

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 334	25 S., 3 Taf., 6 Abb., 1 Tab.	Stuttgart, 20. 3. 2003
----------------------------	--------	---------	-------------------------------	------------------------

Die Fischfaunen der Fundstellen Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel 2 (Miozän, Obere Süßwassermolasse, SW-Deutschland)

The fish faunas of the localities
Edelbeuren-Maurerkopf and Wannenwaldtobel 2
(Miocene, Upper Freshwater Molasse, SW Germany)

Von Volker J. Sach, Stuttgart, Jean Gaudant, Paris,
Bettina Reichenbacher, München, und Madeleine Böhme, München

Mit 3 Tafeln, 6 Abbildungen und 1 Tabelle

Abstract

The fish-faunas from the two Middle Miocene fossiliferous localities of Edelbeuren-Maurerkopf and Wannenwaldtobel 2 (district Biberach/Riss, Baden-Württemberg), which belong to the Upper Freshwater Molasse, are described. Both localities can be dated by mammal teeth. Edelbeuren-Maurerkopf belongs to the pre-Riesian sedimentary sequence and can be attributed to the upper part of the mammal unit MN 5, whereas Wannenwaldtobel 2 which belongs to the „Brockhorizont“ and is coeval with the Ries impact, can be placed in the transitional period MN 5/6.

Pharyngeal teeth of *Palaeoleuciscus* sp. and *Palaeocarassius* sp. have been identified. Otoliths of *Channa elliptica* and *Gobius latiformis* are also present. A few disarticulated skeletal remains were determined as Percoidei indet. (Moronidae?), Gobiidae indet. (cf. *G. latiformis*) and Channidae indet. sp. 1 and sp. 2. One of these Channid species is probably *Channa elliptica*, which, till now, was only known by otoliths. The identification of a second Channid species demonstrates their sympatric occurrence in the Middle Miocene Upper Freshwater Molasse.

Finally, the palaeoecological significance of these fish-faunas is discussed.

Résumé

Les ichthyofaunes de deux gisements fossilifères de la Molasse d'eau douce supérieure, d'âge Miocène moyen, Edelbeuren-Maurerkopf et Wannenwaldtobel 2 (district de Biberach/Riss, Baden-Wurtemberg) sont décrites. Ces deux gisements ont été datés à l'aide des dents de mammifères qu'ils renferment. Le gisement d'Edelbeuren-Maurerkopf est situé dans

la séquence sédimentaire antérieure à l'impact du Ries et peut être attribué à la partie supérieure de la biozone mammalienne MN 5. Celui de Wannenwaldtobel 2 qui appartient au „Brockhorizont“, corrélé avec l'impact du Ries, prend place à la transition MN 5/6.

Palaeoleuciscus sp. et *Palaeocarassius* sp. ont été identifiés à l'aide de dents pharyngiennes. Les otolithes révèlent la présence de *Channa elliptica* et de *Gobius latiformis*. Les restes squelettiques indiquent en outre l'existence d'un Percoidei indet. (Moronidae?), d'un Gobiidae indet. (probablement *G. latiformis*), et de deux espèces de Channidae: Channidae indet. sp. 1 et sp. 2. L'une de ces espèces est probablement *Channa elliptica* qui n'était précédemment connue que par des otolithes. L'identification d'une seconde espèce de Channidae prouve leur existence sympatrique dans la Molasse d'eau douce supérieure d'âge Miocène moyen.

Finalement, la signification paléocologique de ces ichthyofaunes est discutée.

Zusammenfassung

Die Fischfaunen der beiden Fossilfundstellen Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel 2 (Landkreis Biberach/Riss, Baden-Württemberg) aus der mittelmiozänen Oberen Süßwassermolasse werden beschrieben. Für beide Fundstellen liegt aufgrund von Säugetier-Zähnen eine biostratigraphische Datierung vor. Edelbeuren-Maurerkopf befindet sich in präriesischen Sedimenten und kann in den jüngeren Teil der Säugerzone MN 5 gestellt werden. Die Fundstelle Wannenwaldtobel 2 liegt innerhalb des Brockhorizontes, der gleiches Alter wie der Ries-Impakt aufweist, und wird mit dem Übergangsbereich der Säugetier-Zonen MN 5/MN 6 korreliert.

Auf der Grundlage von Schlundzähnen wurden *Palaeoleuciscus* sp. und *Palaeocarassius* sp. bestimmt. Die Untersuchung der Otolithen belegt die Anwesenheit von *Channa elliptica* und *Gobius latiformis*. Weiterhin konnten aufgrund disartikulierter Skelettreste ein Percoidei indet. (Moronidae?), ein Gobiidae indet. (wahrscheinlich *G. latiformis*) und zwei Channidae-Arten (Channidae indet. sp. 1 und sp. 2) nachgewiesen werden. Sehr wahrscheinlich ist eine der beiden Channidae-Arten *Channa elliptica*, die bislang nur aufgrund von Otolithen beschrieben wurde. Der Nachweis einer zweiten Channidae-Art dokumentiert deren sympatrisches Auftreten im Mittel-Miozän der Oberen Süßwassermolasse.

Schließlich wird die paläoökologische Bedeutung der Fischfaunen diskutiert.

Inhalt

1. Einleitung	3
2. Fundstellen	3
2.1. Edelbeuren-Maurerkopf	5
2.2. Wannenwaldtobel (Hochgeländ)	7
3. Fischfaunen	10
3.1. Die Fischfauna von Edelbeuren-Maurerkopf	10
3.2. Die Fischfauna von Wannenwaldtobel 2	11
3.3. Paläoökologie der Fundstellen	15
3.4. Zur Paläobiogeographie der Fischfaunen	16
4. Literatur	17
Tafeln	20

Dank

Für die kritische Durchsicht des Manuskriptes, die Ausleihe des Materials und für zahlreiche Ratschläge möchten wir Herrn Dr. G. Bloos, Herrn Dr. R. Böttcher und Herrn Dr. E. P. J. Heizmann (alle Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart) herzlich danken. Die Bestimmung von Ostracodenresten übernahm freundlicherweise Herr Dr. H. Janz (Institut für Mineralogie, Petrologie und Geochemie der Universität Tübingen).

Wichtige Hilfestellungen und Informationen verdanken wir ferner Herrn Proj.-Ing. H.-J. Sach (Ochsenhausen), Herrn Vermessungsdirektor W. Decker (Landesvermessungsamt Stuttgart), Herrn Oberforstrat A. Moser (Staatliches Forstamt Biberach/Riss), Frau Dipl.-Ing. H. Altenschmidt und Herrn Dipl.-Geol. M. Schreck (beide Biberach/Riss).

Den Mitarbeitern am Laboratorium für Rasterelektronenmikroskopie der Universität Karlsruhe sei für ihre Unterstützung bei den Otolithen-Aufnahmen am Rasterelektronenmikroskop gedankt, ganz besonders Herrn V. Zibat und Frau R. Preiss. Ein herzlicher Dank

schließlich an Herrn D. Serrette und Frau C. Chancogne (Muséum national d'Histoire naturelle, Paris) für die photographische Dokumentation der Fischknochen und Schlundzähne.

1. Einleitung

Die autochthone, ungefaltete Vorlandmolasse wird im süddeutschen Raum im Norden von der Donau und im Süden von der Faltenmolasse begrenzt. Entsprechend dem zweimaligen Wechsel von mariner und terrestrischer Fazies wird die Abfolge der Vorlandmolasse vom Liegenden zum Hangenden in die folgenden lithostratigraphischen Gruppen gegliedert: Untere Meeresmolasse (UMM), Untere Süßwassermolasse (USM), Obere Meeresmolasse (OMM), Brackwassermolasse (BM) und Obere Süßwassermolasse (OSM).

Das jüngste Schichtglied der Vorlandmolasse, die OSM, wurde im Zeitraum vom höheren Untermiozän bis ins Obermiozän (etwa 17 bis 8 Millionen Jahre vor heute) unter fluviatilen und lakustrinen Bedingungen gebildet. Eine lithostratigraphische Gliederung der OSM ist wegen der horizontal und vertikal rasch wechselnden Lithofazies und aufgrund der zahlreichen Hiaten in Oberschwaben bislang nicht durchgeführt worden. Die heute noch erhaltene Mächtigkeit der OSM-Sedimente beträgt in der Biberacher Gegend bis etwa 260 Meter (Bohrung Ochsenhausen, vgl. WEIDENBACH 1940: 19–20). Fast ausschließlich kommen dort feinkörnige Quarzglimmersande und Mergel vor. Die einzigen gröberen Ablagerungen sind fluviatile Aufarbeitungshorizonte und „Erolzheimer Sande“ (sensu KIDERLEN 1931: 308). Grobe Gesteinskomponenten führen außerdem die erst in jüngster Zeit entdeckten Brockhorizonte des Hochgeländs (SACH 1997).

Das Material für die vorliegende Untersuchung stammt aus den im Jahr 1996 von V. SACH durchgeführten Geländearbeiten im Landkreis Biberach a. d. Riss. Dabei wurden aus den als Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel 2 bezeichneten Fundschichten umfangreiche Schlämmproben genommen. Neben einer beträchtlichen Anzahl an Säugetierzähnen und -knochen (vgl. SACH 1999) enthielten die Schlämmproben auch zahlreiche Fischreste, die in vorliegender Arbeit dokumentiert werden. Darüber hinaus werden die Reste von Amphibien und Reptilien sowie die Invertebratenfauna in den Faunenlisten aufgeführt.

Das gesamte Fundmaterial ist im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart (SMNS) hinterlegt.

