. 133, Textfig. 21.1965 *Ot. (Gobius) vicinialis* KOKEN – ZILCH, S. 466, Taf. 35, Fig. 20 (Holotypus).

Material: Basale Pelite (8 St.).

Bemerkungen: Die Depression im Mittelteil des Dorsalrandes, ein gut erkennbarer Postdorsal- und Präventralfortsatz und die gesamte Charakteristik der Otolithen stimmen mit KOKENS Holotypus (ZILCH l. c.) dieser Art, die zur Gattung *Acentrogobius* gehören kann, ganz gut überein.

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,6  1,55  0,4  1,03  4,0 (Taf. 3, Fig. 13)  
                   1,45 1,5  0,4  0,97  3,6 (Taf. 3, Fig. 14)

&gt;

**„Genus Gobiidarum“ sp. 1**

(Taf. 3, Fig. 15, 18)

Material: Basale Pelite (8 St.).

Bemerkungen: Fast quadratische Otolithen, deren leicht undulierter Dorsalrand nur mäßig nach vorn absinkt, deren Ventralrand gerade ist und deren Ventralfortsatz spitz nach vorn ausläuft. Der Vorder- und Hinterrand sind gleichmäßig, der erstgenannte aber etwas ventralwärts ausgeschnitten.

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,8  1,8  0,5  1,0  3,6 (Taf. 3, Fig. 18)  
                   1,4  1,4  0,4  1,0  3,5 (Taf. 3, Fig. 15)

**„Genus Gobiidarum“ sp. 2**

(Taf. 2, Fig. 12)

Material: Basale Pelite (1 St.).

Bemerkungen: Die einzige vorliegende und stark erodierte Sagitta erinnert durch den deutlich entwickelten Postdorsalfortsatz, den fast senkrechten Vorder-

rand und durch den waagrechten Ventralrand an Otolithen der Gattung *Typhlogobius* (vgl. SCHWARZHANS 1980, Textfig. 511). Sie kann auch mit „*Gobius* aff. *laevis* WEIL.“ aus dem portugiesischen Miozän (JONET 1973, 1979) identisch sein. Zur verwandten Art gehört auch „*Gobius gibbosus* PANA (partim PANA 1978, S. 110, Taf. 1, Fig. 14).

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,85 1,7  0,6  1,08  3,08

### Gobiidae indet.

Material: Basale Pelite (21 St.), Molter Schichten A (8 St.), Molter Schichten W-Seite (3 St.), Molter Schichten C–D (19 St.), Loibersdorfer Schichten – unten (6 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (32 St.), Loibersdorfer Schichten E (2 St.).

Bemerkungen: Stark beschädigte Otolithen, die wahrscheinlich zur Gattung *Gobius* gehören können.

### Gobiidae juv.

Material: Basale Pelite (4 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (4 St.).

Ordnung Pleuronectiformes

Familie Citharidae

Gattung *Citharus* RÖSE, 1793

Typus-Art: *Pleuronectes linguatula* LINNAEUS, 1758

### *Citharus* sp.

(Taf. 2, Fig. 10)

Material: Basale Pelite ( St.).

Bemerkungen: Durch den stark konkaven Ventralrand und durch den Verlauf des Vorderteils des Dorsalrandes erinnert die einzige und erodierte linke Sagitta an Otolithen der rezenten Art *C. linguatulus* (L.) (s. CHAINE 1936, Taf. III, BAUZÁ 1971, Taf. XXX).

Maße in mm: L = 3,9; H = 2,5; B = 0,8

Familie Soleidae

Gattung *Buglossidium* CHABANAUD, 1930

Typus-Art: *Solea lutea* RISSO, 1810

### *Buglossidium frequens* STEURBAUT, 1981

(Taf. 2, Fig. 9)

1981 *Buglossidium frequens* n. sp. – STEURBAUT, S. 108, Taf. 35, Fig. 9–18 (cum syn.).

Material: Basale Pelite (1 St.), Molter Schichten C–D (1 St.), Loibersdorfer Schichten – oben (8 St. – aff.).

Bemerkungen: Ein sehr gut erhaltener Otolith aus den Basalen Peliten steht dem Holotypus dieser Art (STEURBAUT l. c., Taf. 35, Fig. 9) sehr nahe. In anderen Schichten des studierten Aufschlusses kommen sehr stark erodierte Otolithen vor, die nur mit Vorbehalt in die Variationsbreite des *B. frequens* fallen können.

Stratigraphische Verbreitung: Bisher wird diese Art aus dem oberen Oligozän bis Sallomacien Aquitaniens angegeben (STEURBAUT 1981).

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,6  1,5  0,5  1,07  3,2

Gattung *Dicologoglossa* CHABANAUD, 1930

Typus-Art: *Solea cuneata* MOREAU, 1881

*Dicologoglossa* ? sp.

(Taf. 2, Fig. 7)

Material: Loibersdorfer Schichten – oben (1 St.).

Bemerkungen: Der einzige, erodierte Otolith unterscheidet sich von den Exemplaren der Art *D. subvulgaris* (SCHUBERT 1906, Taf. 19, Fig. 53, 55) durch die etwas engere Hörfurche und ein mehr zugespitztes Ende des Hinterrandes. Nähere Beziehungen kann man zur rezenten Art *D. hexophthalma* (BENNETT) finden (CHAINE 1936, Taf. XI).

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,4  1,2  0,4  1,17  3,5

Gattung *Microchirus* BONAPARTE, 1832

Typus-Art: *Pleuronectes microchirus* DE la ROCHE, 1809

*Microchirus* aff. *variegatus* (DONOVAN, 1808)

(Taf. 2, Fig. 8)

1906 *Ot. (Solea) latior* SCHUB. – SCHUBERT, S. 671, Taf. 20, Fig. 12–14.

? 1978 *Microchirus variegatus* (DON.) – NOLF, S. 335, Taf. 7, Fig. 18, 19.

1981 *Microchirus* aff. *variegatus* (DON.) – NOLF, S. 167.

Material: Basale Pelite (1 St.).

Bemerkungen: Der Otolith aus den Basalen Peliten kann mit den von SCHUBERT (1906 l. c.) unter dem Namen *Ot. (Solea) latior* beschriebenen Otolithen als konspezifisch betrachtet werden. Diese Otolithen können zur Art *M. variegatus* (DON.) gerechnet werden (NOLF 1981). Der Erhaltungszustand unseres Exemplares erübrigt eine weitere Diskussion.

