

## Ein großer Ichthyosaurier aus den Kössener Schichten der Nordalpen

Von H. ZAPFE <sup>1)</sup>

(Mit 3 Textabbildungen und 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 8. März 1976

### Zusammenfassung

Aus Kössener Schichten des Steinbruches Neumühle bei Rodaun (S Wien) wird eine Vertebraten-Fauna beschrieben. Diese stammt aus einem Niveau der Kössener Schichten, das der „Zone des *Rhabdoceras suessi*“ der internationalen Trias-Stratigraphie entspricht (Obernor = Rhät s. l.). Die Fauna umfaßt:

*Hybodus minor* (AG.)

*Hybodus* cf. *cloacinus* QUENST.

cf. *Hybodus* (Stachelfragmente)

*Acrodus minimus* AG.

*Acrodus lateralis* AG.

*Acrodus* sp.

*Birgeria acuminata* (AG.)

*Birgeria* sp.

*Sargodon tomicus* (AG.)

*Sargodon noricus* BITTNER.

cf. *Paralepidotus* sp.

*Placochelys stoppanii* OSSW.

*Placochelys* sp.

*Psephoderma alpinum* H. v. MEYER

Das bemerkenswerteste Glied dieser Fauna ist der Dorsalwirbel eines großen Ichthyosauriers, der mit ähnlichen Funden, besonders *Leptopterygius* (?) *carinatus* (SAUVAGE), aus dem französischen Rhät verglichen und als *Leptopterygius* (?) sp. bestimmt wird.

Diese Arbeit wurde vom Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt 828) subventioniert.

### Einleitung

Das dieser Mitteilung zugrundeliegende Material wurde von Herrn B. GRUBER in mühevoller planmäßiger Aufsammlung geborgen und gelangte in die Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Für die Möglichkeit

---

<sup>1)</sup> Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. H. ZAPFE, Paläontologisches Institut der Universität, Universitätsstraße 7, A-1010 Wien I.

den für die Nordalpen bedeutenden Fund bearbeiten zu können ist der Verfasser dem Entdecker, Herrn B. GRUBER, Assistent am Paläontologischen Institut, und Herrn Hofrat Prof. Dr. F. BACHMAYER, Direktor des Naturhistorischen Museums, sehr zu Dank verpflichtet. Herrn Prof. Dr. J. T. GREGORY, Museum of Paleontology, University of California (Berkeley), verdankt der Verfasser viele Auskünfte und Angaben über die großen Ichthyosaurier der oberen Trias von Nevada.

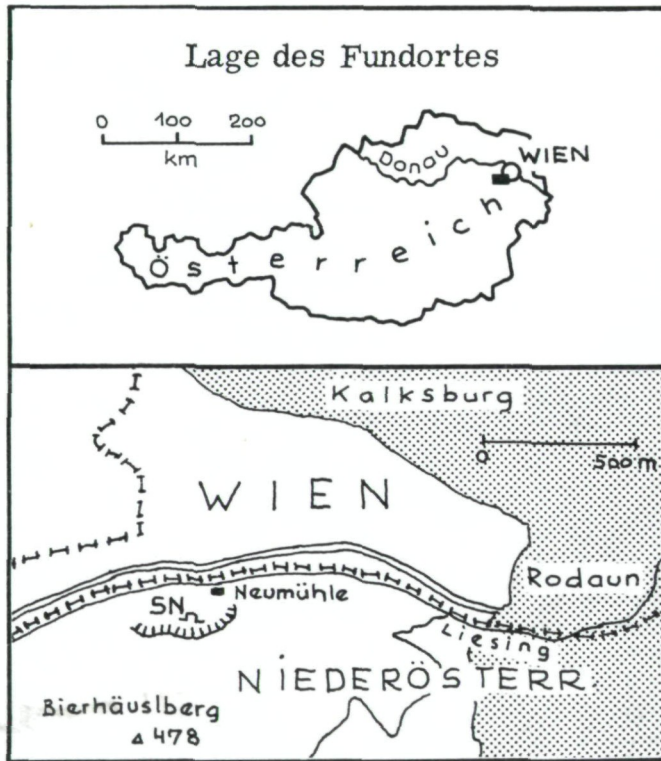


Abb. 1

### Lage und stratigraphische Stellung des Fundpunktes

Die Funde stammen aus dem Steinbruch Neumühle (sog. Hödl-Kritsch-Steinbruch). Der Steinbruch liegt unmittelbar südlich der aufgelassenen Bahnstation Neumühle der Bahnlinie Wien—Rodaun—Kaltenleutgeben, im Liesingtal in Niederösterreich, aber nahe der Stadtgrenze von Wien (Abb. 1). Geologisch liegt der Aufschluß im S-Schenkel der sog. „Höllenstein-Antiklinale“ der Lunzer-Decke. Der sehr große Steinbruch, der in rascher Ausweitung, sich mehrere ältere und kleinere Aufschlüsse einverleibt hat, schließt eine bemerkenswerte Schichtfolge der Ober-Trias und des Jura auf (KRYSSTYN, 1971, S. 197 ff.; PLÖCHINGER & PREY, 1974, S. 86 ff.). Bedeutung hat der Steinbruch