2. Fundstellen

Die beiden Lokalitäten Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel (vgl. Abb. 1) liegen im nordwestlichen Bereich der süddeutschen Molasse und gehören der Beckenfazies der OSM an, welche durch die fluviatile Glimmersand-Schüttung charakterisiert ist. Eine ähnlich reiche Wirbeltierfauna aus der OSM des Landkreises Biberach an der Riss (Baden-Württemberg) wie diese beiden Lokalitäten lieferte nur noch die von J. PROBST im Sommer 1857 entdeckte Fundstelle Heggbach (BECHLY & SACH 2002). Aufgrund der säugetierpaläontologischen Auswertung wird die Fundstelle Edelbeuren-Maurerkopf in den jüngeren Teil der Zone MN 5 (frühes Mittelmiozän) eingestuft (SACH 1999: 90–93). Ein Vergleich mit den bio- und zyklstrati-

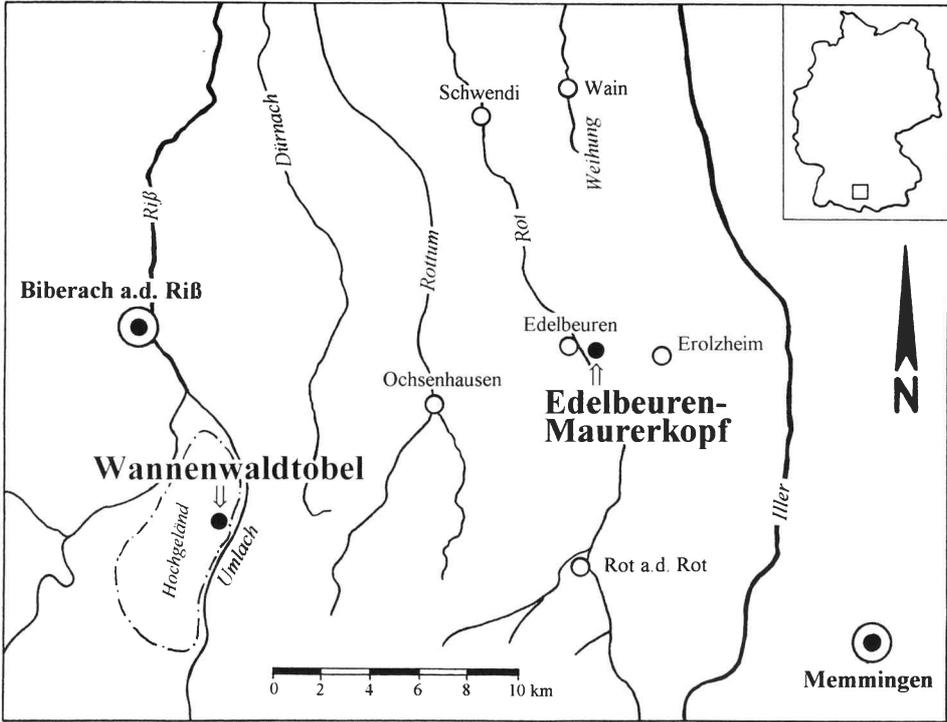


Abb. 1. Geographische Lage der OSM-Fundstellen Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel im Landkreis Biberach an der Riss (SW-Deutschland).

graphischen Gliederungen des bayerischen Molassegebietes (HEISSIG 1997, BÖHME et al. 2001) ist insbesondere durch den Nachweis der kurzlebigen Hamster-Art *Megacricetodon lappi* (MEIN) möglich. *M. lappi* ist in Bayern auf die biostratigraphische Einheit OSM E und den präriesischen Sedimentationszyklus OSM 6 beschränkt (vom Alter vergleichbare Fundstellen in Bayern: Ziemetshausen 1c, Ebershausen, Mohrenhausen, Unterneul 1a, Eberstetten; vgl. HEISSIG 1997). Der Top des Sedimentationszyklus OSM 6 liegt maximal 5 Meter unter dem Brockhorizont, der mit dem Ries-Ereignis korreliert wird (Datierung des Ries-Ereignisses 14,87 Mill. J. nach STORZER et al. 1995). In der Schweiz ist *M. lappi* an der Fundstelle Frohberg nachgewiesen (KÄLIN 1997). Diese Fundstelle wurde auch magnetostratigraphisch bearbeitet und kann nach KEMPF et al. (1997) mit dem Chron 5Bn.1r oder 5ADr korreliert werden. Daraus ergibt sich ein absolutes Alter von 14,9 bis 15,0 Mill. J. für Frohberg sowie für die biostratigraphisch gleichaltrige Lokalität Edelbeuren-Maurerkopf.

Die Klein- und Großsäugerfauna von Wannenwaldtobel 2 wird in den Übergangsbereich der Zonen MN 5 und MN 6 (frühes Mittel-Miozän) gestellt. Wannenwaldtobel 2 ist also etwas jünger als Edelbeuren-Maurerkopf. Dies zeigt sich auch daran, dass die beiden Cricetiden-Formen *Megacricetodon minor* (LARTET) und *Cricetodon* aff. *meini* FREUDENTHAL von Wannenwaldtobel 2 durchschnittlich etwas größer – und damit fortschrittlicher – sind als die entsprechenden Funde von Edelbeuren-Maurerkopf (SACH 1999: 94–96, 98–99). Die Evolutionshöhe der Criceti-

Tab. 1. Stratigraphische Einstufung der Faunen von Edelbeuren-Maurerkopf und Wannenwaldtobel 2 sowie weiterer Wirbeltierfaunen des südwestdeutschen Neogens in die Paratethys-Stufengliederung, die MN-Zonierung (nach STEININGER 1999) und in die Molasse-Lithostratigraphie.

Epoche	Paratethys-Stufen	Säugerstratigraphie		Fundstellen in Südwestdeutschland	Lithostratigraphie am Nordrand des Molassebeckens
			MN-Zonen		
Mittel-Miozän	Sarmatium 13,0 Mio. J.	Astaracium	MN 7+8	Steinheim a. Albuch	Hiatus
			MN 6	Steinberg/Ries	
	Badenium 16,4 Mio. J.	O r l e a n i u m	MN 5/6	Wannenwaldtobel 2 Edelbeuren-Maurerkopf	Brockhorizont, postriesische OSM * Ries-Impakt
	MN 5		Heggbach Engelswies	präriesische OSM	
Karpatium 17,2 Mio. J.	MN 4/5		Gerlenhofen	BM/OSM-Übergangsbildungen	
Ottangium 18,0 Mio. J.	4b		Langenau 1	BM	Kirchberger Schichten
	MN 4		Illerkirchberg 1		Suevicus-Schichten
Eggenburgium 20,5 Mio. J.	4a	Baltringen		Grimmfinger Schichten	
	MN 3	Stubersheim 3		OMM	
Egerium	MN 2	Ulm-Westtangente		USM	
	MN 1	Altheim-Breitenlauh 1			

den, das Fehlen von *Megacricetodon lappi* und die stratigraphische Position 6,5 Meter über dem Brockhorizont erlauben eine Korrelation von Wannenwaldtobel 2 mit der biostratigraphischen Einheit OSM F und dem Sedimentationszyklus OSM 8 in Bayern (vom Alter vergleichbare Fundstellen: Ziemetshausen 1b, Unterneul 1c; HEISSIG 1997, BÖHME et al. 2001). In der Schweizer Molasse entsprechen diesem Alter die Referenzfaunen von Rümikon und Sagentobel (BOLLIGER 1997). Das absolute Alter der Lokalität Wannenwaldtobel 2 dürfte 14,7 bis 14,8 Mill. J. betragen.

2.1. Edelbeuren-Maurerkopf

Sandgrube am östlichen Talhang der Rot, etwa 750 Meter E' der Ortsmitte von Edelbeuren. Aufgeschlossener Bereich liegt am sogenannten „Maurerkopf“ zwischen etwa 557 und 570 Meter ü.NN. TK 25 Blatt 7926 Erolzheim. – GAUSS-KRÜGER-Koordinaten: R = ³⁵76880, H = ⁵³29030.

- Lithostratigraphie: Obere Süßwassermolasse, präriesisch
- Alter: frühes Mittel-Miozän; jüngstes Orleanium, MN 5
- Literatur: HEIZMANN & SACH (1994), SACH (1999)
- Aufbewahrung: SMNS

Die heute aufgelassene Sandgrube bei Edelbeuren erschließt eine Wechselfolge von feinkörnigen Quarzglimmersanden mit Mergelinschlaltungen und fossilführenden Aufarbeitungslagen (s. Abb. 2 und SACH 1999: 23–24).

An größeren Fossilien konnten seit 1987 verkieselte Holzreste und etwa 200 isolierte Skelettelemente von Wirbeltieren geborgen werden. Zusammengehörnde

Knochenfundstücke kamen nur ausnahmsweise bei einem Rhinocerotiden vor. Fossilanreicherungen fanden sich lediglich bei Landschnecken (Gehäuse von *Cepaea* und *Tropidomphalus*).

Zur Gewinnung weiterer Fossilien wurden im Sommer 1996 Schlammproben (etwa 150 Kilogramm Rohmaterial) aus den Fundschichten von Edelbeuren-Maurerkopf bearbeitet. Auf diese Weise wurden neben Kleinsäugerzähnen auch Fischreste und Reste von Amphibien und Reptilien gewonnen. Darüber hinaus waren Gyronite von Characeen sehr zahlreich.

Fossilliste, Edelbeuren-Maurerkopf (nach SACH 1999: 24, ergänzt)

Plantae:

Chara sp.
Celtis sp.
indet.; Holzreste

Gastropoda:

Bithynia sp.
Planorbarius cf. *cornu* (BRONGNIART)
Lymnaea dilatata NOULET
cf. *Lymnaea armaniensis* NOULET
Tudorella conica (KLEIN)
Cepaea silvana (KLEIN)
Tropidomphalus aff. *zellii* (KURR)
Klikia coarctata (KLEIN)
cf. Clausiliidae indet.

Limax sp.

Bivalvia:

Unio sp. vel *Margaritifera* sp.

Ostracoda 1:

Pseudocandona sp.
Strandesia sp.
Mediocypris candonaeformis (STRAUB)
Eucypris hagni WITT

Crustacea:

Potamon sp.

Pisces:

Palaeoleuciscus sp.
Palaeocarassius sp.
Channidae indet.
Percoidei indet. (Moronidae?)
Teleostei indet.

Amphibia:

Latonina gigantea (LARTET)
Mioproterus caucasicus ESTES & DAREVSKY

Reptilia 2:

Vipera sp.
Serpentes indet.
Anguidae indet.
Lacerta sp.
Mauremys sp.

Reptilia (Fortsetzung):

Trionyx sp.
Ptychogaster sp.
Testudo sp.
Geochelone sp.
Diplocynodon sp.