Maße in mm:    L    H    B    L:H    L:B  
                   1,7  1,5  0,5  1,13  3,4

Schlußfolgerungen

Die Otolithenfauna der Sandgrube Stranzl bei Maigen beinhaltet mindestens 30 Arten (Tabelle 1), die vorwiegend in drei stratigraphischen Niveaus vorkom-

Tabelle 1. Verbreitung und Zahl der Otolithen der einzelnen Arten in der Sandgrube Stranzl bei Maigen

Artname	Basale Pelite	Molter Schichten			Loibersdorfer Schichten			gesamt
		A	C - D	W-Seite	unten	oben	E	
<i>Conger</i> sp.						1		1
Atherinidae gen. et sp. indet.	1							1
<i>Morone moravica</i> WEIL.			4					4
<i>Acropoma</i> aff. <i>miocenica</i> (WEIL.)	6		2					8
<i>Trachurus</i> sp.	2							2
<i>Spicara</i> ? sp.			2					2
<i>Brachydeuterus latior</i> (SCH.)	33					43		76
<i>Boops</i> sp.						1		1
<i>Dentex</i> aff. <i>doderleini</i> (B. et SCH.)						1		1
<i>Dentex gregarius</i> (KOK.)	2					3		5
<i>Dentex</i> sp.				1		1		2
Sparidae indet.	2							2
<i>Umbrina</i> sp.							1	1
„Gen. Percoideorum“ cf. <i>tietzei</i> (SCH.)	2					2		4
<i>Acentrogobius</i> sp. 1	67							67
<i>Acentrogobius</i> sp. 2	3							3
<i>Deltenosteus</i> ? sp.						1		1
<i>Gobius praetiosus</i> PROCH.	1				1			2
<i>Gobius</i> aff. <i>cruentatus</i> GM.						1		1
<i>Gobius</i> cf. <i>multipinnatus</i> (H. v. M.)	19		23		16	3		61
<i>Lesueurigobius</i> ? sp.	8							8
„Gen. Gobiidarum“ <i>vicinalis</i> (KOK.)	8							8
„Gen. Gobiidarum“ sp. 1	8							8
„Gen. Gobiidarum“ sp. 2	1							1
Gobiidae indet.	21	8	19	3	6	32	2	91
Gobiidae juv.	4					4		8
<i>Citharus</i> sp.	1							1
<i>Buglossidium frequens</i> STEURB.	1		?1			?8		10
<i>Dicologlossa</i> ? sp.						1		1
<i>Microchirus</i> aff. <i>variegatus</i> (DON.)	1							1
Individuen	191	8	51	4	23	102	3	382
Arten	20	1	6	2	3	14	2	30

men. Die individuen- und artenreichsten Assoziationen sind auf die Basalen Pelite (20 Arten) und die Loibersdorfer Schichten – oben (14 Arten) beschränkt. In den Molter Schichten ist eine individuenreiche Fauna (6 Arten) an das Niveau C–D gebunden. In anderen Abschnitten des studierten Profils kommen Otolithen nur äußerst sporadisch vor oder fehlen ganz.

Die Anwesenheit der stark differenzierten Gobiiden, die fast 68% der Ge-

samtzahl der Otolithen bilden, ist eine dominante und kennzeichnende Erscheinung der gesamten Fauna von Maigen. In den Basalen Peliten und in den Loibersdorfer Schichten ist auch die Art *Brachydeuterus latior* (SCH.) sehr stark vertreten (20% aller Otolithen).

Paläökologie: Die Otolithenfauna von Maigen ist ökologisch homogen mit einem gleichmäßigen Anteil von nektonischen und benthonischen Formen, was von ihrem autochthonen Ursprung zeugt (Tabelle 2). Es kommen hier nur ausgesprochene Seichtwasserfische vor, mesopelagische oder bathybenthische Einflüsse fehlen. Stellenweise treten auch gegenüber Brack- oder sogar Süßwasser tolerante Elemente auf. Der einzige Vertreter des Pelagials ist die Gattung *Acropoma*.

Die Gesamtcharakteristik der Otolithenfauna (SCHWARZHANS 1980) und eine Auswertung der bathymetrischen Ansprüche der rezenten Verwandten (Abbildung 3) indiziert ein Milieu des sehr flachen Sublitorals, das sehr nahe der litoralen Zone liegen konnte. Die letztgenannte Behauptung wird durch die Dominanz einer einzigen (*Brachydeuterus latior* – Loibersdorfer Schichten) oder zweier Arten (*B. latior*, *Acentrogobius* sp. 1 – Basale Pelite) unterstützt. Die Basalen Pelite und die Loibersdorfer Schichten haben eine sehr ähnliche Artenzusammensetzung. Nach der Fischfauna beurteilt, wurden beide Schichtglieder in einem sehr seichten, ufernahen und höchstens einige zehner Meter tiefen Gebieten abgelagert, und zwar ohne stärkere brackische Einflüsse unter den Bedingungen eines normal entwickelten Biotops, eines auch am Boden gut durchlüfteten Wassers, und während eines sehr warmen subtropischen Klimas. Es scheint aber, daß die Basalen Pelite, die einen wesentlichen Anteil auch der ein wenig tieferen sublitoralen Elemente beinhalten (*Acentrogobius*), im Rahmen der erwähnten Charakteristik etwas tiefer als die Loibersdorfer Schichten abgelagert wurden. Das vereinzelte Vorkommen von *Umbrina* sp. und Gobiidae indet. in den Loibersdorfer Schichten kann einen etwas stärkeren brackischen Einfluß in diesem Niveau bedeuten. Die Molter Schichten zeichnen sich dann durch einen hohen Anteil an Otolithen und Arten aus, die das brackische Wasser tolerieren oder erfordern. *Morone moravica* WEIL., belegt bei Maigen nur in diesen Schichten, ist bislang in brackischen Ablagerungen des Eggenburgien (Znojmo) und der Rzehakia Schichten der Karpatische Vortiefe sicher nachgewiesen (WEILER 1966, BRZOBOHATÝ 1969). Die Gobiidae sind hier durch die Art *Gobius* cf. *multipinnatus* (H. v. M.) vertreten, die auch von brackischer Herkunft sein kann. Die Gattungen, die rezent eher marine Bedingungen vorziehen (*Acentrogobius*, *Lesueurigobius*, *Deltentosteus*), fehlen hier völlig. Das verweist auf den brackischen Ursprung der Molter Schichten bei Maigen (Abbildung 4), was auch mit der Gesamtcharakteristik dieser Schichten im Horner Becken in gutem Einklang steht.

Paläobiogeographie: Entsprechend der Terminologie der rezenten Biogeographie herrschen Vertreter der atlantisch-mediterranen Subprovinz (bzw. mit der südlicheren Inklination – *Brachydeuterus*), gemeinsam mit kosmopolitischen Gattungen in der Fischfauna von Maigen vor (Tabelle 2). Die einzige indopazifische Gattung *Acropoma* ist nur in den Basalen Peliten und in den Molter Schichten nachgewiesen und stellt einen grundsätzlich kleineren Anteil an der gesamten

Tabelle 2. Lebensweise und rezentes Hauptverbreitungsgebiet der einzelnen Gattungen

	Lebensweise			Klimatologie				Biogeographie			Toleranz gegen Brack- (B) oder Süßwasser (S)
	nektonisch	planktonisch	benthonisch	tropisch	subtropisch	temperiert	arktisch	kosmopolit.	atlantisch- mittelmeer	indopazifisch	
<i>Conger</i>			+	+	+	+	+	+			
Atherinidae	+			+	+	+					B, S
<i>Morone</i>	+				+	+			+		B
<i>Acropoma</i>	+			+	+	(+)				+	
<i>Trachurus</i>	+			+	+	+		+			
<i>Spicara</i>	+			+	+	+			+		
<i>Brachydeuterus</i>	+			+	+				+		
<i>Boops</i>	+			+	+	+			+		
<i>Dentex</i>	+			+	+	(+)			+		
<i>Umbrina</i>	+			+	+	(+)		+			B
<i>Acentrogobius</i>			+	+	+			+			
<i>Deltentosteus</i>			+		+	(+)			+		
<i>Lesueurigobius</i>			+	+	+	+			+		
<i>Gobius</i>	+		+	+	+	+			+		B
<i>Citharus</i>			+	+	+	(+)			+		
<i>Buglossidium</i>			+	+	+	+			+		
<i>Dicologlossa</i>			+	+	+	+			+		