in dem letzten Jahrzehnt durch die sehr reiche Ammonitenfauna der Klaus-Schichten (Dogger) erlangt, die KRYSŤYN (1971) beschrieben hat. Über die im Steinbruch aufgeschlossene Schichtfolge gibt das Profil (Abb. 2) Auskunft. Die hier beschriebenen Funde von Wirbeltieren stammen alle aus den Kössener Schichten und zwar aus deren tieferem Teil im Profil (Abb. 2). Hier treten im Mergelkalk verschiedentlich Ganoidschuppen, Fischzähnechen und Koprolithen auf. In der geologischen Literatur wurden derartige Vorkommen oft als „Bonebed“ bezeichnet (ZUGMAYER 1875; ROSENBERG, 1965; SIEBER, 1958). Sie sind durch ihre Lithologie — Mergelkalke und Mergel — von den außeralpinen Rhät-Bonebeds verschieden. Tatsächlich zeigen die Kössener Schichten in den ganzen Nordalpen gelegentlich immer wieder, stets lokal und in geringmächtigen Lagen, einen auffälligen Reichtum an Wirbeltierresten. Meist handelt es sich um Fischzähnechen, Fischschuppen, kleine Koprolithen etc. Seltener erscheinen Reste von Reptilien. In den Kössener Schichten wurden bisher unter den Wirbeltierresten ausschließlich marine Elemente festgestellt, was für die außeralpinen Rhät-Bonebeds nicht immer gilt. In großen Zügen handelt es sich um eine stets wiederkehrende Vergesellschaftung von Arten, die sich in zahlreichen Veröffentlichungen stets wiederfindet.

Die im Profil des Steinbruches Neumühle aufgeschlossenen Kössener Schichten (Abb. 2) haben folgende stratigraphische Stellung. Sie liegen über dem Hauptdolomit und geringmächtigem Plattenkalk, dem wohl mit Sicherheit norisches Alter zukommt. Das hangendste Glied der Kössener Schichten in diesem Steinbruch ist ein geringmächtiger heller Riffkalk (Thecosmilienkalk). Über diesem folgt mit großer Schichtlücke, aber ohne deutliche Diskordanz der fossilreiche Klauskalk (Dogger+Oxford). In Übereinstimmung mit klassischen Kössener Profilen, wie dem Kendelbachgraben in der Osterhorngruppe (Salzburg), ist anzunehmen, daß der Korallenkalk dem sog. „Hauptlithodendronkalk“ entspricht und daß im Hangenden ein Teil der Kössener Schichten fehlt (SUESS & MOJSISOVICS, 1868). Es fällt somit die ganze aufgeschlossene Mächtigkeit der Kössener Schichten in jenen Teil des klassischen Kendelbach-Profiles und anderer in neuerer Zeit untersuchter Kössener Schichtfolgen, wo *Choristoceras marshi* HAUER noch nicht auftritt, wo aber — wenn auch nur selten — *Rhabdoceras suessi* HAUER vorkommt (u. a. im Typusprofil der Weißloferschlucht bei Kössen, URLICHS, 1973, S. 663). Wenn man im Sinne von TOZER (u. a. 1967) das Rhät auf die Zone des *Choristoceras marshi* beschränkt, so fällt die Hauptmächtigkeit der Kössener Schichten in die Zone des *Rhabdoceras suessi* und damit in das Obenor. Diese Einteilung hat sich bisher in den stratigraphischen Diskussionen durchgesetzt (vgl. ZAPFE, 1973, 1973 a). Ein Vorschlag des Verf., das Sevat in das Rhät einzubeziehen, hat auf dem Trias-Symposium in Wien 1973 keine Annahme gefunden (ZAPFE, 1967; 1973, S. 248). Nunmehr hat TOLLMANN (1976, S. 238 ff.) in seiner großen zusammenfassenden Darstellung des nordalpinen Mesozoikums diesen Gedanken wieder aufgegriffen und verwendet einen Rhät-Begriff, der sowohl die Zone des *Rhabdoceras suessi* (Sevat) als jene des *Choristoceras marshi* (Rhät s. str.) um-