Aves:

indet.; Knochenreste

Mammalia:

Galerix aff. *symeonidisi* DOUKAS
Mioechinus sp. vel *Amphechinus* sp.
Miosorex sp.
Soricidae indet.
Plesiodimylus sp.
Talpidae indet.
Sciuridae indet.
Keramidomys cf. *thaleri* HUGUENEY & MEIN
Microdyromys cf. *miocaenicus* (BAUDELLOT)
Paraglitululus werenfelsi ENGESSER
Miodyromys aegercii BAUDELLOT
Megacricetodon minor (LARTET)
Megacricetodon lappi (MEIN)
Democricetodon mutilus FAHLBUSCH
Eumyarion cf. *medius* (LARTET)
Cricetodon aff. *meini* FREUDENTHAL
Prolagus oeningensis (KÖNIG)
Trocharion albanense F. MAJOR
Proputorius aff. *sansaniensis* FILHOL
Semigenetta sansaniensis (LARTET)
Mustelidae indet. vel Viverridae indet.
Carnivora indet.
Chalicotheriidae indet.
Rhinocerotidae indet.
cf. *Hyotherium soemmeringi* H. v. MEYER
Cainotherium cf. *huerzeleri* HEIZMANN
cf. *Procervulus dichotomus* (GERVAIS)
Dorcatherium guntianum H. v. MEYER
Palaeomeryx sp.
Gomphotherium angustidens (CUVIER) *

1) Bestimmung durch Herrn Dr.
H. JANZ, Tübingen
2) Bestimmungshilfe durch Herrn Dr.
R. BÖTTCHER, SMNS

*) Altfund (vor 1896) von einer nunmehr
unbekannten Fundstelle bei Edelbeuren.

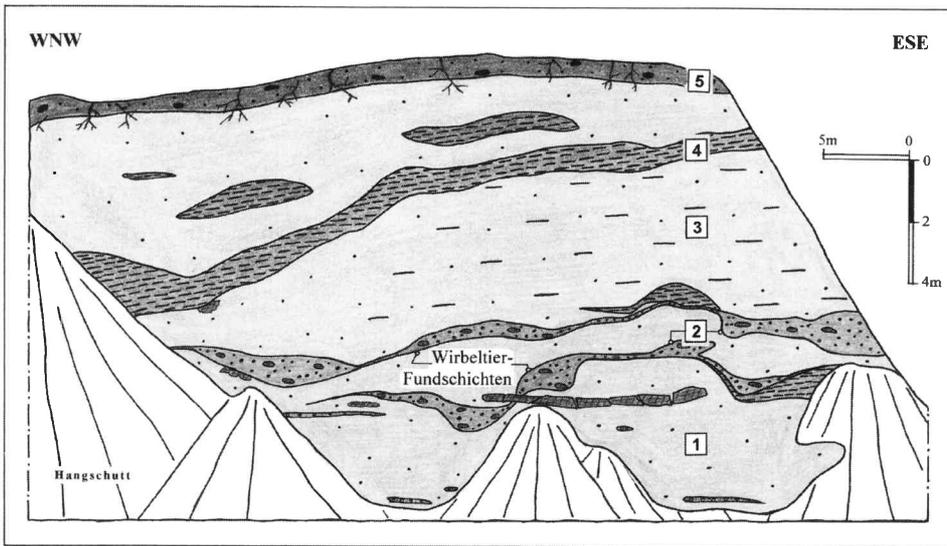


Abb. 2. Profil des OSM-Aufschlusses am Maurerkopf bei Edelbeuren.
 Legende: 1 = Quarzglimmersande mit Sandsteinkonkretionen; 2 = fluviatile Aufarbeitungslagen (Wirbeltier-Fundsichten); 3 = mergeliger Feinsand; 4 = Mergelhorizont; 5 = quartäre Überdeckung. Nach SACH 1999, Abb. 8, ergänzt.

2.2. Wannenwaldtobel (Hochgeländ)

Aufschluss im Bachtobel am westlichen Talhang der Umlach etwa 2 km SW' der Ortschaft Fischbach, E' des „Wasenmooses“. Aufgeschlossener Bereich zwischen etwa 602 und 612 Meter ü.NN. TK 25 Blatt 7925 Ochsenhausen. – GAUSS-KRÜGER-Koordinaten: R = ³⁵62250, H = ⁵³21750.

Lithostratigraphie: Obere Süßwassermolasse, Brockhorizont-Bereich
 Alter: frühes Mittel-Miozän; jüngstes Orleanium bis ältestes Astaracium, jüngstes MN 5
 Literatur: SACH (1997, 1999)
 Aufbewahrung: SMNS

Durch mehrere kleinere Grabungen in den Jahren 1993 bis 1996 konnten aus der Fundschicht Wannenwaldtobel 2 (s. Abb. 3–4) zunächst größere Fossilreste geborgen werden, vor allem Panzerplatten von Sumpfschildkröten (*Mauremys*), Osteoderme von Krokodilen (*Diplocynodon*) sowie Skelettelemente von Großsäugern (*Dorcatherium*, *Heteroprox*, Proboscidea indet.).

Darüber hinaus lieferten Schlämmpfropfen der Fundschicht Wannenwaldtobel 2 (etwa 150 Kilogramm Rohmaterial) auch zahlreiche kleinere Fossilreste, insbesondere von Kleinsäugern (16 Taxa) sowie von niederen Wirbeltieren (Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische), darunter auch die nachfolgend beschriebenen Fischreste.

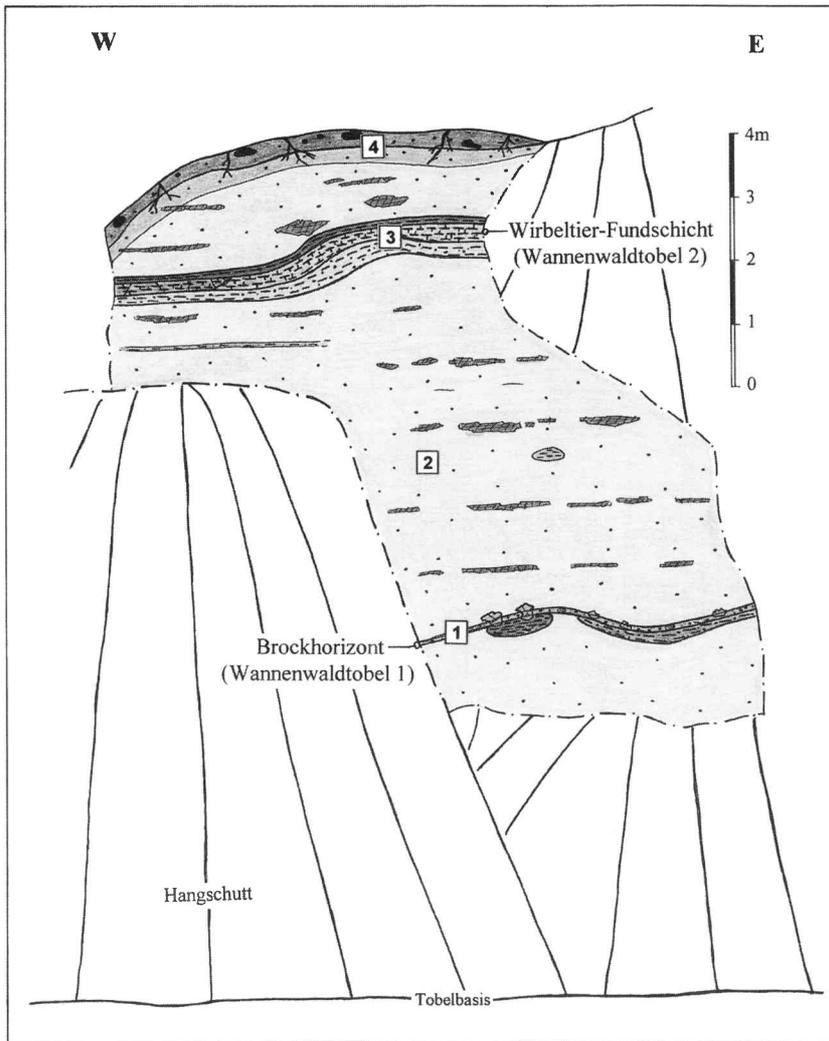


Abb. 3. Profil des OSM-Aufschlusses im Wannenwaldtobel.

Legende: 1 = Brockhorizont; 2 = Quarzglimmersande mit Sandsteinkonkretionen; 3 = Mergelhorizont: im Liegenden Sandmergel, darüber zunächst Kalkmergel (Wirbeltier-Fundschicht) und schließlich Tonmergel; 4 = quartäre Überdeckung. Nach SACH 1999, Abb. 4, ergänzt.

Beim Auslesen des Feinrückstandes fanden sich außerdem allochthone Komponenten wie Bohnerzkörnchen, kleine Malmkalk-Fragmente und winzige Oberjura-fossilien (u. a. Schwammnadeln, Korallen-Bruchstücke, Echinidenstacheln und ein Haizähnnchen). Diese Komponenten können als Feinfraktion umgelagerter Ries-Auswürflinge gedeutet werden. Ein bis zu 0,2 Meter mächtiger Brockhorizont (= Wannenwaldtobel 1) ist nur wenige Meter unterhalb der Fundschicht Wannenwaldtobel 2 aufgeschlossen (vgl. SACH 1999: 32–37).

Fossilliste, Wannenwaldtobel 1 (Brockhorizont)

Plantae:

indet.; Holzreste

Gastropoda:*Cepaea silvana* (KLEIN)**Bivalvia:***Unio* sp. vel *Margaritifera* sp.**Pisces:**

Channidae indet.; Wirbel

Reptilia:

Chelonia indet.

Mammalia:

indet.; Knochenfragmente

Fossilliste, Wannenwaldtobel 2 (nach SACH 1999: 16, ergänzt)

Plantae:cf. *Palmoxylon* sp.

indet.; Holzreste

Gastropoda:*Planorbarius* cf. *cornu* (BRONGNIART)*Lymnaea dilatata* NOULET*Galba* sp.*Cepaea silvana* (KLEIN)*Tropidomphalus* sp.*Limax* sp.**Bivalvia:***Unio* sp. vel *Margaritifera* sp.***Ostracoda** ¹:*Fabaeformiscandona* sp.*Pseudocandona* sp.*Physocypria* sp.*Cypris* cf. *bispinosa* LUCAS*Strandesia* sp.*Heterocypris* sp.*Cypridopsis biplanata* STRAUB**Pisces:***Palaeoleuciscus* sp.*Palaeocarassius* sp.*Channa elliptica* (SALIS)

Channidae indet. sp. 1 und sp. 2

Gobius latiformis REICHENBACHER**Amphibia:***Bufo* cf. *viridis* LAURENTI*Rana* sp.**Reptilia:**

Serpentes indet.