Zusammensetzung der Fauna dar, als es bei den analogen Fischfaunen des älteren Miozäns in der Lusitanischen Bioprovinz (Aquitaniens und Burdigalien Aquitaniens – STEURBAUT 1981) oder in Südfrankreich (NOLF & CAPETTA 1980) der Fall ist, wo paläogene Relikte indopazifischen Ursprungs einen beträchtlichen Teil der Fischgemeinschaften bilden. Die Anwesenheit der Gattung *Acropoma* bei Maigen kann man also eher als ein Resultat der direkten Immigration aus dem indopazifischen Gebiet der Tethys interpretieren, die im Untermiozän schon PAPP et al. (1971) und neuerdings für das Sakaraulbecken der Östlichen Paratethys auch NEVESSKAJA et al. (1984) voraussetzen. Die Vertreter dieser Gattung kommen in der Zentralen Paratethys wieder im Unterbadeniens vor, wo die Paratethys mit dem indopazifischen Gebiet gleichfalls in direkter Verbindung stand (STEININGER, RÖGL & MÜLLER 1978, RÖGL & STEININGER 1983).

Anhand der objektiv ungenügend bestimmten Otolithenfauna von Maigen kann man die mit SW-Frankreich gemeinsamen Arten in zwei Gruppen einteilen. Die erste Gruppe der rein marinen Arten umfaßt *Buglossidium frequens* STEURB. und *Brachydeuterus latior* (SCH.), und ist aus den Basalen Peliten und Loibersdorfer Schichten belegt. Beide Arten kommen in Aquitanien schon ab dem oberen Oligozän, bzw. Aquitanien vor und sind durchlaufend bis ins Mittelmiozän (STEURBAUT 1981). Insbesondere *B. latior* (SCH.) bildet oft den üblichen Bestandteil

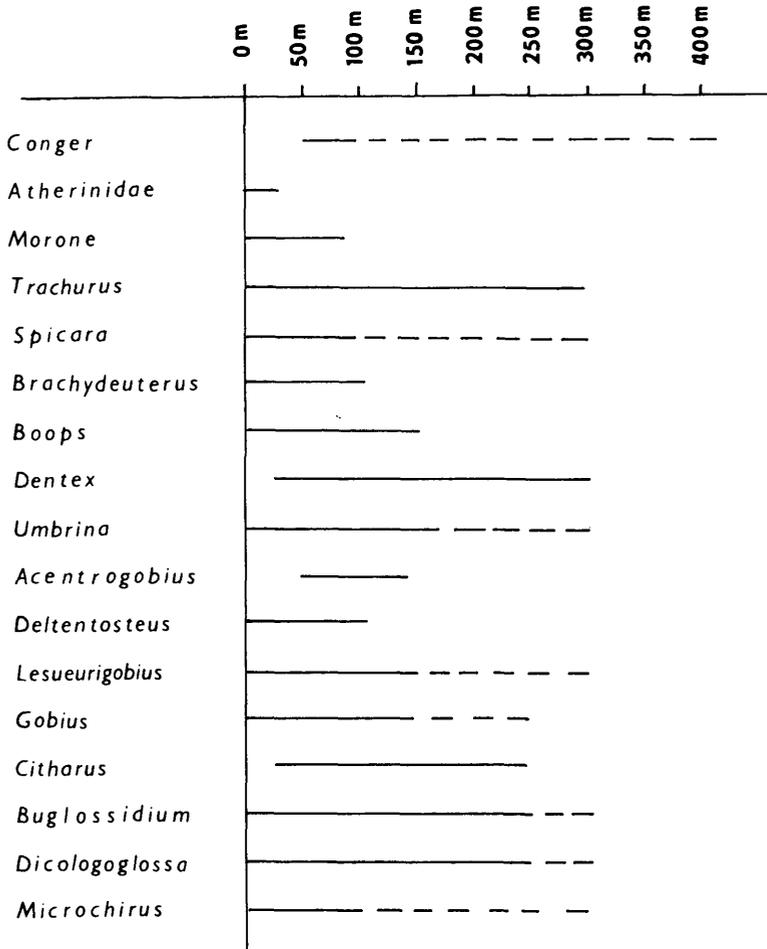


Abb. 3: Bathymetrische Verbreitung der rezenten Vertreter.

der flach sublitoralen Fischfaunen der erwähnten Zeitspanne in der Mediterranen und Lusitanischen Bioprovinz. Ein ähnlicher Stand wird auch bei den Pectiniden des Eggenburgien angegeben (SENEŠ 1966, PAPP et al. 1971), obwohl der gesamte Prozentsatz der Mollusken aus der Atlantischen Bioprovinz im Eggenburgien höher ist.

Die zweite Gruppe bilden Arten, die tolerant gegen Brack- oder sogar Süßwasser sind und deren Identität im Horner Becken und in Aquitanien nicht ganz eindeutig ist (*Morone moravica* WEIL., *Atherinidae* indet., *Gobiidae* – siehe systematischen Teil). In bezug auf die Lebensweise dieser Fische könnte man ihre Migration durch das Gebiet der schweizerischen Molasse annehmen, wo zwischen der Unteren Süßwassermolasse und der Oberen Meeresmolasse eine kontinuierliche Sedimentation vorausgesetzt wird (BERGER 1983). Dies deutet auch eine sehr ungenügend durchforschte Otolithenfauna des Aquitanien der Schweiz an (STINTON & KISSLING 1968).

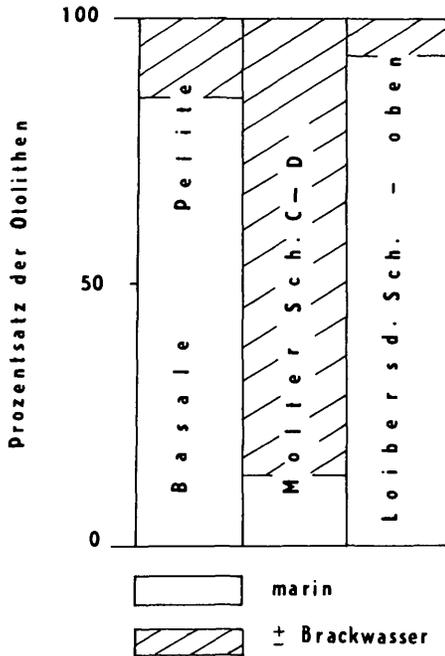


Abb. 4: Salinitätsverhältnisse einzelner Schichten nach der relativen Otolithenanzahl.

Diese paläogeographische Analyse zeugt also nicht von einer direkten marinen Kommunikation der atlantisch-westmediterranen Fischfaunen und der Fischfaunen der Zentralen Paratethys während der Ablagerung der diskutierten Schichten bei Maigen.

