

## Otolithen aus tiefen Gosauschichten Österreichs

Von RUDOLF SIEBER und EMIL WEINFURTER <sup>1)</sup>

(Mit 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 26. Juni 1967

### Zusammenfassung

Einige Teleostier-Otolithen der Oberkreide der Ostalpen Österreichs von zum Teil mesozoischem Habitus und Beziehungen zu tertiären Familien wurden beschrieben, nämlich: Otol. (*Pterothrissidarum*) sp., Otol. (*Percidarum transitus* n. sp., *Archegadus* sp., Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp.

### Summary

Some Teleost Otoliths from the Upper Cretaceous of the Eastern Alps of Austria are described. These Otoliths: Otol. (*Pterothrissidarum*) sp., Otol. (*Percidarum transitus* n. sp., *Archegadus* sp., Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp., show partly Mesozoic features and relations to Tertiary families.

Für die Überlassung des Materiales und mehrfache Unterstützung sei den Herren Dir. Prof. Dr. H. KÜPPER, Chefgeologen Dr. P. BECK-MANNAGETTA, Dr. R. OBERHAUSER und Dr. B. PLÖCHINGER, Geologische Bundesanstalt Wien, bestens gedankt, ebenso für wertvolle Hilfeleistung dem Vorstand des Paläontologischen Institutes der Universität Wien, o. Prof. Dr. E. THENIUS. Für die Anfertigung der Tafelzeichnungen sei Frau Univ.-Assist. Dr. G. DAXNER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, der beste Dank ausgesprochen.

### Einleitung

Im folgenden werden einige Otolithen aus der Oberkreide der Ostalpen besprochen, die wegen ihrer Seltenheit und ihrer systematischen Stellung Beachtung verdienen. Diese Zeilen werden Herrn emer. o. Univ. Prof. Dr., Dr. h. c. mult. O. KÜHN anlässlich seines 75. Geburtstages im Hinblick auf

<sup>1)</sup> Anschriften der Autoren: Prof. Dr. RUDOLF SIEBER, Geologische Bundesanstalt Wien, III, Rasumofskygasse 23, 1030 Wien.

Ob. Ldw.-Rat Dipl.-Kfm. EMIL WEINFURTER, Paläontologisches Institut der Universität Wien, I, Universitätsstraße 7/2, 1010 Wien.

seine langjährigen, ergebnisreichen Forschungen über österreichische Gosau gewidmet.

Bisher wurden aus der Oberkreide folgende Otolithen bekannt. Aus dem Obersenon Rügens beschrieb 1928 E. VOIGT Otol. (*Gadidarum*) *rugiae* V., dann 1928 K. RICHTER Otol. (*Arius*) *jaekeli* R., ferner aus Obersenongeschieben von Cöthen E. VOIGT, 1926, eine kleine Otolithenfauna mit ? *Arius glaber* V., *Morrhua anhaltinus* V., *Morrhua* sp., Otol. (*Gadidarum*) *erraticus* V., Otol. (*Ophidiidarum*) *crepidatus* V., Otol. (*Sparidarum*) *teumeri* V., Otol. (*Sparidarum*) *senoniensis* V., Otol. (inc. sed.) *obliquesusulcatus* V., Otol. sp.

Aus dem alpinen Raum wurde bereits von E. KOKEN 1891 aus dem Obersenon von Siegsdorf in Oberbayern Otol. (*Macruridarum*) *bavaricus* KOKEN, Otol. (*Berycidarum*) *supracretaceus* KOKEN, Otol. (inc. sed.) *böhmi* KOKEN angeführt.

A. LIEBUS beschrieb 1927 aus Sedimenten der Maastricht-Campan-Grenze von Pemberger, Krappfeld, Kärnten, Otol. (*Ganoidarum*) *obovatus* LIEBUS, Otol. (*Ganoidarum*) *ovatus* LIEBUS, Otol. (? *Berycidarum*) *carinthiacus* LIEBUS; Otol. (? *Percidarum*) *guttaringensis* LIEBUS und ? *Encitharus rhenanus* (KOKEN).