Anguidae indet.

Chamaeleo cf. *caroliquarti* MOODY & ROCEK*Lacerta* sp.*Mauremys* sp.*Trionyx* sp.*Diplocynodon* sp.**Aves:**

indet.; Knochenreste

Mammalia:*Galerix* aff. *exilis* (BLAINVILLE)

Erinaceinae indet.

Soricidae indet.

Proscapanus cf. *sansaniensis* (LARTET)

Talpidae indet.

Myotis sp.*Heteroxerus* aff. *rubricati* CRUSAFONT et al.*Miopetaurista* sp.*Microdyromys* cf. *miocaenicus* (BAUDELLOT)*Miodyromys aegercii* BAUDELLOT*Megacricetodon minor* (LARTET)*Democricetodon gracilis* FAHLBUSCH*Democricetodon mutilus* FAHLBUSCH*Eumyarion* sp.*Cricetodon* aff. *meini* FREUDENTHAL*Prolagus oeningensis* (KÖNIG)*Heteroprox larteti* (FILHOL)*Heteroprox* / *Euprox* sp.*Dorcatherium guntianum* H. v. MEYER

Proboscidea indet.

¹⁾ Bestimmung durch Herrn Dr.
H. JANZ, Tübingen

^{*)} Fundpunkt in Feinsanden etwa 1,0 Meter
unterhalb des Kalkmergels.



Abb. 4. Grabungssituation an der Fundstelle Wannwaldtobel 2 im Juni 1996. Die Wirbeltierschicht zeigt sich als dunkles Mergelband in der Bildmitte. Vgl. hierzu SACH 1999, Abb. 3.

3. Fischfaunen

Die Fischfaunen der Fundstellen Edelbeuren-Maurerkopf und Wannwaldtobel 2 umfassen Skelettreste (Zähne, Knochen) und Otolithen, die im folgenden beschrieben und abgebildet werden.

3.1. Die Fischfauna von Edelbeuren-Maurerkopf

Skelettreste

Skelettreste von Fischen sind an der Fundstelle Edelbeuren-Maurerkopf mäßig häufig. Sie bestehen aus isolierten Schlundzähnen von Cypriniden (Karpfenfischen) und Knochenresten von Channiden (Schlangenkopffischen). Otolithen kommen nicht vor.

Die Schlundzähne der Cypriniden lassen sich zwei Gattungen zuordnen:

Die Gattung *Palaeoleuciscus* OBRHELOVÁ (sensu GAUDANT 1993) ist durch den Besitz von Zähnen mit einer hakenförmigen Spitze (Hakenzahn sensu RUTTE 1962) gekennzeichnet. Der „Haken“ befindet sich am distalen Ende der Zahnkrone und ist je nach der Position des Zahnes auf dem Schlundknochen mehr oder weniger stark

entwickelt. Unterhalb des Hakens befindet sich die langgestreckte Kaufläche, die zur Längsachse der Krone einen kleinen Winkel bildet, der im allgemeinen unter 30° beträgt. Die Kaufläche ist nach vorne durch eine steile Kante begrenzt, entlang der eine Reihe von mehr oder weniger kräftig entwickelten Höckern angeordnet ist. In Edelbeuren-Maurerkopf sind unter den Cypriniden die Zähne der Gattung *Palaeoleuciscus* am häufigsten (Taf. 1, Fig. 1–3).

Palaeocarassius OBRHELOVÁ ist durch einen vorderen Schlundzahn von subzylindrischer Form vertreten, der am distalen Ende einen kleinen Haken aufweist, stark abgekaut ist und eine Kaufläche von reduzierter Größe besitzt (Taf. 1, Fig. 4). Andere Zähne, die eine mittlere oder hintere Position auf dem Schlundknochen einnehmen, zeigen die für *Palaeocarassius* charakteristische, vorne und hinten komprimierte Krone (Taf. 1, Fig. 5).

Die Anwesenheit eines primitiven Percoiden in Edelbeuren-Maurerkopf belegt ein Basioccipitale (SMNS 85739). Primitive Percoiden der Gattung *Morone* (Wolfsbarsch) sind aufgrund von Otolithen und Skelettresten von mehreren Fundstellen im süddeutschen Molassebecken bekannt (z. B. Illerkirchberg, Türkenbach, Pfaffenzell, Unterwohnbach; vgl. REICHENBACHER 1988, 1989, 1993, BÖHME 2002). Da das Basioccipitale jedoch nicht näher bestimmbar ist, wird es von uns nur mit Vorbehalt zu den Moronidae gestellt.

Die signifikantesten Reste der Channidae, hier als Channidae indet. bezeichnet, sind der vordere Teil eines rechten Praemaxillare und ein unvollständiges Basioccipitale. Das Praemaxillare (Taf. 1, Fig. 6–7), dessen Processus ascendens abgebrochen ist, zeigt den Processus articulare und den vorderen Teil des Processus orale. Dessen mediale Seite ist mit zahlreichen kleinen Alveolen besetzt, in welchen sehr kleine konische Zähne sitzen. Von dem Basioccipitale ist nur der hintere Teil überliefert (Taf. 1, Fig. 8–10). Es ist dem Basioccipitale von Channidae indet. sp. 1 aus der Fundstelle Wannenwaldtobel sehr ähnlich (siehe unten) und unterscheidet sich von diesem nur durch die länglichere Form der lateralen Depression (Länge/Höhe-Verhältnis etwa 1,5:1).

3.2. Die Fischfauna von Wannenwaldtobel 2

Skelettreste

Die Fundstelle Wannenwaldtobel 2 hat relativ wenige Skelettreste geliefert. Es liegen die gleichen Cypriniden-Gattungen wie in Edelbeuren-Maurerkopf vor sowie Knochenfragmente von Channiden, die sich auf zwei Taxa beziehen lassen.

Die Gattung *Palaeoleuciscus* OBRHELOVÁ (sensu GAUDANT 1993) kann wie in Edelbeuren-Maurerkopf aufgrund zahlreicher Zähne mit einer hakenförmigen Spitze nachgewiesen werden (Taf. 2, Fig. 1–6). Weitere Zähne mit vorne und hinten abgeplatteter Krone belegen die Anwesenheit der Gattung *Palaeocarassius* OBRHELOVÁ. Die Zähne sind durch eine weite, flache Krone charakterisiert, die sich distalwärts verbreitert und dort eine lange, schmale, leicht vertiefte Kaufläche umgrenzt (Taf. 2, Fig. 7–8).

Die Reste der Channiden umfassen einige mehr oder weniger fragmentäre Schädelsknochen. Unter den am besten erhaltenen bestimmbar Resten befindet sich der hintere Teil eines rechten Artikulare, das in Verbindung mit dem Angulare überliefert ist (Taf. 2, Fig. 9). Weiterhin liegen einige fragmentäre Basioccipitalia vor. Das auf Taf. 2, Fig. 10–12 abgebildete Basioccipitale zeigt das hintere Ende dieses Kno-

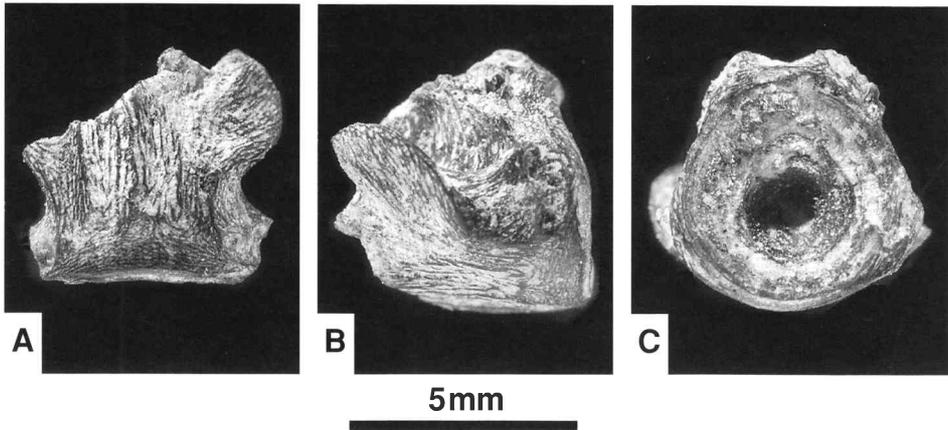


Abb. 5. Channidae indet. sp. 2; Basioccipitale; Wannwaldtobel 2. SMNS 85712/1; A: Ventralansicht, B: Ansicht der linken Seite, C: Ansicht von hinten.

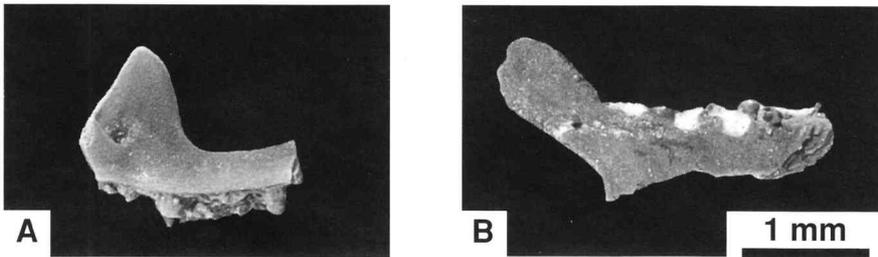


Abb. 6. Gobiidae indet.; Kieferknochen; Wannwaldtobel 2. SMNS 85708/1–2; A: unvollständiges linkes Prämaxillare, Lateralansicht; B: rechtes Dentale, Lateralansicht.

chens, dessen ventrale Seite große Ähnlichkeit mit der ventralen Seite eines Basioccipitale aus der Fundstelle Langenau bei Ulm zeigt (spätes Unter-Miozän, Ottang; GAUDANT in Vorb.). Jedoch weist dieses Basioccipitale aus Wannwaldtobel 2 auf der Lateralseite eine kräftige Depression auf, die etwa so lang wie hoch ist, während die entsprechende Depression des Basisoccipitale aus Langenau etwa doppelt so lang wie hoch ist. Zwei weitere Basioccipitalia zeigen eine etwas abweichende Morphologie (Abb. 5), da die beiden ventrolateral gelegenen Fortsätze den Hinterrand des Knochens nicht erreichen und deutlich vor dem Hinterrand an einer Einschnürung enden. Außerdem biegen die ventrolateralen Fortsätze leicht nach oben (nach dorsal), während sie bei dem oben beschriebenen Basioccipitale ganz genau in der gleichen Ebene wie die Knochenbasis angeordnet sind. Aufgrund dieses signifikanten Unterschiedes ist die Anwesenheit von zwei Channidae-Arten in der Fundschicht Wannwaldtobel 2 gesichert.