**Biostratigraphie:** Vom biostratigraphischen Standpunkt aus scheint die Otolithenfauna von Maigen den Charakter des ausgesprochen tieferen Untermiozäns zu haben. Ihre paläoklimatologische Charakteristik bietet einen Vergleich mit der paläofloristischen Zone Ng Z. II an, in der die eger-eggenburgische Erwärmung ihren Höhepunkt erreichte (RÖGL, HOCHULI & MÜLLER 1979). Die große Diversität der Gobiiden, die Abwesenheit der oligozänen Relikte bzw. borealen Elemente schließt das Alter des Egerien (vgl. BRZOBOHATÝ, KALABIS & SCHULTZ 1975), das z. B. W. FUCHS (1975) für die Molter Schichten angibt, ganz bestimmt aus. Die obenerwähnte paläogeographische Analyse spricht höchstwahrscheinlich für das Alter des unteren Eggenburgien (vgl. RÖGL & STEININGER 1983). Diese Feststellung ist im Einklang mit Ergebnissen der zusammenfassenden Studien im Horner Becken (PAPP et al. 1971) und mit den neuesten Forschungen in der Sandgrube Stranzl (STEININGER 1979), wo in den dunklen, lithologisch und faunistisch mit dem sogenannten Liegendtegel übereinstimmenden Peliten, eine charakteristische eggenburgische Molluskenfauna und das Nannoplankton der Zone NN 2/NN 3 gefunden wurde.

Die ungenügende Erforschung der Fischfauna in den marinen Entwicklungen des Eggenburgien beschränkt einen Vergleich der Otolithenfauna von Maigen nicht nur mit den nächsten Profilen der österreichischen Molasse und der Karpatischen Vortiefe, sondern auch im Rahmen der ganzen Paratethys. Den besten Vergleich für die Molter Schichten kann man vielleicht in der Otolithenfauna der brackischen, kalkigen Tone mit *Pirenella moravica* bei Znojmo (Znaim, Südmähren) finden. ČTYROKÝ (1982) hält die Molluskenfauna dieser Tone für jünger als die analoge Fauna der Molter Schichten in Niederösterreich und erwägt das Alter des oberen Eggenburgien. Auf Grund der geologischen Studien und der Anwesenheit einer Ostracode der Art *Neocyprideis fortisensis* (KEY), reiht JIŘÍČEK (1983) dieselben Tone und ihre Äquivalente in das untere Eggenburgien. Die Otolithenfauna der brackischen Ablagerungen bei Znojmo ist viel reicher als die der Molter Schichten und beinhaltet teilweise auch einen großen Anteil an Süßwassereinflüssen (*Aphanius*, *Phoxinus*, *Perca* – Dobšice) und vor allem sehr häufige Otolithen der stratigraphisch bedeutenden Arten *Dapalis formosus* (H. v. M.) und *D. crassirostris* (RZ.) (BRZOBOHATÝ 1969). Die letztgenannte Art erscheint gemäß einer Interpretation der Entwicklungsreihe dieser Gattung (MARTINI 1965, BRZOBOHATÝ & KALABIS 1978) erst im Eggenburgien und ist ein Vorläufer von *D. curvirostris* (RZ.), die schon die Rzehakia-Schichten in Mähren charakterisiert. Die Otolithenvergesellschaftungen, vor allem mit Gobiiden, Dapaliden, Sciaeniden und oft auch mit Vertretern der Gattungen *Morone*, *Aphanius* und anderen brackischen oder euryhalinen Fischen, sind in oligo-brachyhalinen Entwicklungen des älteren Miozäns (Aquitaniens, Eggenburgien, Ottnangien) der schweizerischen und bayerischen Molasse, des Mainzer Beckens und der Karpatischen Vortiefe Mährens (WEILER 1955, 1966; MARTINI 1965, 1978, 1981; STINTON & KISSLING 1968; BRZOBOHATÝ 1969; MALZ 1978) üblich. Es ist schwer zu beurteilen, ob die Abwesenheit der Dapaliden in den Molter Schichten der Sandgrube Stranzl etwas abweichende fazielle Bedingungen oder ein abweichendes Alter im Rahmen des Eggenburgien gegenüber den Verhältnissen im Gebiet von Znojmo widerspiegelt. Die erste Möglichkeit scheint wahrscheinlicher zu sein, da die Gattungen *Acropoma* und *Spicara* von einer höheren Salinität und einer besseren Verbindung mit dem offenen Meer als im Falle des Sedimentationsmilieus der Tone mit *P. moravica* bei Znojmo zeugen, wo die rein marinen Fische fehlen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Otolithenfauna der Randentwicklungen des Eggenburgien auf den SE-Abhängen der Böhmisches Masse durch eine Abnahme der marinen Elemente in der Richtung SW-NE charakterisiert wird. Im Raum Eggenburg begegnen wir fast reinen marinen Vergesellschaftungen der Basalen Pelite und Loibersdorfer Schichten mit einer brackischen Episode der Molter Schichten, im Gebiet von Znojmo dann brachyhalinen bis oligohalinen und relativ reichen Assoziationen, stellenweise mit ausgesprochenen Süßwassereinflüssen. Nördlich von Znojmo bis in das Gebiet von Žatčany (bisher das nördlichste, nachgewiesene Vorkommen des unteren Eggenburgien – BRZOBOHATÝ & HOLZKNECHT 1982) finden wir praktisch nur sporadisch Gobiiden, die eine sehr anpassungsfähige euryöke Fischgruppe darstellen.