Von A. LIEBUS seinerzeit als Eozän eingestuft, wurden auf Grund neuerer Untersuchungen der Foraminiferenfauna durch M. GLAESSNER (1936) und A. PAPP (1953, 1955) diese Schichten als Obersenon bestimmt. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß bisher nur sehr wenige Fischreste aus der Gosau-Oberkreide der Ostalpen Österreichs zu verzeichnen sind. Anzuführen sind Schuppen und spärliche Knochenreste etwa aus der Gosau von St. Wolfgang (J. HECKEL, 1854, S. 145) und von Kainach (D. STUR, 1871, S. 504; V. HILBER, 1902, S. 279), die jedoch zum Teil von Ganoiden herrühren.

### Vorkommen

Gelegentlich geologischer Kartierungsarbeiten durch Angehörige der Geologischen Bundesanstalt Wien wurden während der letzten Jahre Otolithen führenden Proben aufgesammelt. P. BECK-MANNAGETTA fand in den Gosauschichten beim Gehöft Weinberger im Lavanttal in Kärnten eine kleine Otolithenfauna, die von R. OBERHAUSER 1963 erwähnt und freundlicherweise zur Bearbeitung weitergeleitet wurde.

Die Fundstelle aus dem Lavanttal befindet sich in einem Hohlweg, 160 m S Weinberger, einem Gehöft östlich der Lavant, ESE von St. Paul in Kärnten. Sie schließt lichte, braungraue, griffelige Mergel auf. Diese bergen eine sehr reiche, hochmarine Foraminiferenfauna, die von R. OBERHAUSER bestimmt und als Ober-Coniac eingestuft wurde. Sie lieferte auch Ammonitenbrut und Otolithen. Bei den Ammoniten handelt es sich um spärliche, wenig gut erhaltene Reste jugendlicher Individuen, die Baculitiden oder Hamitiden (?) und Scaphitiden angehören (det. R. SIEBER, Moore, R. C., Treatise, L/4, 1957).

In einer von B. PLÖCHINGER am 26. 6. 66 aus den Gosauschichten des Grabens W Schindlgraben, S Erbsattel, S Straße St. Gallen-Gr. Reifling

(Ennstaler Alpen, Steiermark) genommenen Mikroprobe (75a) wurde von R. OBERHAUSER wieder eine Foraminiferenfauna festgestellt, die neben Ostracoden den hier beschriebenen Otolithen enthielt und gleichfalls in die tiefe Gosau, Coniac, eingestuft wurde.

### Beschreibung

Klasse: Osteichthyes (Teleostomi)

Unterklasse: Actinopterygii

Ordnung: Clupeiformes

Unterordnung: Clupeoidei

Überfamilie: Albuloidae

Familie: Pterothrissidae

*Otol. (Pterothrissidarum) sp.*

Taf. I, Fig. c, d

Die sehr stark korrodierte und krepidig erhaltene linke Sagitta ist von elliptischer Gestalt, der Dorsalrand stärker gewölbt als der Ventralrand. Der Otolith ist nicht gebogen.

Die Innenseite ist schwach gewölbt. Der Sulcus beginnt an einer am oberen Vorderrand gelegenen, schwachen Kerbe und zieht schräg nach abwärts bis in die Nähe des hinteren Ventralrandes. Ober dem Ostialrand ist ein stumpfes Antirostrum zu sehen; das am Unterrand der Kerbe befindliche Rostrum tritt fast nicht hervor und besteht nur aus dem stumpfen Winkel des Umrisses. Infolge der schlechten Erhaltung der Innenseite kann über den Sulcus nichts näheres ausgesagt werden. Über dem Sulcus bemerkt man eine längliche Arealdepression.

Die abgeriebene Außenseite ist etwas stärker als die Innenseite gewölbt. Der Otolith ist im zentralen Teil am dicksten. Von diesem strahlen radiale Rippen bis zum Rande aus, in der hinteren Partie von einigen Zuwachsstreifen unterbrochen. Ober einer vom Rostrum bogig nach hinten ziehenden Linie ist der Otolithenrand etwas abgesenkt, trägt aber gleichfalls die zum Rande ausstrahlenden Rippen.