Die einzigen Knochenreste, welche die Anwesenheit von Gobiidae belegen, sind ein Prämaxillare und ein unvollständiges Dentale (Abb. 6). Darüber hinaus sind Gobiiden durch zahlreiche Otolithen belegt, die im folgenden beschrieben werden.

Otolithen

Die rund 350 Otolithen von der Fundstelle Wannenwaldtobel 2 umfassen sowohl Sagitten als auch Lapilli. Die Sagitten belegen die Anwesenheit von *Gobius latiformis* REICHENBACHER, in REICHENBACHER & WEIDMANN 1992, und *Channa elliptica* (VON SALIS 1967). Die Lapilli zeigen die für Cypriniden typische Größe und Form (vgl. CHARDON & VANDEWALLE 1991) und gehören wahrscheinlich den Gattungen *Palaeoleuciscus* und *Palaeocarassius* an, deren Anwesenheit ja bereits durch die Schlundzähne belegt ist. Sie werden hier vorläufig in offener Nomenklatur als „genus Cyprinidarum“ sp. beschrieben.

Genus indet.

„Cyprinidarum“ sp.

Taf. 3, Fig. 1–4

Material: 17 Lapilli des Morphotyps A, 14 Lapilli des Morphotyps B.
Maße (in mm): Länge: 0,9–1,85; Höhe: 0,65–1,45; L/H-Index: siehe Text.

Beschreibung. – Im vorliegenden Material sind zwei Morphotypen erkennbar. Der Morphotyp A ist rundlich und weist im allgemeinen einen Länge/Höhe-Index von 1,2–1,3 auf (Taf. 3, Fig. 1, 3–4). Demgegenüber ist der Morphotyp B länglich, sein Länge/Höhe-Index beträgt 1,4–1,6 (Taf. 3, Fig. 2). Beide Morphotypen zeigen eine konvexe, durch feine Runzeln und Striemen strukturierte Außenseite und eine glatte, vorne konvexe, hinten konkave Innenseite. Eine tiefe Rinne, die dem Sulcus der Sagitta homolog sein könnte, verläuft entlang des Vorderrandes. Außerdem weisen beide Morphotypen auf der einen (?dorsalen) Seite einen kräftigen Fortsatz auf, der etwas zum Hinterende verschoben ist, und auf der anderen (?ventralen) Seite einen schwächer entwickelten Fortsatz, der näher am Vorderende liegt.

Bemerkung. – Die Morphotypen könnten die Gattungen *Palaeoleuciscus* und *Palaeocarassius* repräsentieren, die an der gleichen Fundstelle durch ihre Schlundzähne belegt sind.

Gattung *Channa* BLOCH 1973*Channa elliptica* (VON SALIS 1967)

Taf. 3, Fig. 5–6

- v* 1967 Otol. (Cyprinodontidarum?) *ellipticus* n. sp. – SALIS, Geol. sediment. Unters., S. 44, Fig. 12/8–15.
- 1985 *Channa elliptica* (VON SALIS 1967). – NOLF, Otol. Piscium, S. 75.
- v 1988 *Channa rzebaki* (BRZOBOHATY). – REICHENBACHER, Fischfauna der Kirchberger Schichten, S. 15, Taf. 1, Fig. 18–19.
- non 1992 *Channa elliptica* (SALIS) NOLF 1985. – REICHENBACHER in REICHENBACHER & WEIDMANN, Fisch-Otolithen West-Schweiz, S. 29, Abb. 6.
- v 1993 *Channa elliptica* (SALIS 1967). – REICHENBACHER, Mikrofaunen, S. 363, Taf. 11, Fig. 160, 162, 164–167, non Fig. 161, 163.
- v 1998 *Channa elliptica* (VON SALIS). – GAUDANT & REICHENBACHER, Première découverte d'un squelette de Channidae, S. 387, Fig. 4.

Material: 8 Sagitten und einige Fragmente, zwei der Fragmente stammen von etwa 10–11 mm großen Sagitten.

Maße (in mm) der vollständigen Sagitten: Länge: 2,0–5,2; Höhe: 1,2–3,2; Länge/Höhe: 1,6–1,7.

Beschreibung. – Die Sagitten von *Channa elliptica* weisen eine elliptische bis länglich-dreieckige Form auf, bei gut erhaltenen Sagitten sind die Ränder fein gekerbt. Der Dorsalrand zeigt einen deutlichen, hoch gelegenen Medianknick und fällt nach hinten etwas steiler ab als nach vorne. Der hinter dem dorsalen Medianknick gelegene Teil der Sagitta ist stets schlanker und etwas länger als der vor dem Medianknick gelegene Teil. Der kurze Hinterrand ist gerundet bis abgestutzt, nur das größte hier vorliegende Exemplar zeigt eine posteroventrale Ecke. Besonders charakteristisch für *Ch. elliptica* ist der steil nach vorne/oben zur Rostrumspitze umbiegende Ventralrand. Ebenfalls ein wichtiges Merkmal ist die deutliche Verschmälerung des Ventralfeldes unter dem vorderen Abschnitt des Ostiums. Der Sulcus ist flach-S-förmig. Die lange Cauda ist etwas weniger eingetieft als das Ostium, welches häufig durch ein V-förmiges Collum deutlich abgesetzt ist. Bei den juvenilen Sagitten, wie den beiden hier abgebildeten, ist das Ostium relativ schmal und mit einem annähernd geraden Ostium-Oberrand versehen. Mit zunehmender Größe der Sagitten weitet sich das Ostium, und der Ostium-Oberrand zeigt eine konvexe Biegung, der Ostium-Unterrand eine konkave Biegung. Eine Excisura ist weder bei den kleinen noch bei den großen Sagitten vorhanden. Das Fragment einer sehr großen Sagitta zeigt die konvexe Biegung des Ostium-Oberrandes besonders deutlich und stimmt gut mit der Fig. 164 in REICHENBACHER (1993) überein.

Bemerkung. – Die Anwesenheit von zwei Arten der Familie Channidae, wie hier aufgrund der verschiedenen Basioccipitalia dokumentiert, ist auch aufgrund der Otolithen nachvollziehbar. Möglicherweise liegen sogar drei Channidae-Arten vor. Die bisher als *Channa elliptica* bestimmten Otolithen aus der jüngeren Oberen Süßwassermolasse von Le Locle (Schweiz) (REICHENBACHER & WEIDMANN 1992, Abb. 6) weichen vor allem durch die U-förmige Excisura unterhalb des Antirostrums vom Typus der *Ch. elliptica* ab. Sie stimmen wahrscheinlich mit den in REICHENBACHER (1993, Taf. 11, Fig. 161, 163) abgebildeten Sagitten aus der ältesten Oberen Süßwassermolasse von Horgen (NE-Schweiz) überein. Die größere Sagitta aus Horgen weist ebenfalls eine Excisura auf, beide Sagitten aus Horgen zeigen außerdem von *Ch. elliptica* abweichende Sulcus-Proportionen, da die Cauda relativ zur Gesamtlänge des Sulcus kürzer ist (bzw. das Ostium relativ länger). Ob die Channidae-Otolithen aus Langenau (als *Morone moravica* in MARTINI 1983, Taf. 2, Fig. 1–2) ebenfalls diesem Typus oder einem weiteren angehören, kann derzeit nicht entschieden werden. Jedenfalls weicht die in MARTINI abgebildete Sagitta durch ihre Excisura und den geraden langen Ostium-Oberrand von gleichgroßen *Ch. elliptica* deutlich ab.

Gattung *Gobius* LINNAEUS 1758

Gobius latiformis REICHENBACHER, in REICHENBACHER & WEIDMANN 1992

Taf. 3, Fig. 7–15

- v *1992 *Gobius latiformis* n. sp. – REICHENBACHER in REICHENBACHER & WEIDMANN, Fisch-Otolithen West-Schweiz, S. 42, Taf. 7, Fig. 7–10, Taf. 8, Fig. 7–10.
 1992 *Gobius altiformis* n. sp. – REICHENBACHER in REICHENBACHER & WEIDMANN, Fisch-Otolithen West-Schweiz, S. 40, Taf. 7, Fig. 1–6, Taf. 8, Fig. 1–3.

- 1993 *Gobius altiformis* n. sp. – REICHENBACHER, Mikrofaunen, S.355, Taf. 9, Fig.138–140.
 1993 *Gobius latiformis* n. sp. – REICHENBACHER, Mikrofaunen, S.359, Taf.10, Fig.147–148.

Material: etwa 280 Sagitten

Maße (in mm): Länge: 0,8–2,0; Höhe: 0,75–1,75; Länge/Höhe: 0,95–1,2.

Beschreibung. – Die Sagitten sind durch ihre quadratische bis rechteckige Form und den kräftigen posterodorsalen Fortsatz gekennzeichnet. Der variabel ausgebildete Dorsalrand ist gleichmäßig konvex gebogen oder steigt nach hinten/oben an; er ist glatt, gewellt oder gezackt. Unterhalb des posterodorsalen Fortsatzes ist der Hinterrand mehr oder weniger tief eingebuchtet, der posteroventrale Umgang erfolgt im rechten Winkel. Der glatte und schwach konvex gebogene Ventralrand weist einen kleinen, leicht zugespitzten praeventralen Fortsatz auf. Bei manchen Sagitten ist dieser Fortsatz auch nur angedeutet (Taf. 3, Fig. 8, 13). Der Vorderrand verläuft gerade oder zeigt in der Mitte eine Einbuchtung. Der Sulcus zeigt die für Gobiiden typische „schuhsohlenartige“ Form, ist jedoch am vorderen und hinteren Ende stärker abgerundet als bei der Typusgattung der Familie, *Gobius* LINNAEUS (vgl. REICHENBACHER 2000, Abb. 40).

