

# Otoliths from the Maastrichtian of Bavaria and their evolutionary significance

Werner SCHWARZHANS

## Abstract

Otoliths collected from the Maastrichtian of the Gerhartsreiter Graben (Upper Bavaria) revealed the presence of 44 teleost taxa representing 13 teleost orders. Systematic allocation of otoliths, however, faces certain restrictions due to the high number of extinct early specialized taxa (particularly in Beryciformes) and some very generalized morphologies found in extinct plesiomorphic taxa. Nevertheless, some 60 % of all recorded otolith based species could be attributed to living genera or families. The interpretation of some taxa as “missing links” thought to be close to basal dichotomies of “modern” teleosts indicates the importance of Late Cretaceous fish faunas for evolutionary reconstructions. A preliminary comparison with otoliths from the Paleocene of the same area reveals a relatively sharp faunal change at the Cretaceous/Tertiary boundary. Only a fourth of the Maastrichtian taxa continue into Paleocene times. Most of the extinct early specialized taxa have disappeared in the Paleocene and the Perciformes exhibit a dramatic increase of (mostly primitive) taxa.

## Introduction

In about 100 years of research in fossil otoliths less than a hundred species of teleost otoliths have been described from the Late Cretaceous, whereas from Tertiary strata the amount of valid otolith based species counts in the thousands. In fact, most of those Late Cretaceous otolith records are not older than ten years. For instance from the Maastrichtian of Maryland, U.S.A. (HUDDLESTONE & SAVOIE 1983), the Campanian of Mississippi, U.S.A. (NOLF & DOCKERY 1990) and the Maastrichtian of Gerhartsreiter Graben, Upper Bavaria, Germany (SCHWARZHANS 1993).

The teleost fauna of the Gerhartsreiter Graben near Siegsdorf in Upper Bavaria contains 44 taxa and thus corresponds to nearly 50 % of all otolith based taxa so far published from the Late Cretaceous. Interestingly, the very first Late Cretaceous otoliths ever described came from the same location (KOKEN, 1891; three nominal species, thereof two regarded as valid).

In the following the results of the analysis of the otoliths obtained from the Maastrichtian of the Gerhartsreiter Graben are summarized and their evolutionary significance is being discussed. Selected and representative examples are being figured and correlated with Recent species.

All figures show left inner faces of sagittae otoliths. Figures are not to scale.

## Faunal content and interpretation

Otoliths, unlike skeleton findings, in most instances do not allow any direct interpretation of the nature of the fish itself. Therefore, interpretation of fossil otoliths in general heavily depends on correlation with Recent material. This is true for all kinds of possible systematic, paleoecological or paleobathymetrical interpretations. In the 20 years that I have been working with fossil otoliths I have therefore collected Recent otoliths from some 3000 teleost species for comparison, mostly representing groups expected in fossil marine soft bottom environments.

This dependence of the interpretation of fossil otoliths with extant material of course puts some limitations on the systematic use of otoliths, particularly for Mesozoic faunas. In contrast, correlation with Recent fishes from the Late Tertiary and to a somewhat lesser degree also from the Early Tertiary usually

## The whole contribution can be purchased as PDF file.

### Availability

Generally all our publications are available as PDF files; full publications as a general rule after the printed version is out of print. If you have questions concerning particular contributions please contact us by e-mail:

pdf@pfeil-verlag.de.

### The PDF files are protected by copyright.

The PDF file may be printed for personal use.

The reproduction and dissemination of the content or part of it is permitted.

It is not allowed to transfer the digital personal certificate or the password to other persons.

### Prices

Books: Prices are to be found in the catalog.

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

10 EURO basic price per order (including the first 10 pages),  
and

0.50 EURO per page, beginning with the 11<sup>th</sup> page.

Page numbers are found in the contents of the publications.

### Orders

Use our order form for PDF files or send your order informal per e-mail (pdf@pfeil-verlag.de). The only accepted payment is by credit card. While using the order form for PDF files, your data will be transmitted by secure link (ssl). You also may send the informations informally by e-mail, fax, phone or mail.

### Handling

As soon as possible, depending on our business hours and your order, you will receive your PDF file together with the certificate and password by e-mail.

Larger PDF files can be downloaded from our webpage, if necessary.

Your invoice will be sent out by e-mail after we charged your credit card.

To open the encrypted PDF files you have to install your personal certificate after your first order. All PDF files with the same certificate can be opened from that time on.

## Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

### Verfügbarkeit von PDF-Dateien

Prinzipiell sind von allen unseren Publikationen PDF-Dateien erhältlich. Komplette Publikationen in der Regel erst nachdem die gedruckte Version vergriffen ist. Anfragen bezüglich bestimmter Beiträge richten Sie bitte per E-Mail an pdf@pfeil-verlag.de.

### Die PDF-Dateien sind urheberrechtlich geschützt.

Ein Ausdruck der PDF-Dateien ist nur für den persönlichen Gebrauch erlaubt.

Die Vervielfältigung von Ausdrucken, erneutes Digitalisieren sowie die Weitergabe von Texten und Abbildungen sind nicht gestattet.

Das persönliche Zertifikat und das Passwort dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

### Preise

Bücher: Die Preise sind dem Katalog zu entnehmen. Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

10 EURO Grundbetrag pro Bestellung (einschließlich der ersten 10 Seiten),  
und

0,50 EURO pro Seite ab der 11. Seite.

Den Umfang der Beiträge entnehmen Sie bitte den Inhaltsverzeichnissen.

### Bestellungen

Bestellungen sind mit dem PDF-Bestellformular oder formlos per E-Mail (pdf@pfeil-verlag.de) an uns zu richten. Die Bezahlung ist ausschließlich per Kreditkarte möglich. Bei Verwendung unseres Bestellformulars werden die Kreditkartendaten über eine gesicherte Verbindung (ssl) übermittelt. Sie können die Daten aber auch formlos per E-Mail, Fax, Post oder telefonisch übermitteln.

### Abwicklung

So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten und der gewünschten Bestellung, schicken wir Ihnen die PDF-Datei(en) zusammen mit Ihrem persönlichen Zertifikat und dem zugehörigem Passwort per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Herunterladen an.

Der fällige Betrag wird von Ihrer Kreditkarte abgebucht und Sie erhalten die Rechnung ebenfalls per E-Mail.

Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss bei der ersten Bestellung das passwortgeschützte persönliches Zertifikat installiert werden, welches anschließend auf dem Rechner verbleibt. Alle mit diesem Zertifikat verschlüsselten Dateien können anschließend auf diesem Rechner geöffnet werden.