Maße (in mm): Länge 1,70, Höhe 1,06, Dicke 0,15, L : H 1,60, L : D 11,30.

Trotz der schlechten Erhaltung ist die Verwandtschaft mit den Pterothrissiden zu erkennen. Der Umriß, der etwas schräge Sulcus sowie die Außenskulptur deuten auf diese Familie hin, welche schon seit dem Jura durch Otolithen nachgewiesen ist. Die vorliegende Sagitta kann man leider keiner bekannten Art zuteilen. Für eine Namensgebung ist dieser Rest zu dürftig.

Fundort: Gehöft Weinberger, ESE St. Paul, Kärnten.

Alter: Tiefe Gosau, Coniac.

Ordnung: Perciformes

Unterordnung: Percoidei

Otol. (*Percidarum*) *transitus* n. sp.

Taf. I, Fig. e, f

Derivatio nominis: Lat. transire = hinübergehen, Übergangsform zu den känozoischen Perciden.

Holotypus: Tafel I, Figur e, f. — GBW. F 2.

Locus typicus: Graben W Schindlgraben, S Erbsattel, S St. Gallen-Gr. Reifling (Ennstaler Alpen, Steiermark).

Stratum typicum: Mergel mit *Neoflabellina laterecompressa* TOLLM., *Marginulina gosae* (REUSS), *Marsonella oxycona* (REUSS), *Lenticulina* sp. Tiefe Gosau, Coniac.

Diagnose: Längliche ungekrümmte Sagitta mit ziemlich spitzem Rostrum, durch Abschrägung des Vorderrandes betontes, ansonsten undeutliches Antirostrum und Excisura, ein am Ende fast unmerklich gekrümmter, supramedian gelegener Sulcus, bestehend aus einem großen, fast die halbe Rostrumspitze bedeckenden Ostium und einer schmälere, etwas längeren Cauda. Obere Crista vorhanden, darüber längliche Arealdepression. Cauda von tiefer gelegenen Ostium stufenförmig abgesetzt, keine Colliculi, keine Ventrallinie. Die Innenseite ist stärker gewölbt als die Außenseite. Letztere glatt, gegen Dorsalrand steil, gegen Ventralrand ganz flach abfallend.

Beschreibung: Die rechte, längliche Sagitta ist nicht gekrümmt und hat ein zugespitztes Rostrum. Der in leicht konkavem Bogen ansteigende ostiale Rand ist bis zum Antirostrum abgeschrägt, wodurch dieses erst das nicht im Umriß hervortretende Antirostrum und die Excisura betont. Ohne Unterbrechung setzt sich dieser flache konkave Bogen als Vorderrand zum prädorsalen Eck fort, eilt dann als Dorsalrand zuerst flach gewölbt, später geneigt dem kurzen abgeschnittenen Hinterrand zu, um dann wieder nach dem Knick des postventralen Ecks als kräftig geschwungener Ventralrand gegen die Rostrumspitze zu verlaufen. Der Bogen ist hinten etwas flacher. Der vordere Ventralrand ist gegen die Rostrumspitze schwach gewellt.

Die Innenseite der Sagitta ist ziemlich gewölbt. Sie wird supramedian von einem waagrechten, in Ostium und Cauda gegliederten Sulcus durchzogen, welcher hinten ganz leicht abwärts gekrümmt, in einiger Entfernung vom Hinterrand endigt. Das längliche Ostium, den oberen Teil des Rostrums bedeckend und am Collum stärker eingetieft, ist etwas kürzer als die Cauda und von dieser durch eine winzige Stufe etwas abgesetzt. Der vom Antirostrum ausgehende obere Ostialrand ist sehr kurz und geht gerundet in den oberen Caudalrand über; der untere, flach konkav geschwungene, von der Rostrumspitze ausgehende lange Ostialrand geht mit einem flachen Knick in den waagrechten unteren Caudalrand über. Die Cauda wird oben durch eine Crista begleitet, betont durch eine darüber befindliche länglichovale Arealdepression. Sowohl im Ostium als auch in der Cauda sind keine collicularen Bildungen zu beobachten, eine Ventrallinie ist nicht nachweisbar.