Bemerkung. – Die bisher als *G. altiformis* bestimmten Sagitten unterschieden sich von *G. latiformis* im wesentlichen durch den kleineren L/H-Index. Im vorliegenden Material sind etwa 20 Sagitten enthalten, die zu *G. altiformis* gestellt werden könnten, drei davon sind hier auf Taf. 3, Fig.13–15 abgebildet. Mit einer Länge von etwa 1 mm sind sie relativ klein, nur wenige dieser Sagitten erreichen bis 1,5 mm Länge. Auch im von REICHENBACHER & WEIDMANN (1992) beschriebenen Material von Le Locle erreichten die mit *G. altiformis* bezeichneten Sagitten maximal 1,5 mm Länge, während Sagitten von *G. latiformis* – genau wie im Material von Wannengewaldtobel 2 – über 2 mm groß wurden. Aufschlussreich sind in diesem Zusammenhang die von SMALE et al. (1995, Taf.128) abgebildeten Sagitten des rezenten *Caffrogobius multifasciatus* und des rezenten *Caffrogobius agulhensis*. Die kleinen Sagitten beider Arten (Länge 1,35–1,7 mm) sind deutlich höher als die großen Sagitten (Länge 2,2–2,35 mm). Demzufolge beginnen manche Gobiiden-Sagitten erst ab einer bestimmten Größe verstärkt in die Länge zu wachsen, so dass der L/H-Index eine ontogenetische Variabilität aufweist. *G. altiformis* wird deshalb hier als variables Juvenilstadium von *G. latiformis* aufgefasst.

3.3. Paläoökologie der Fundstellen

Während der Ablagerung der Oberen Süßwassermolasse wurde die Landschaft des nördlichen Alpenvorlands von zahlreichen kleineren und größeren Flussläufen durchzogen. Diese waren Teil eines weiträumigen Entwässerungssystems mit unterschiedlichen Sedimentationsräumen wie Hauptabflussrinnen, Überflutungsebenen, Altwasserarmen, Seen und Tümpeln.

Die fossilführenden Horizonte der Sandgrube am Maurerkopf bei Edelbeuren stellen fluviatile Aufarbeitungslagen dar. Primär entstanden die Sedimente dieser Fundschichten in einem sehr flachen, ein bis vier Meter tiefen Stillgewässer, worauf die Anwesenheit von Charophyten (Armleuchteralgen) (Jean-Pierre BERGER, Fr bourg, frdl. mündl. Mitt.) sowie die beiden Stillwasser bevorzugenden Karpfen *Palaeoleuciscus* und *Palaeocarassius* hinweisen. Die Fischfauna enthält weiterhin den

euryöken Schlangenkopffisch (Channidae indet.) und wahrscheinlich einen Wolfsbarsch (Moronidae?). Letzterer würde als rheophiler, anadromer Wanderfisch für das Edelbeuren-Maurerkopf-Gewässer die fluviatile Anbindung an den in die mediterrane Tethys entwässernden Glimmersandfluss der OSM belegen. Hinweise auf einen Fluss in unmittelbarer Nähe der Fundstelle Edelbeuren-Maurerkopf liefern außerdem die Flussschildkröte *Trionyx* und der Olm *Mioproteus caucasicus*, der in den süddeutschen Molasseablagerungen bevorzugt in fluviatil beeinflussten Sedimenten vorkommt (BÖHME in Vorb.). Ähnliches gilt auch für den einzigen Frosch der Fundstelle, den großen Scheibenzünger *Latonia gigantea*. Obwohl er ein weites Spektrum von Habitaten aufweist (Karsthochfläche, Überschwemmungsebenen, Flussufer, Tümpel), finden sich seine Reste gehäuft in fluviatilen Sedimenten. Insgesamt kann der ehemalige Lebensraum an der Fundstelle Edelbeuren-Maurerkopf am besten rekonstruiert werden als zeitweise durchströmtes Stillgewässer (BÖHME 2002: 28) in einer dynamischen Flusslandschaft.

Die Fundschicht Wannwaldtobel 2 besteht aus mehr oder weniger stark verfestigtem Kalkmergel. Im Unterschied zu Edelbeuren-Maurerkopf sind Armleuchteralgen, Moronidae?, der Olm und der große Scheibenzünger nicht nachweisbar. Dafür sind in der Fischfauna nunmehr Grundeln (*Gobius latiformis*) und eine zweite Schlangenkopffisch-Art sowie in der Amphibienfauna ein Wasserfrosch (*Rana* sp.) vertreten. Insbesondere die Nachweise von *Gobius* und *Rana* belegen ein flaches, stagnierendes Stillgewässer. In Übereinstimmung damit lassen die taphonomische Interpretation der Fischreste (BÖHME 2002) und Isotopenuntersuchungen an den *Gobius*-Otolithen (REICHENBACHER & BÖHME in Vorb.) auf die Litoralfazies eines größeren Süßwassersees schließen. Hinweise auf nahe Wälder sind Reste einer zonalen Vegetation (Palmen) sowie die Baumbewohner *Chamaeleo* cf. *caroliquarti* (großes Chamäleon, 40–60 cm Gesamtlänge) und *Miopetaurista* sp. (Flughörnchen).

3.4. Zur Paläobiogeographie der Fischfaunen

Die hier nachgewiesenen Cypriniden-Gattungen *Palaeoleuciscus* und *Palaeocarassius* sind durch Schlundzähne aus der Oberen Süßwassermolasse der Schweiz (GAUDANT et al. 2002) und Süddeutschlands (BÖHME 2002) bekannt. Diese Fundstellen umfassen zeitlich den Bereich der Säugetier-Einheiten MN 4 bis MN 8.

Die identifizierbaren Reste von Schlangenkopffischen waren bislang vor allem die Otolithen von *Channa elliptica* (VON SALIS), die in der schweizerischen Oberen Süßwassermolasse im Zeitbereich MN 5 bis MN 8 vorkommen (VON SALIS 1967, REICHENBACHER 1993, GAUDANT et al. 2002). In Süddeutschland sind die Otolithen von *Ch. elliptica* in der Oberen Brackwassermolasse (Kirchberg-Formation, MN 4b) und in der älteren Oberen Süßwassermolasse (z. B. Haldenhofmergel, MN 5–6) gefunden worden (vgl. REICHENBACHER 1993). Nur aus der Oberen Brackwassermolasse wurde bislang ein annähernd vollständiges Skelett eines Schlangenkopffisches bekannt (GAUDANT & REICHENBACHER 1998). Skelettreste von Channidae sind weiterhin an der süddeutschen Fundstelle Sandelzhausen (MN 5; BÖHME 1999) sowie an der schweizerischen Fundstelle Le Locle (MN 7; GAUDANT, in Vorb.) vorhanden. Insgesamt sind artikulierte und disartikulierte Skelettreste von Schlangenkopffischen in miozänen Sedimenten (MN 4 bis frühes MN 8) in Süddeutschland, der Schweiz und auch in Frankreich recht häufig und konnten bislang an etwa 80 Fundstellen festgestellt werden (BÖHME 2002).

Gobius latiformis REICHENBACHER, in REICHENBACHER & WEIDMANN 1992 ist bislang vor allem von einigen Fundstellen in der schweizerischen Oberen Süßwassermolasse bekannt gewesen, aus einem Zeitbereich, der etwa MN 5 bis MN 7 umfasst (REICHENBACHER 1993, GAUDANT et al. 2002). Der hier erfolgte Nachweis dieser Art auch in der süddeutschen Oberen Süßwassermolasse bekräftigt das Bild einer einheitlichen Fischfauna von der West-Schweiz bis in den süddeutschen Raum. Da Faunenprovinzen nicht erkennbar sind, kann ein zusammenhängendes Gewässersystem von der West-Schweiz bis Süddeutschland angenommen werden, welches sich gut in das etablierte Konzept des Ablagerungsmodells der Oberen Süßwassermolasse einfügt.

4. Literatur

- BECHLY, G. & SACH, V. J. (2002): An interesting new dragonfly (Anisoptera: Libellulidae: „Brachydiplacini“) from the Miocene of Germany, with a discussion on the phylogeny of Tetrathemistinae and a fossil list for the locality Heggbach. – *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, B, **325**, 11 S., 5 Abb.; Stuttgart.
- BÖHME, M. (1999): Die miozäne Fossil-Lagerstätte Sandelzhausen. 16. Fisch- und Herpetofauna, erste Ergebnisse. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **214/3**: 487–495, 4 Abb.; Stuttgart.
- (2002): Paläoklima und aquatische Ökosysteme im Neogen Europas. Neue Forschungsansätze auf der Basis von Niederen Wirbeltieren. – *Habilitationsschrift* (unveröff.) am Geo- und Umweltschwerpunkt der LMU, 194 S., zahlr. Abb.; München.
- BÖHME, M., HEISSIG, K. & GREGOR, J. (2001): The Ries- and Steinheim Meteorite Impacts and their Effect on Environmental Conditions in Time and Space. – *In*: BUFFETAUT, E. & KOEBERL, C. (Hrsg.): *Geological and biological effect of impact events: ESF IMPACT*: 217–235, 5 Abb., 1 Taf.; Berlin, Heidelberg & New York (Springer).
- BOLLIGER, T. (1997): The current knowledge of the biozonation with small mammals in the Upper Freshwater Molasse in Switzerland, especially the Hörnli-Fan. – *In*: AGUILAR, J. P., LEGENDRE, S., MICHAUX, J. (Hrsg.): *Actes du Congrès Biochrom'97*. – *Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier, École Pratique des Hautes Études*, **21**: 501–514, 4 Abb., 2 Tab.; Montpellier.
- CHARDON, M. & VANDEWALLE, P. (1991): Acoustico-lateralis system. – *In*: WINFIELD, I. J. & NELSON, J. S. (Hrsg.): *Cyprinid Fishes. Systematics, biology and exploitation*: 332–352, 8 Abb.; London (Chapman & Hall).
- GAUDANT, J. (1993): Révision des Cyprinidae (Poissons téléostéens) miocènes de Pochlovice (Bohême) et conséquences taxonomiques. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **187/3**: 289–298, 6 Abb.; Stuttgart.
- GAUDANT, J. & REICHENBACHER, B. (1998): Première découverte d'un squelette de Chanidae (Poisson téléostéen) dans le Miocène inférieur d'Illerkirchberg, près d'Ulm (Wurtemberg, Allemagne). – *Paläontologische Zeitschrift*, **72/3–4**: 383–388, 4 Abb.; Stuttgart.
- GAUDANT, J., WEIDMANN, M., BERGER, J.-P., BOLLIGER, T., KÄLIN, D. & REICHENBACHER, B. (2002): Recherches sur les dents pharyngiennes de Poissons Cyprinidae de la Molasse d'eau douce oligo-miocène de Suisse (USM, OSM) et de Haute-Savoie (France). – *Revue de Paléobiologie*, **21/1**: 371–389, 6 Abb., 2 Tab., 3 Taf.; Genève.
- HEISSIG, K. (1997): Mammal faunas intermediate between the reference faunas of MN4 and MN6 from the Upper Freshwater Molasse of Bavaria. – *In*: AGUILAR, J. P., LEGENDRE, S., MICHAUX, J. (Hrsg.): *Actes du Congrès Biochrom'97*. – *Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier, École Pratique des Hautes Études*, **21**: 537–546, 3 Tab.; Montpellier.
- HEIZMANN, E. P. J. & SACH, V. J. (1994): Die Sandgrube Edelbeuren, ein Dokument der Erd- und Lebensgeschichte. – *In*: Herold, M. (Hrsg.): *Ochsenhausen, von der Benediktinerabtei zur oberschwäbischen Landstadt*: 29–31 und 34–36, 5 Abb.; Weissenhorn (Konrad).