## Literatur

- BAUZÁ, J. (1964): Fauna de las formaciones del Terciario superior de la Puebla (Mallorca). – *Estud. Geol.*, **20**: 187–220, 5 Taf.
- (1971): Paleontologia de Mallorca. Ciento ochenta millones de años de la fauna y flora de Mallorca. – *Historia de Mallorca*, 331–430, 76 Taf. – Palma de Mallorca.
- BERGER, J. P. (1983): Biostratigraphie de la transgression de la Molasse marine supérieure (OMM) en Suisse occidentale. – *Eclog. geol. Helv.*, **76/3**: 729–732, 2 Taf. – Bale.
- BRZOBHATÝ, R. (1969): Die Fischfauna des südmährischen Untermiozäns. – *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brunensis, Geol.*, **10/1**: 1–49, 8 Taf. – Brno.
- (1983): Fish Otoliths from the West Carpathian Tertiary and their Biostratigraphical Significance. – *Knih. Zem. Plyn. Nafta*, **4**: 247–266, 7 Taf. – Hodonín.
- & HOZKNECHT, M. (1982): Poznámky ke stratigrafii a paleogeografii eggenburgu v jižní části karpatské předhlubně na Moravě. – *Zem. Plyn Nafta*, **27/4**: 353–363. – Hodonín.
- & KALABIS, V. (1978): Biostratigrafické korelace v paleogénu a neogénu na základě ichthyofauny. – *Ibidem*, **23/4** a: 533–542, 2 Abb. – Hodonín.
- , KALABIS, V. & SCHULTZ, O. (1975): Die Fischfauna des Egerien. – In: BÁLDI, T. & SENEŠ, J.: OM, Egerien, Die Egerer, Pouzdřaner, Puchkirchener Schichtengruppe und die Bretkaer Formation. – *Chronostr. Neostatotyp.*, **5**: 457–478, 2 Taf. – Bratislava.
- & SCHULTZ, O. (1971): Die Fischfauna der Eggenburger Schichtengruppe. – In: STEININGER, F. & SENEŠ, J.: M<sub>1</sub>, Eggenburgien. – *Ibidem*, **2**: 719–759, 8 Taf. – Bratislava.
- & SCHULTZ, O. (1973): Die Fischfauna der Innviertler Schichtengruppe und der Rzehakia Formation. – In: PAPP, A., RÖGL, F. & SENEŠ, J.: M<sub>2</sub>, Ottnangien. – *Ibidem*, **3**: 652–693, Taf. 5 – Bratislava.
- CHAINED, J. (1936): Recherches sur les otolithes des poissons. – *Actes Soc. Linn. Bordeaux*, **88**: 5–246, 15 Taf. – Bordeaux.
- ČTYROKÝ, P. (1982): Spodní miocén (eggenburg a ottnang) jz. části čelní hlubiny na Moravě. – *Zem. Plyn Nafta*, **27/4**: 379–394, 2 Abb. – Hodonín.
- FUCHS, W. (1977): Einige Beiträge zur Tertiär- und Quartärstratigraphie Ober- und Niederösterreichs. – *Verh. Geol. Bundesanst.*, 1977: 231–241. – Wien.
- GAEMERS, P. A. M. (1969): Otolieten uit het Anversien van Antwerpen. – *Meded. Werkgr. Tert. Kwart. Geol.*, **6/1–2**: 3–21, 3 Taf. – Rotterdam.
- (1971): Bonefish-otoliths from the Anversian (Middle Miocene) of Antwerp. – *Leidse Geol. Meded.*, **46**: 237–267. – Leiden.
- HEINRICH, W. D. (1969): Fischotolithen aus dem Obermiozän von Hohen Woos. – *Zeitschr. Geol., Beih.*, **67**: 1–111, 11 Abb., 19 Taf. – Berlin.
- JIRÍČEK, R. (1983): Geologická stavba spodního miocénu čelní hlubiny v úseku Jih.-Zem. Plyn Nafta, **28/2**: 197–212, 1 Abb. – Hodonín.
- JONET, S. (1973): Etude des otolithes des téléostéens (Pisces) du Miocène des environs de Lisbonne. – *Comun. Serv. géol. Portugal*, **56** (1972–1973): 107–294, 14 Abb., 10 Tab., 4 Taf. – Lisboa.
- KOKEN, E. (1891): Neue Untersuchungen an tertiären Fischotolithen. – *Z. Deutsch. geol. Ges.*, **43**: 77–170, 10 Taf. – Berlin.
- MALZ, H. (1978): Vergleichend-morphologische Untersuchungen an aquitanen Fisch-Otolithen aus dem Untergrund von Frankfurt am Main. – *Senckenb. leth.*, **59/4–6**: 441–481, 6 Taf. – Frankfurt a. M.
- MARTINI, E. (1965): Die Fischfauna von Sieblos/Rhön (Oligozän). 1. Smerdis-Skelette mit Otolithen in situ. – 2. Fischreste aus Koprolithen. – *Ibidem*, **46** a: 291–314, 19 Abb., 3 Taf. – Frankfurt a. M.
- (1981): Sciaeniden (Pisces) aus dem Basisbereich der Hydrobien-Schichten des Oberrheingraben, des Mainzer und des Hanauer Beckens (Miozän). – *Ibidem*, **62/2–6**: 93–123, 5 Abb., 4 Taf. – Frankfurt a. M.
- (1983): Die Fischfauna von Langenau bei Ulm (Unter-Miozän, Ottnang-Stufe). – *Stuttgarter Beitr. Naturk., (Ser. B)* **91**: 1–25, 3 Abb., 3 Taf. – Stuttgart.

- MEYER, H. von (1852): Fossile Fische aus dem Tertiärthon von Unter-Kirchberg an der Iller. – *Palaeontogr.*, **2**: 85–113, 4 Taf. – Kassel.
- NEVESSKAJA, L. A., VORONINA, A. A., GONCHAROVA, I. A., ILJINA, L. B., PARAMONOVA, N. P., POPOV, S. V., TCHEPALYGA, A. L. & BABAK, E. V. (1984): History of Paratethys. – *Palaeoceanography*, Coll. 03, Rep., Vol. 3, 27th Int. Geol. Congr., 113–128, 2 Abb. – Moscow.
- NOLF, D. (1977): Les otolithes des Téléostéens de l'Oligo-Miocène Belge (1). – *Ann. Soc. r. Zool. Belg.*, **106** (1976)/1: 3–119, 17 Taf. – Bruxelles.
- (1978 a): Les otolithes des Téléostéens du Plio-Pleistocène belge. – *Geobios*, **11/4**: 517–559, 2 Abb., 2 Tab., 7 Taf. – Lyon.
- (1978 b): Contribution a l'étude des otolithes des poissons. – *Biol. Jb. Dodonaea*, **46**: 158–171, 7 Abb. – Bruxelles.
- (1981): Révision des Types d'Otolithes de Poissons Fossiles décrits par R. SCHUBERT. – *Verh. Geol. B.-A.*, 1981/2: 133–183, 3 Taf. – Wien.
- CAPPETTA, H. C. (1980): Les Otolithes de Téléostéens du Miocène de Montpeyroux (Hérault, France). – *Palaeovertebrata*, **10/I**: 1–28, 4 Taf., 1 Abb. – Montpellier.
- STEURBAUT, E. (1979): Les otolithes de Teleosteens des faluns Sallomaciens d'Orthez et de Sallespisse (Miocene Moyen d'Aquitaine meridionale, France). – *Palaeontogr. A*, **164**: 1–23, 5 Taf. – Stuttgart.
- & TAVERNE, L. (1977): Contribution a l'étude des otolithes des poissons V. L'origine des Sciaenidae (Teleostei, Perciformes). – *Biol. Jb. Dodonaea*, **45**: 150–161, 5 Abb. – Bruxelles.
- PAGHIDA, N. (1969): Micro-si mezofauna de Apa indulcita din Bessarabianul Podişului central Moldovenesc. – *An. Sci. Univ. Al. I. Cuza Iaşi*, (2B) **8**: 13–20, 3 Taf. – Iaşi.
- PANA, I. (1978): Problem arisen by the appearance of the new otoliths species and their stratigraphical implications. Examples of Dacian otoliths from S. Dobrodja. – *An. Univ. Bucuresti, Geol.*, **24**: 105–124, 4 Abb., 5 Taf. – Bucuresti.
- PAPP, A., SENEŠ, J., STEININGER, F., ČIČHA, I. & BĀLDI, T. (1971): Die Eggenburger Schichtengruppe  $M_{1(a)b-d}$ . – In: STEININGER, F. & SENEŠ, J.:  $M_1$ , Eggenburgien. Die Eggenburger Schichtengruppe und ihr Stratotypus. – *Chronostr. Neostatotyp.*, **2**: 49–94, 4 Abb. – Bratislava.
- PROCHÁZKA, V. J. (1893): Miocæn židlochovický na Moravě a jeho zvířena. – *Rozpr. Čes. Akad. Cís. Fr. Josefa pro Vědy Slov. a Umění v Praze*, **2/24**: 1–90, 3 Taf. – Praha.
- RADO, G. (1968): Étude des otolithes sarmatiens de Copăcel-Chijic (Bassin du Crişul Repede). – *Trav. Mus. Hist. Nat. G. Antipa*, **8**: 581–585, 5 Taf. – Bucurest.
- (1971): Otolite in depozitele Miocene din forajele de la Islaz. – *Bul. Soc. Sti. Geol. Romania*, **13**: 179–194, 9 Taf. – Bucuresti.
- RÖGL, F., HOCHULI, P. & MÜLLER, C. (1979): Oligocene-Early Miocene stratigraphic correlation in the Molasse basin of Austria. – *Ann. Géol. Pays Hellén.*, Tome hors Sér., **3**: 1045–1049, 1 Abb. – Athens.
- & STEININGER, F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die neogene Paläogeographie und Palinspastik des zirkum-mediterranen Raumes. – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **85/A**: 135–163, 14 Taf., 2 Abb. – Wien.
- SENEŠ, J. (1966): Bioprovinzielle Zusammensetzung der paratethyschen Molluskenfaunen und ihre paläogeographische Bedeutung. – *Proc. III. Ses. in Berne, CMNS*, 1964: 197–199. – Leiden.
- SCHUBERT, R. J. (1906): Die Fischotolithen des österr.-ungar. Tertiärs. – *Jb. Geol. R. – A.*, **56**: 623–706, 3 Taf. – Wien.
- (1912): Die Fischotolithen der ungarischen Tertiärablagerungen. – *Mitt. Jb. kgl. Ung. geol. R. – A.*, **20**: 115–138, 20 Abb. – Budapest.
- SCHWARZHANS, W. (1979): Otolithen aus dem Unter-Pliozän von Süd-Sizilien und aus der Toscana. – *Berlin. Geowiss. Abh.*, **A/8**: 1–52, 13 Taf., 4 Abb. – Berlin.
- (1980): Die teriäre Teleosteer-Fauna Neuseelands rekonstruiert anhand von Otolithen. – *Ibidem*, **A/26**: 1–211, 637 Abb., 6 Taf., 3 Tab. – Berlin.
- SMIGIELSKA, T. (1966): Otolity ryb z tortonu południowej Polski. – *Rocz. Pol. Tow. geol.*, **36/3**: 205–275, 10 Abb., 4 Tab., 8 Taf. – Kraków.