Die Außenseite ist glatt und gewölbt. Die oberen sowie die hinteren Par-

ten sind dicker, gegen den Ventralrand verflacht sich die Neigung, sodaß letzterer scharf erscheint. Parallel der oberen Rostrumbegrenzung verläuft etwas unter der Rostrumspitze eine kurze Furche, von der Wellung des vorderen Ventralrandes gehen einige schwache konzentrische Furchen aus.

Maße (in mm): Länge 1,28, Höhe 0,68, Dicke 0,25, L : H 1,88, L : D 5,12.

Bemerkung: Dieser Otolith ist sehr gut erhalten. Er besteht aus hellbraunem, fast kantendurchscheinenden Calcit. Obwohl er durch die Wölbung der Innenseite und der Außenseite bei Mangel einer Krümmung in der Längsachse sowie durch ganz bescheiden entwickeltes Antirostrum mit Excisura sehr primitive Züge aufweist, zeigt er doch in seinem Habitus gegenüber den bisher bekannten Otolithen aus Jura und Wealden eine deutliche Entwicklungsrichtung zu den Percoidei auf. Sie tritt besonders in seinem gegliederten, schwach gebogenen Sulcus hervor. Es ist jedoch unmöglich, die Sagitta einer bestimmten Gattung zuzuweisen.

Es wurde nur eine Sagitta in einer Schlammprobe aus dem Graben W Schindlgraben S Erbsattel (Steiermark) gefunden.

Alter: Tiefe Gosau, Coniac.

Ordnung: Gadiformes

Unterordnung: Gadoidea

Familie: Gadidae

Genus: *Archegadus*

*Archegadus* sp.

Taf. I, Fig. g, h

Eine sehr schlecht erhaltene rechte Sagitta. Der Umriß ist unregelmäßig elliptisch, ohne Rostrum und Antirostrum, der Vorderrand ist steil ansteigend, der Dorsalrand stark gewölbt und grob gekerbt, ebenso der Hinterrand, der Ventralrand ist fast flach.

Die Innenseite ist etwas konkav und wird von einem breiten, leicht nach vorn geneigten Sulcus durchzogen. Dieser ist mit dem Vorderrand in Verbindung und wird im letzten Drittel durch Annäherung der beiden Sulcusränder in ein großes längliches Ostium und eine kleine Cauda, welche vor dem Hinterrand abgerundet endigt, geteilt. — Da die Innenseite stark verwittert und der Sulcus vorn mit Sedimenten ausgefüllt ist, welches ohne das kreidige Objekt zu gefährden, nicht auszupräparieren ist, kann leider kein weiteres Detail angegeben werden, doch konnten Colliculi nicht nachgewiesen werden. Ober-, Hinter- und rückwärtiger Ventralrand sind gemäß den groben Kerben leicht skulptiert.

Die Außenseite ist flach gewölbt, fast glatt, nur von den gekerbten Rändern greift die Skulptur etwas über.

Maße (in mm): Länge 1,24, Höhe 0,74, Dicke 0,10, L : H 1,67, L : D 12,40.

Dieser Otolith schließt sich eng an den Otolith von *Archegadus comptus* STINTON 1965 aus dem Thanetien von Kent (England) an, unterscheidet sich

nur durch die geringere Skulptur der Außenseite und vor allem durch das größere Ostium und die kleinere Cauda. Die Sagitta wird daher der von STINTON 1965 aufgestellten Gattung *Archegadus* zugewiesen, welche also schon in der Oberkreide vorhanden war.

Fundort: Gehöft Weinberger ESE St. Paul, Kärnten.

Alter: Tiefe Gosau, Coniac.

### Otolithen unbekannter taxonomischer Stellung

Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp.

Taf. I, Fig. a, b, i—l

Derivatio nominis: Nach dem Fundort beim Gehöft Weinberger östlich der Lavant, ESE St. Paul, Kärnten.

Holotypus: Tafel I, Figur a. — GWB. F 4.

Paratypoid: Tafel I, Figur b. — GWB. F 5.

Locus typicus: 160 m S Gehöft Weinberger in einem Hohlweg, östlich der Lavant, ESE St. Paul, Kärnten.