- KÄLIN, D. (1997): The Mammal Zonation of the Upper Marine Molasse of Switzerland re-considered. – *In*: AGUILAR, J. P., LEGENDRE, S., MICHAUX, J. (Hrsg.): Actes du Congrès Biochrom'97. – Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier, École Pratique des Hautes Études, 21: 515–535, 6 Abb.; Montpellier.
- KEMPF, O., BOLLIGER, T., KÄLIN, D., ENGESSER, B. & MATTER, A. (1997): New magnetostratigraphic calibration of early to middle Miocene mammal biozones of the North Alpine Foreland Basin. – *In*: AGUILAR, J. P., LEGENDRE, S., MICHAUX, J. (Hrsg.): Actes du Congrès Biochrom'97. – Mémoires et Travaux de l'Institut de Montpellier, École Pratique des Hautes Études, 21: 547–561, 10 Abb.; Montpellier.
- KIDERLEN, H. (1931): Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des süddeutschen Tertiärs. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilagen-Band, B, 66: 215–384, 15 Abb., Taf. 20–21; Stuttgart.
- MARTINI, E. (1983): Die Fischfauna von Langenau bei Ulm (Unter-Miozän, Ottang-Stufe). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B, 91: 1–18, 13 Abb., 1 Tab., 3 Taf.; Stuttgart.
- NELSON, J. S. (1994): Fishes of the world. 3. Aufl., 1–600; New York (Wiley).
- REICHENBACHER, B. (1988): Die Fischfauna der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B, 139: 1–53, 11 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Stuttgart.
- (1989): Feinstratigraphische Gliederung der Kirchberger Schichten (Unter-Miozän) an der Typuslokalität Illerkirchberg bei Ulm. – Geologica Bavarica, 94: 135–177, 3 Abb., 4 Tab., 3 Taf.; München.
 - (1993): Mikrofaunen, Paläogeographie und Biostratigraphie der miozänen Brack- und Süßwassermolasse in der westlichen Paratethys unter besonderer Berücksichtigung der Fisch-Otolithen. – Senckenbergiana lethaea, 73/2: 277–374, 11 Abb., 16 Tab., 11 Taf.; Frankfurt/Main.
 - (2000): Das brackisch-lakustrine Oligozän und Unter-Miozän im Mainzer Becken und Hanauer Becken: Fischfaunen, Paläoökologie, Biostratigraphie, Paläogeographie. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 222: 1–143, 43 Abb., 5 Tab., 15 Taf.; Frankfurt/Main.
- REICHENBACHER, B. & WEIDMANN, M. (1992): Fisch-Otolithen aus der oligo-/miozänen Molasse der West-Schweiz und der Haute-Savoie (Frankreich). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B, 184: 1–83, 9 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Stuttgart.
- RUTTE, E. (1962): Schlundzähne von Süßwasserfischen. – Palaeontographica, A, 120: 165–212, 8 Abb., 2 Tab., Taf. 13–21; Stuttgart.
- SACH, V. J. (1997): Neue Vorkommen von Brockhorizonten in der Oberen Süßwassermolasse von Baden-Württemberg (Deutschland) – Zeugnisse der Rieskatastrophe im Mittelmiozän. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen, 205/3: 323–337, 7 Abb.; Stuttgart.
- (1999): Litho- und biostratigraphische Untersuchungen in der Oberen Süßwassermolasse des Landkreises Biberach a. d. Riß (Oberschwaben). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, B, 276, 167 S., 41 Abb., 45 Tab., 15 Taf.; Stuttgart.
- SMALE, M. J., WATSON, G. & HECHT, T. (1995): Otolith atlas of Southern African marine fishes. – Ichthyological Monographs, 1: 1–253, 149 Taf.; Grahamstown, South Africa (J. L. B. Smith Institute of Ichthyology).
- STEININGER, F. F. (1999): Chronostratigraphy, Geochronology and Biochronology of the Miocene „European Land Mammal Mega-Zones“ (ELMMZ) and the Miocene „Mammal-Zones (MN-Zones)“, Kap. 1. – *In*: RÖSSNER, G. E. & HEISSIG, K. (Hrsg.): The Miocene Land Mammals of Europe: 9–24, 2 Abb.; München (Pfeil).
- STORZER, D., JESSBERGER, E. K., KUNZ, J. & LANGE, J.-M. (1995): Synopsis von Spaltspuren- und Kalium-Argon-Datierungen an Ries-Impaktgläsern und Moldaviten. – Exkursionsführer Veröffentlichung GGW, 195: 79–80; Berlin.
- WEIDENBACH, F. (1940): Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg (1:25000). Blatt Ochsenhausen, Nr. 158. 69 S., 5 Abb.; Stuttgart (Württ. Statistisches Landesamt).

Anschriften der Verfasser:

Dr. V. J. Sach, In der Werre 23, D-70619 Stuttgart.
E-mail: vsach@gmx.de

Dr. J. Gaudant, 17, rue du Docteur-Magnan, F-75013 Paris (UMR 8569 du C.N.R.S.).
E-mail: gaudant@ipgp.jussieu.fr

Prof. Dr. B. Reichenbacher, Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Paläontologie,
Richard-Wagner Straße 10, D-80333 München.
E-mail: b.reichenbacher@lrz.uni-muenchen.de

Dr. M. Böhme, Department für Geo- und Umweltwissenschaften, Paläontologie, Richard-
Wagner Straße 10, D-80333 München.
E-mail: m.boehme@lrz.uni-muenchen.de

Tafel 1

Die auf Tafel 1 abgebildeten Zähne und Channidae-Knochen stammen von der Fundstelle Edelbeuren-Maurerkopf und sind im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart unter den angegebenen Inventarnummern hinterlegt.

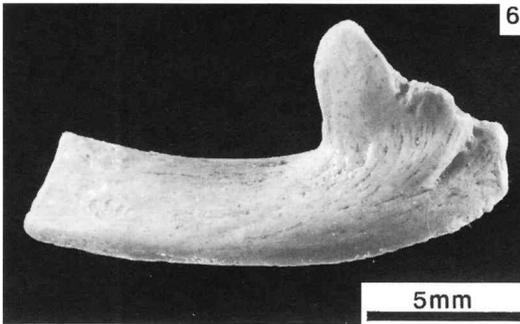
- Fig. 1–3. *Palaeolenciscus* sp. Zahn eines rechten Schlundknochens. SMNS 85743/1.
1: Ansicht von hinten; 2: Ansicht von oben; 3: Ansicht von vorne.
- Fig. 4. *Palaeocarassius* sp. Vorderer Zahn eines linken Schlundknochens. SMNS 85743/2.
- Fig. 5. *Palaeocarassius* sp. Mittlerer oder hinterer Zahn eines rechten Schlundknochens. SMNS 85743/3.
- Fig. 6–7. Channidae indet. Rechtes Praemaxillare in Lateralansicht. SMNS 59149/1.
6: Ansicht von außen; 7: Ansicht von innen.
- Fig. 8–10. Channidae indet. sp. 1. Basioccipitale. SMNS 59148/1.
8: Ventralansicht; 9: Ansicht der linken Seite; 10: Ansicht von hinten.



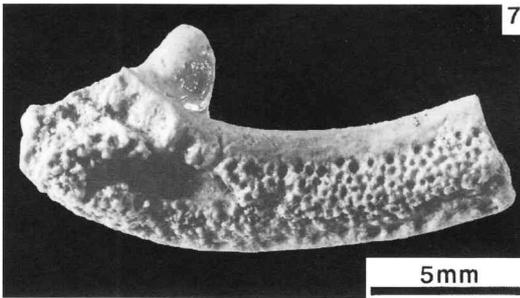
0,5mm



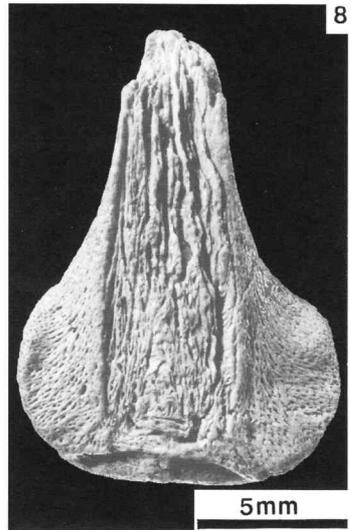
0,5mm



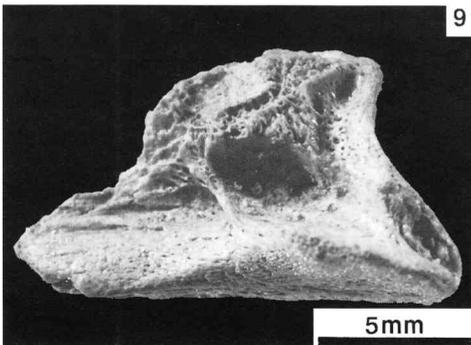
5mm



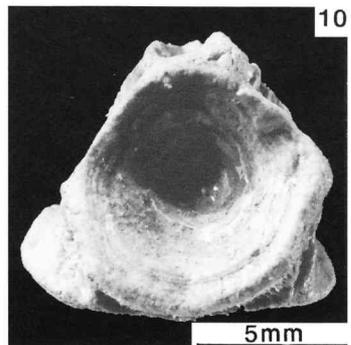
5mm



5mm



5mm

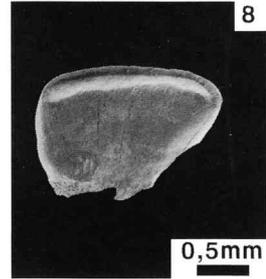
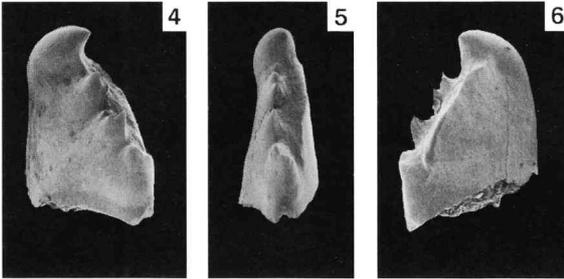
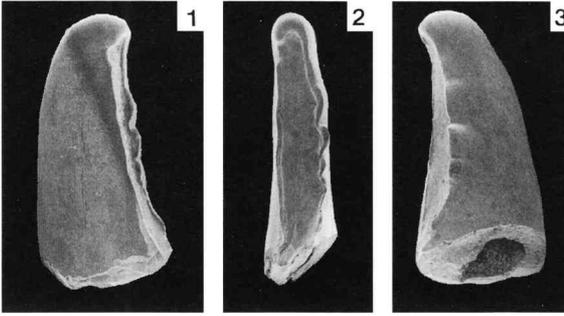