- STEININGER, F. (1977): Haltepunkt 15: Maigen. – S. 59–61. In: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1977. Waldviertel. – 110 S., 10 Abb., 3 Tab., 1 Karte. – Wien (Geol. Bundesanstalt).
- (1979): Bericht 1977 über geologische Aufnahmen im Tertiär und Quartär auf Blatt 21, Horn (Waldviertel) mit Bemerkungen zum Artikel von W. FUCHS (1977). – Verh. Geol. B. – A., 1978/1: A 47–A 49. – Wien.
- (1983): Haltepunkt 5: Maigen (Sandgrube Stranzl). – S. 40–41. – In: HÖCK, V. & al.: Zur Geologie des Kristallins und Tertiärs der weiteren Umgebung von Eggenburg. – Exkursionsführer; 1: 59 S. – Wien (Österr. geol. Ges.).
- RÖGL, F. & MÜLLER, C. (1978): Geodynamik und paläogeographische Entwicklung des Badeniens. – In: PAPP, A., CÍCHA, I., SENEŠ, J. & STEININGER, F.: M<sub>4</sub>, Badenien (Moravien, Wielicien, Kosovien). – Chronostr. Neostatotyp., 4: 110–116, 5 Abb. – Bratislava.
- STEURBAUT, E. (1979): Les otolithes de Téléostéens des Marnes de Saubrigues (Miocène d'Aquitaine méridionale, France). – Palaeontogr., A 166: 50–91, 1 Tab., 12 Taf. – Stuttgart.
- (1981): De Teleostei-otolieten uit het Oligo-Mioceen van Aquitaine (Zuidwest-Frankrijk). – Proefschr. Doct. Univ. Gent (MS), 17 Abb., 17 Tab., 37 Taf. – Gent.
- & JONET, S. (1981): Revision des otolithes de Teleosteens du Miocene Portugais. – Bull. Soc. belge Géol., 90/3: 191–229, 1 Abb., 5 Taf. – Bruxelles.
- STINTON, F. C. & KISSLING, D. (1968): Quelques otolithes de téléostéens de la Molasse oligocène de Suisse occidentale. – C. R. Séanc., SPHN Genève, NS 3/3: 140–154, 4 Abb., 1 Taf. – Genève.
- WEILER, W. (1942): Die Otolithen des rheinischen und nordwestdeutschen Tertiärs. – Abh. Reichsamts Bodenforsch., NF 206: 1–140, 14 Taf., 2 Abb. – Berlin.
- (1950): Die Otolithen aus dem Jungtertiär Süd-Rumäniens. 2. Mittel-Miozän, Torton, Buglug und Sarmat. – Senckenb. leth., 31: 209–258, 12 Taf. – Frankfurt a. M.
- (1955): Untersuchungen an der Fischfauna von Unter- und Ober-Kirchberg bei Ulm vornehmlich an Hand von Otolithen in situ. – Paläontol. Z., 29: 88–102, 14 Abb. – Stuttgart.
- (1966): Die Fischfauna des Helvets von Ivančice (Eibenschitz) in Mähren. – Ibidem, 40: 118–143, 50 Abb. – Stuttgart.
- WEINFURTER, E. (1967): Die miozäne Otolithenfauna von St. Veit an der Triesting, NÖ. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, 71: 381–393, 2 Taf. – Wien.
- ZILCH, A. (1965): Die Typen und Typoide des Natur-Museums Senckenberg, 31: Fossile Fisch-Otolithen. – Senckenb. leth., 46 a: 453–490, 1 Taf. – Frankfurt a. M.

#### Tafelerklärungen

Alle Exemplare stammen aus der Sandgrube Stranzl bei Maigen. Aufbewahrung: Naturhistorisches Museum in Wien, Geologisch-Paläontologische Abteilung.

#### Tafel 1

Vergrößerung: 13 ×

Fig. 1 a, c: *Morone moravica* WEILER, Molter Schichten C–D, rechte Sagitta, Innenseite (a), Seitenansicht (c). – Inv.-Nr. 1988/60

Fig. 2: *Conger* sp., Loibersdorfer Schichten – oben, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/61

Fig. 3: Atherinidae gen. et sp. indet., Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/62

Fig. 4: *Acropoma* aff. *miocenica* (WEILER), Molter Schichten C–D, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/63

Fig. 5, 6: *Trachurus* sp., Basale Pelite, linke (5) und rechte (6) Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/64–65

Fig. 7–10: *Brachydeuterus latior* (SCHUBERT), Basale Pelite, linke (9, 10) und rechte (7, 8) Sagitten, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/66–69

Fig. 11: *Boops* sp., Loibersdorfer Schichten – oben, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/70

Fig. 12: *Dentex (Polysteganus) gregarius* (KOKEN), Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/71