Stratum typicum: Mergel mit Globotruncanenfauna, Ostracoden und Ammonitenbrut. Tiefe Gosau, Coniac.

Diagnose: Elliptische Sagitta mit etwas zugespitztem Rostrum. Antirostrum und Excisura nicht oder schwach ausgebildet. Innenseite flach, Außenseite etwas stärker gewölbt und glatt. Sulcus horizontal suprmedian gelegen mit länglichem Ostium und schmalerer, etwas kürzerer Cauda, deren Oberrand in den Oberrand des Ostiums direkt übergeht; das Collum ist durch einen Winkel des Sulcusunterrandes markiert. Unter der Cauda eine dünne Leiste, ober dem Sulcus eine Crista, darüber eine längliche Arealdepression. Im Ostium ist der Oberrand von einer schmalen Furche begleitet. Keine Colliculi. Eine Ventrallinie fehlt.

Beschreibung: Der Umriß der Taf. I, Fig. a abgebildeten linken Sagitta ist elliptisch, beim leicht beschädigten Rostrum etwas zugespitzt, ein Antirostrum wie eine Excisura fehlen. Der Otolith ist flach und nicht in der Längsachse gebogen.

Die Innenseite ist schwach gewölbt. Sie wird median von einem waagrecht verlaufenden Sulcus durchzogen, der in ein langes, breites Ostium und eine etwas kürzere und etwas schmälere Cauda zerfällt und in der Nähe des Hinterrandes geschlossen abgerundet endet. Der obere Ostialrand verläuft ohne Unterbrechung waagrecht in den oberen Caudalrand, während der untere Ostialrand gegen das Collum nach aufwärts gebogen ist, um nach einem Knick parallel dem Oberrand in den unteren Rand der dadurch verschmälerten Cauda überzugehen. Die Cauda ist stärker eingetieft als das Ostium, die Sulcusränder sind etwas abgeschrägt. Längs des oberen Ostialrandes verläuft im Ostium vom Collum zum Vorderrand des Otolithen eine schmale Furche. Colliculi konnten keine beobachtet werden. Der Sulcus wird oben in seiner ganzen Länge von einer Crista begleitet, über der sich eine längliche Areal-

depression befindet. Unter der Cauda ist eine dünne Leiste zu beobachten. Eine Ventrallinie konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Außenseite des Otolithen ist glatt und etwas stärker gewölbt als die Innenseite.

Maße (in mm): Länge 2,14, Höhe 1,44, Dicke 0,35, L : H 1,49, L : D 6,10.

Eine kleinere linke Sagitta (Tafel I, Fig. b) ist ähnlich gestaltet, nur ist der Dorsalrand mehr gewölbt, das Rostrum ein wenig plumper, Antirostrum und Excisura schwach angedeutet und das Ostium ist im Verhältnis zur Cauda etwas schmaler. Die unter der Cauda verlaufende dünne Leiste ist auch hier vorhanden. Einige unregelmäßige Kerben im Dorsalrand dürften auf die schlechte Erhaltung des Otolithen zurückzuführen sein.

Maße: Länge 1,54, Höhe 1,16, Dicke 0,20, L : H 1,33, L : D 7,7.

Ein Dutzend weiterer, noch kleinerer Otolithen ist sehr stark korrodiert und abgerieben, weshalb nicht alle Einzelheiten mehr beobachtet werden können, der Umriß variiert leicht, die Otolithen gehören aber zum selben Typus und vermutlich auch zur selben Art und stammen wahrscheinlich von jugendlichen Individuen. Zwei etwas besser erhaltene Sagitten sind hier abgebildet. Bei der rechten Sagitta (Taf. I, Fig. i, j) ist ein prädorsales Eck ausgebildet, der Vorderrand zwischen diesem und dem Rostrum ist konkav und das Ostium ist nur etwas breiter als die Cauda. Die in Fig. i der Innenseite caudalwärts abgebildete Auflage ist ein Sinterbelag, der nicht wegpräpariert werden konnte. Bei der linken Sagitta (Taf. I, Fig. k, l) ist die relative Breite des Ostiums zur Cauda noch geringer, außerdem ist unter der Rostrumspitze auf der Innenseite eine kleine Furche ausgebildet. Auf der sonst glatten gewölbten Außenseite ist eine vermutlich durch Korrosion entstandene kleine kreisrunde Einsenkung vorhanden. Bei beiden Otolithen ist auf der abgeriebenen Innenseite unter der Cauda die dünne Leiste nicht mehr wahrnehmbar.