5mm

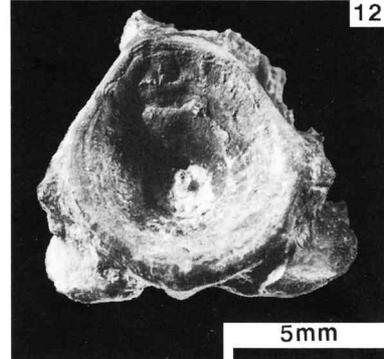
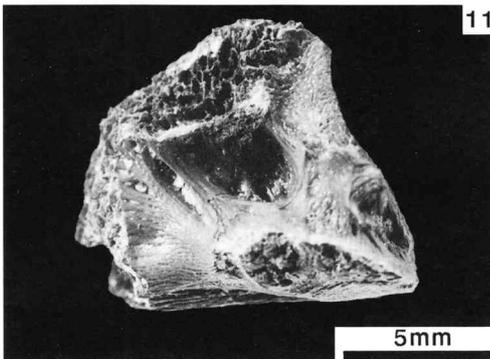
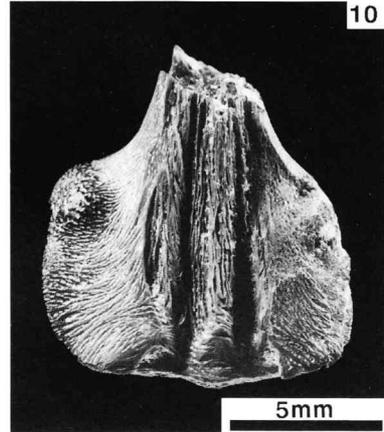
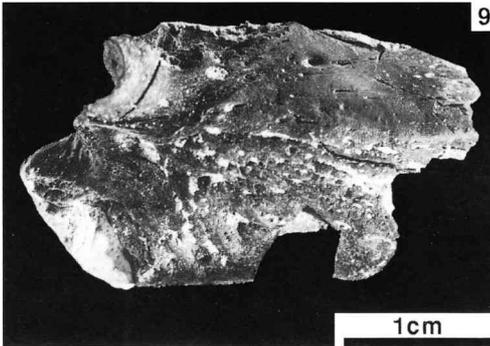
Tafel 2

Die auf Tafel 2 abgebildeten Zähne und Channidae-Knochen stammen von der Fundstelle Wannenwaldtobel 2 und sind im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart unter den angegebenen Inventarnummern hinterlegt.

- Fig. 1–3. *Palaeoleuciscus* sp. Zahn eines rechten Schlundknochens. SMNS 85710/1.
1: Ansicht von hinten; 2: Ansicht von oben; 3: Ansicht von vorne.
- Fig. 4–6. *Palaeoleuciscus* sp. Zahn eines linken Schlundknochens. SMNS 85710/2.
1: Ansicht von vorne; 2: Ansicht von oben; 3: Ansicht von hinten.
- Fig. 7. *Palaeocarassius* sp. Mittlerer Zahn eines rechten Schlundknochens. SMNS 85720/1.
- Fig. 8. *Palaeocarassius* sp. Hinterer Zahn eines linken Schlundknochens. SMNS 85720/2.
- Fig. 9. Channidae indet. Artikulare und rechtes Angulare. SMNS 85722. Lateralansicht von außen.
- Fig. 10–12. Channidae indet. sp. 1. Basioccipitale. SMNS 85721.
10: Ventralansicht; 11: Ansicht der linken Seite; 12: Ansicht von hinten.



0,5mm

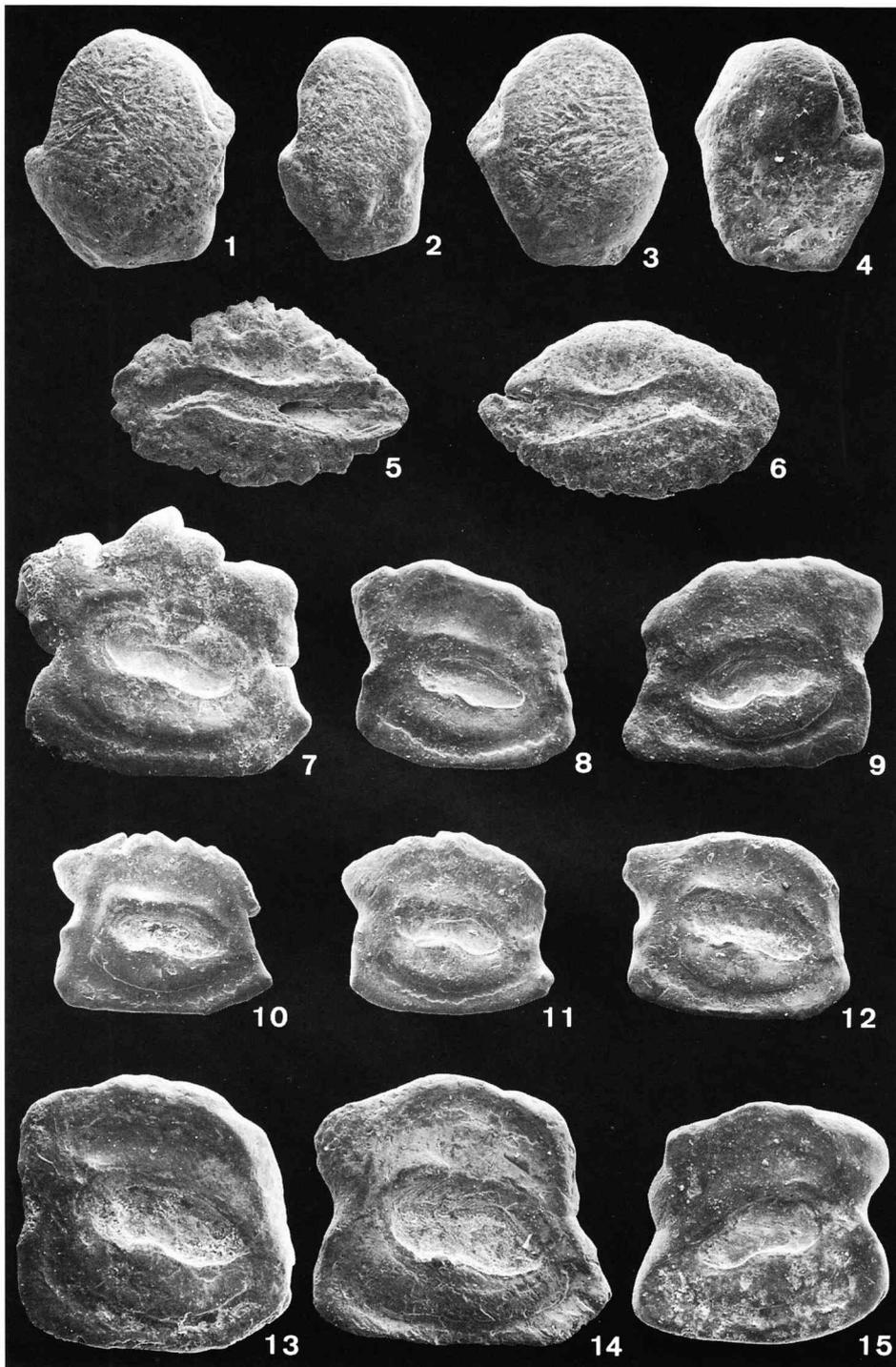


Tafel 3

Die auf Tafel 3 abgebildeten Otolithen (Lapilli und Sagitten) stammen von der Fundstelle Wannwaldtobel 2 und sind im Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart unter den angegebenen Inventarnummern hinterlegt.

Vergrößerungen für Fig. 1–12: etwa 25x; für Fig. 13–15: etwa 40x.

- Fig. 1. „Cyprinidarum“ sp., Morphotyp A. Rechter Lapillus von außen. SMNS 87806/1.
- Fig. 2. „Cyprinidarum“ sp., Morphotyp B. Rechter Lapillus von außen. SMNS 87806/2.
- Fig. 3. „Cyprinidarum“ sp., Morphotyp A. Linker Lapillus von außen. SMNS 87807/1.
- Fig. 4. „Cyprinidarum“ sp., Morphotyp A. Rechter Lapillus von innen. SMNS 87807/2.
- Fig. 5–6. *Channa elliptica* (VON SALIS 1967). Linke (Fig. 5) und rechte (Fig. 6) Sagitta von innen. SMNS 87810/1, 87810/2.
- Fig. 7–15. *Gobius latiformis* REICHENBACHER in REICHENBACHER & WEIDMANN 1992. Linke (Fig. 7–8, 10–14) und rechte (Fig. 9, 15) Sagitten von innen. SMNS 87812/1, 87812/2, 87813/1, 87813/2, 87814/1, 87814/2, 87815, 87816/1, 87816/2.
Anmerkung: Fig. 13 bis 15 sind kleine Sagitten, die aufgrund ihrer relativ etwas höheren Form früher zu *G. altiformis* gestellt wurden.



ISSN 0341-0153

Schriftleitung: Dr. Gert Bloos, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart
Gesamtherstellung: Gulde-Druck GmbH, D-72072 Tübingen