## Tafel 2

Vergrößerung: Fig. 1–5, 7–12 = 13 ×; Fig. 6 = 8 ×

Fig. 1: *Dentex* (*Cheimerius*) aff. *doderleini* (BASSOLI & SCHUBERT), Loibersdorfer Schichten – oben, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/72

Fig. 2: *Spicara* ? sp., Molter Schichten C–D, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/73

Fig. 3: *Dentex* sp., Loibersdorfer Schichten – oben, rechte Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/74

Fig. 4: Sparidae gen. et sp. indet., Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/75

Fig. 5: „Genus *Percoideorum*“ cf. *tietzei* (SCHUBERT), Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/76

Fig. 6 a, b, c: *Umbrina* sp., Loibersdorfer Schichten E, rechte Sagitta, Innenseite (a), Außenseite (b), Seitenansicht (c). – Inv.-Nr. 1988/77

Fig. 7: *Dicologoglossa* ? sp., Loibersdorfer Schichten – oben, rechte Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/78

Fig. 8: *Microchirus* aff. *variegatus* (DONOVAN), Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/79

Fig. 9: *Buglossidium frequens* STEURBAUT, Basale Pelite, rechte Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/80

Fig. 10: *Citharus* sp., Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/81

Fig. 11: *Gobius praetiosus* PROCHÁZKA, Basale Pelite, rechte Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/82

Fig. 12: „Genus *Gobiidarum*“ sp. 2, Basale Pelite, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/83

## Tafel 3

Vergrößerung: 13 ×

Fig. 1–4: *Acentrogobius* sp. 1, Basale Pelite, linke (1, 2, 4) und rechte (3) Sagitten von der Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/84–87

Fig. 5–7: *Lesueurigobius* ? sp., Basale Pelite, rechte Sagitten, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/88–90

Fig. 8: *Deltentosteus* ? sp., Loibersdorfer Schichten – oben, rechte Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/91

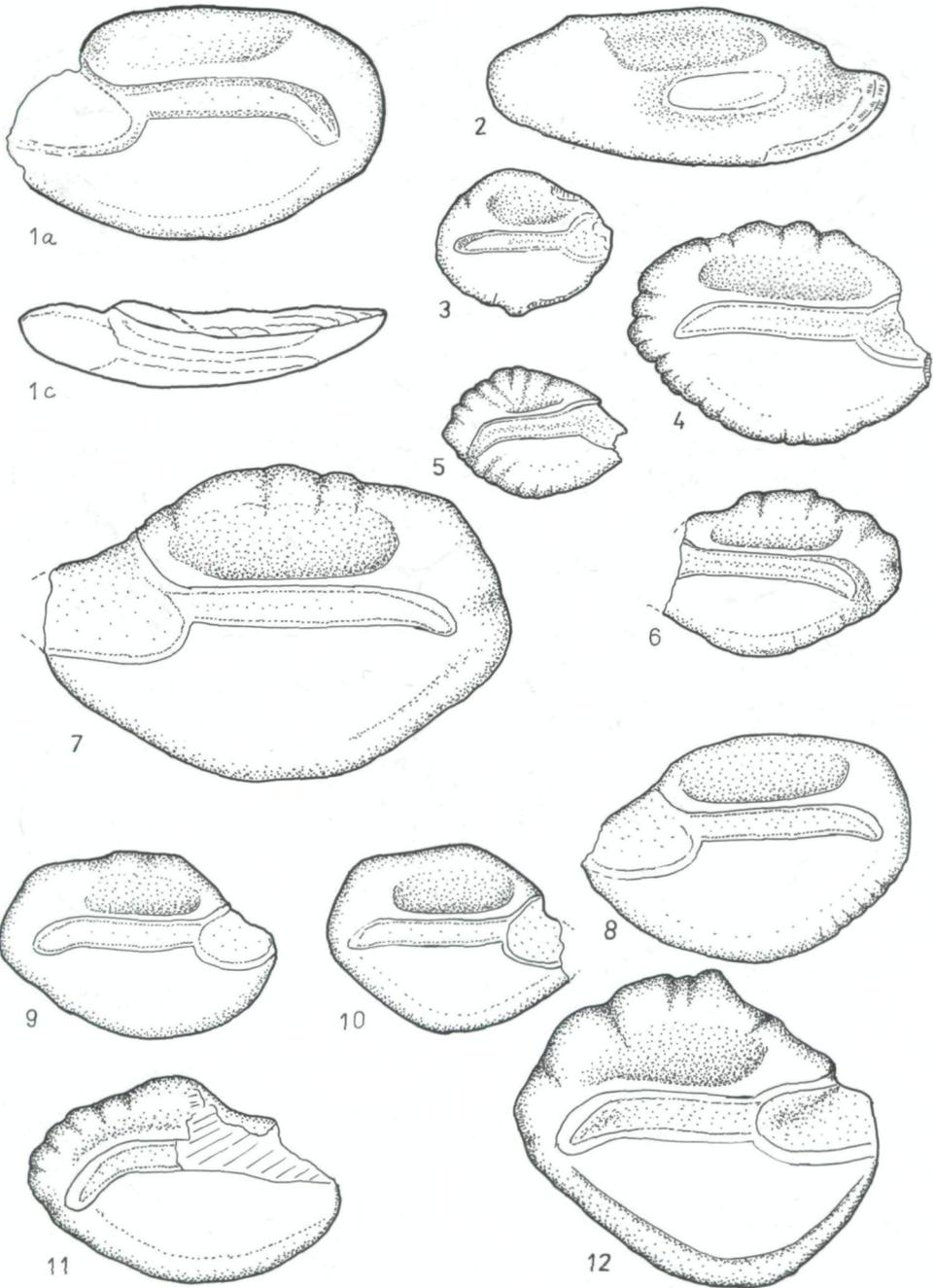
Fig. 9 a, b, 10–12: *Gobius* cf. *multipinnatus* (H. v. MEYER), Loibersdorfer Schichten – unten, linke (9, 12) und rechte Sagitten (10, 11), Innenseite (9 a, 10–12), Außenseite (9 b). – Inv.-Nr. 1988/92–95

Fig. 13, 14: „Genus *Gobiidarum*“ *vicinalis* (KOKEN), Basale Pelite, linke (13) und rechte (14) Sagitta von der Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/96–97