Maße:

rechte Sagitta (Fig. i, j)

Länge 1,30, Höhe 0,92, Dicke 0,15, L : H 1,41, L : D 8,66.

linke Sagitta (Fig. k, l)

Länge 1,24, Höhe 0,82, Dicke 0,15, L : H 1,51, L : D 8,27.

Die Sagitten, welche mit keiner beschriebenen Form verglichen werden können, erinnern stark an die tertiären und rezenten Myctophiden, von denen sie sich vor allem durch das Fehlen von Colliculi sowie einer Ventrallinie unterscheiden. Dies kann nicht durch die schlechte Erhaltung bedingt sein, da auch die Ostialfurche bei den tertiären und rezenten Myctophiden günstigstenfalls nur angedeutet ist. Allerdings sind aus der Oberkreide durch Skelettfunde mehrere Gattungen bekannt, welche den Myctophiden zugezählt werden; ihre Otolithen sind jedoch nicht beobachtet worden. Obwohl aus dem beschriebenen Typus die tertiären Myctophidae leicht abgeleitet werden können, reichen u. E. ihre Merkmale nicht aus, diese Otolithen verlässlich in obige Familie einzureihen.

Die Otolithen wurden bis jetzt nur beim Gehöft Weinberger ESE St. Paul in Kärnten im Mergel der Tiefen Gosau (Coniac) gefunden.

### Ergebnisse

Die beschriebenen Otolithen erweitern unsere bisher sehr spärliche Kenntnis der Fische aus der Gosau-Oberkreide Österreichs, da durch lange Zeit keine Funde zu verzeichnen waren. Obwohl sie allein derzeit keine genaue Altersangabe ihrer Sedimente ermöglichen, bestätigen sie im allgemeinen die durch die Foraminiferenbestimmungen erzielte stratigraphische Einstufung in tiefe Gosau (Coniac).

Die Otolithenfauna umfaßt folgende Formen:

Otol. (*Pterothrissidarum*) sp.

Otol. (*Percidarum*) *transitus* n. sp.

*Archegadus* sp.

Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp.

Von den vier Formen, die nur Teleostier umfassen, erinnern die zwei neuen Arten, Otol. (*Percidarum*) *transitus* und Otol. (inc. sed.) *weinbergeri*, noch teilweise an die einfachen Formen aus Malm und Wealden, lassen aber schon deutliche Entwicklungstendenzen zu tertiären Formen erkennen, ohne daß jedoch eine direkte Zuweisung gelingt. Ferner wurde mit Otol. (*Pterothrissidarum*) sp. die alte, seit dem Dogger bekannte Familie der Pterothrissiden belegt, ebenso ein aus dem Paleozän Englands beschriebener, primitiver Gadide mit *Archegadus* sp.

Es ergibt sich somit die Möglichkeit weiterer wichtiger Otolithen- und Fischfunde in den Gosauschichten Österreichs.

### Literaturverzeichnis

- BECK-MANNAGETTA, P., (1964): Beiträge zur Gosau des Lavanttales (Ostkärnten). — Mitt. d. Naturwiss. Vereins f. Steiermark **94**, S. 5—18, Graz.
- BERG, L. S., (1958): System der rezenten und fossilen Fischartigen und Fische. — Berlin.
- GLAESSNER, M. F., (1936): Die Foraminiferengattungen Pseudotextularia und Amphimorphina. — Problems of Paleont. **1**, 27—46, Moskau.
- HECKEL, J., (1854): Die fossilen Fischreste aus St. Wolfgang. — In: Reuss, A. E., 1854. Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen. Denkschr. k. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl. **7**, Wien.
- HILBER, V., (1902): Fossilien der Kainacher Gosau. — Jb. Geol. R. A. **52**, Wien.
- KOKEN, E., (1891): Otolithen. — In: Böhm, J., Die Kreidebildungen des Fürberges und Sulzberges bei Siegsdorf in Oberbayern. Palaeontogr. **38**, Stuttgart.
- LIEBUS, A., (1927): Neue Beiträge zur Kenntnis der Eozänfauna des Krappfeldes in Kärnten. — Jb. Geol. B. A. **77**, 333—392, Wien.
- OBERHAUSER, R., (1963): Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jb. Geol. B. A. **106**, 1—88, Wien.
- PAPP, A., (1955): Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten) IV. Biostratigraphische Ergebnisse in der Oberkreide und Bemerkung über die Lagerung des Eozäns. — SB. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **164**, 317—334, Wien.

- PAPP, A. & KÜPPER, K., (1953): Die Foraminiferenfauna von Guttaring und Klein St. Paul (Kärnten) I. Über die Globotruncanen südlich Pumberger bei Klein St. Paul. — SB. Österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **162**, 273—277, Wien.
- RICHTER, K., (1928): Fossile Fischotolithen aus Pommern. — Abh. Ber. pommer. naturf. Ges. **9**, Greifswald.
- STINTON, F. Ch., (1965): Teleost otoliths from the Lower London Tertiaries. — Senck. leth. **46 a** (Weiler-Festschr.) 389—425, Frankfurt am Main.
- STUR, D., (1871): Geologie der Steiermark. — Graz.
- VOIGT, E., (1926): Über ein bemerkenswertes Vorkommen neuer Fischotolithen in einem Senongeschiebe von Cöthen in Anhalt. — Z. Geschiefbeforsch. **2**, H. 4, Berlin.
- VOIGT, E., (1928): Über einen Gadidenotolithen und andere unbeachtete Fossilien aus der Schreibkreide von Rügen. — Cbl. Mineral., B. Nr. 6, Stuttgart.
- WEILER, W. & G. P. R. MARTIN, (1954): Fisch-Otolithen aus dem deutschen Mesozoikum (Dogger bis Wealden). — Senck. leth. **35** (3/4) 119—192, Frankfurt am Main.
- & G. P. R. MARTIN, (1957): Das Aldorfer Otolithen-„Pflaster“ und seine Fauna (Mittlerer Münder Mergel, Malm). — Senck. leth. **38** (3/4) 211—250, Frankfurt am Main.

## Tafelerklärung

## Tafel I

- Figur a: Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp. — Linke Sagitta, Innenseite  
Gehöft Weinberger, östlich der Lavant, ESE St. Paul. Kärnten.  
Alter: Tiefe Gosau, Coniac. — Holotyp — GBW. F 4.
- Figur b: Otol. (inc. sed.) *weinbergeri* n. sp. — Linke Sagitta, Innenseite  
Fundort und Alter wie Fig. a — Paratypoid — GBW. F 5.
- Figur c: Otol. (*Pterothrissidarum*) sp. — Linke Sagitta, Innenseite  
Figur d: Außenseite.  
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 1.
- Figur e: Otol. (*Percidarum*) *transitus* n. sp. — Rechte Sagitta, Innenseite  
Figur f: Außenseite.  
Graben W Schindlgraben, S Erbsattel, S Straße St. Gallen—Gr. Reifling (Ennstaler Alpen, Steiermark)  
Alter: Tiefe Gosau, Coniac — Holotyp — GBW. F 2.
- Figur g: *Archegadus* sp. — Rechte Sagitta, Innenseite  
Figur h: Außenseite  
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 3.
- Figur i: Otol. (inc. sed.) ? *weinbergeri* n. sp. — Rechte Sagitta, Innenseite  
Figur j: Außenseite  
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 6.
- Figur k: Otol. (inc. sed.) ? *weinbergeri* n. sp. — Linke Sagitta, Innenseite  
Figur l: Außenseite  
Fundort und Alter wie Fig. a — GBW. F 7.  
Vergrößerung sämtlicher Sagitten 25×.  
Alle abgebildeten Stücke befinden sich in der Geologischen Bundesanstalt Wien (GBW).



R. SIEBER und E. WEINFURTER: Otolithen aus tiefen Gosauschichten Österreichs