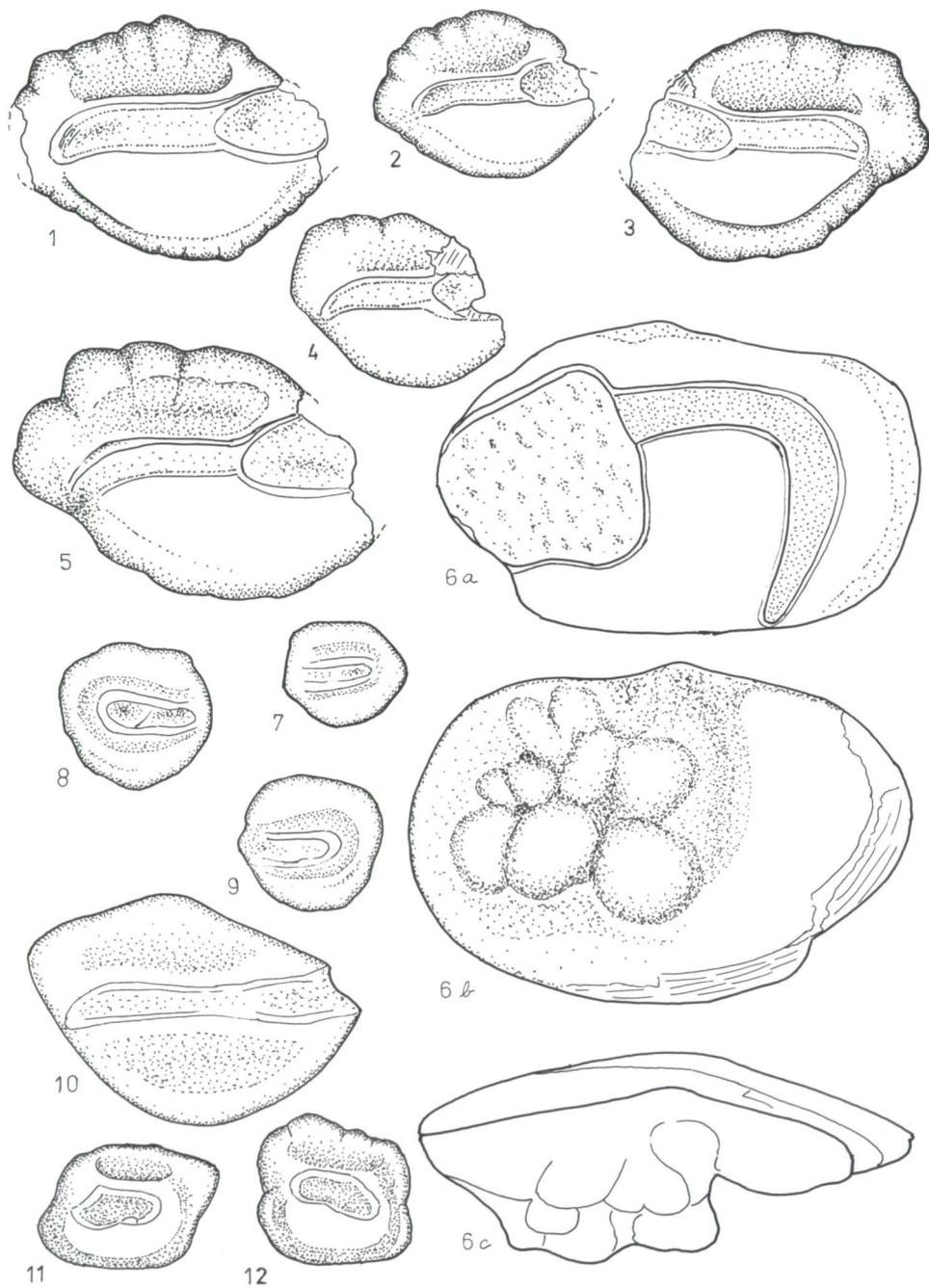
Fig. 15, 18: „Genus *Gobiidarum*“ sp. 1, Basale Pelite, linke (18) und rechte (15) Sagitta von der Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/98–99

Fig. 16, 17, 20: *Acentrogobius* sp. 2, Basale Pelite, rechte Sagitten, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/100–102

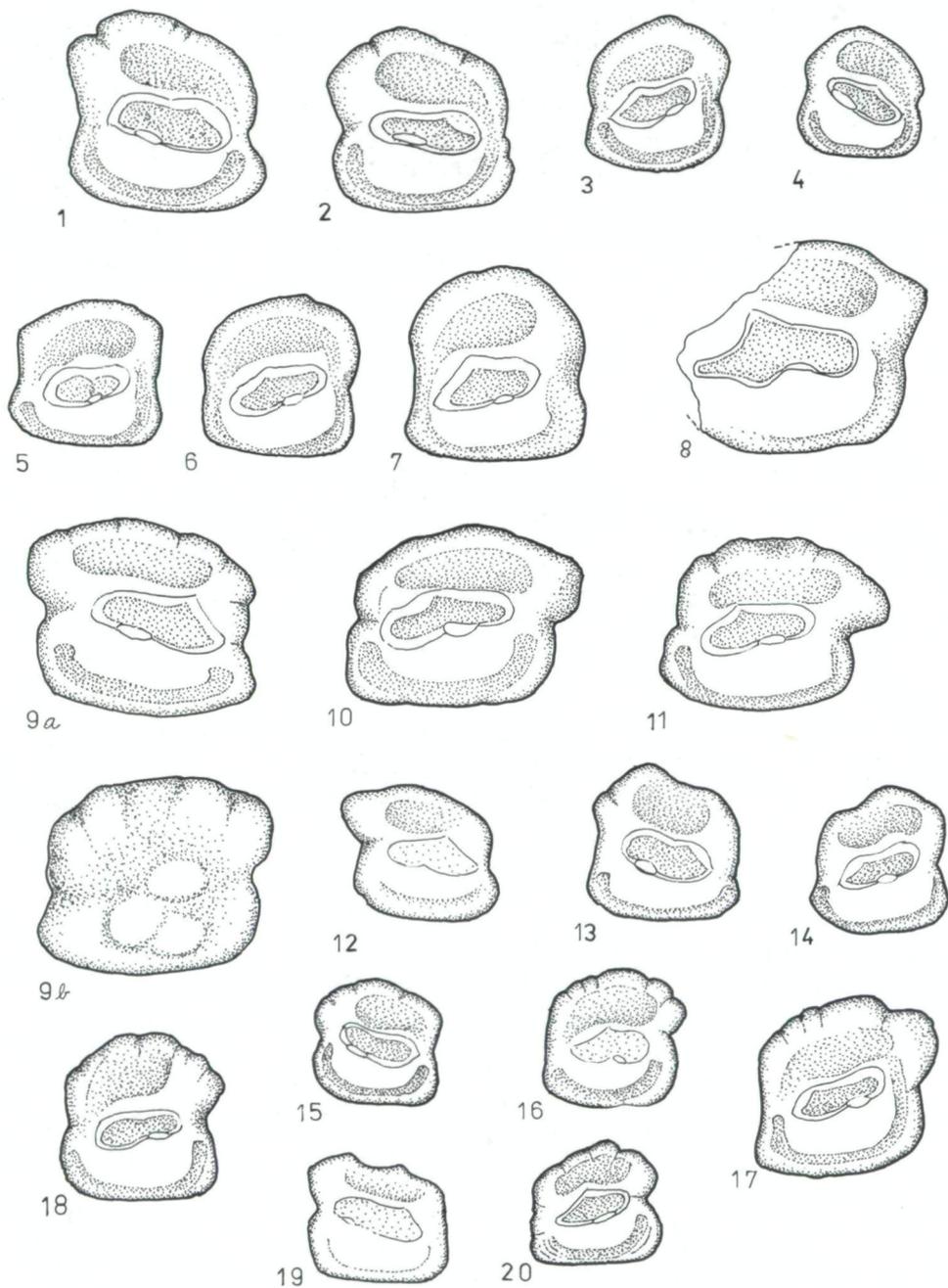
Fig. 19: *Gobius* aff. *cruentatus* GMELIN, Loibersdorfer Schichten – unten, linke Sagitta, Innenseite. – Inv.-Nr. 1988/103



Tafel 1



Tafel 2



Tafel 3