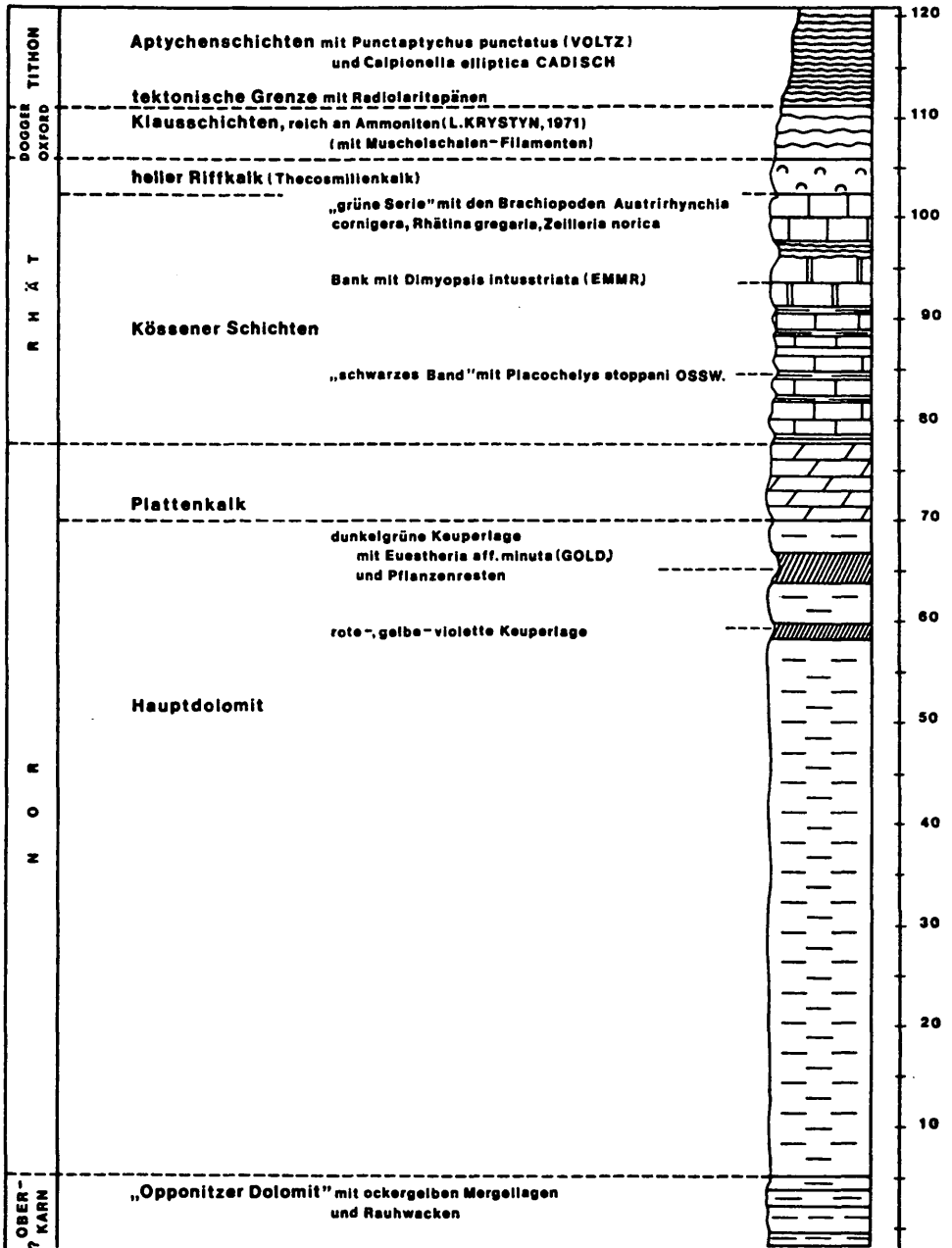


Abb. 2. Säulenprofil des Steinbruches Neumühle bei Rodaun  
(Nach KRYSZYN in PLÖCHINGER & PREY, 1974)

faßt. Es kann auch kaum ein Zweifel bestehen, daß GÜMBEL (1861) zu einer Zeit, als es den Terminus „Nor“ noch gar nicht gab, für seine „Rhätische Stufe“ einen stratigraphischen Umfang im Auge hatte, der die beiden Ammoniten-Zonen und damit auch das spätere Sevat umfaßte (vgl. die Darstellung bei TOLLMANN, 1976, S. 238 ff.). Die Diskussion über diese Frage der stratigraphischen Nomenklatur hat nunmehr einen neuen Impuls erhalten.

Die Vertebratenreste im Steinbruch Neumühle entstammen somit den Kössener Schichten der *Rhabdoceras suessi*-Zone (Obenor = Sevat = Rhät s. l.).

### Die Wirbeltierfauna

Wie schon oben angedeutet, umfaßt die Fauna der sog. „Bonebeds“ der Kössener Schichten in der Regel eine stets ähnliche Vergesellschaftung. Die von Herrn GRUBER in langer und sachkundiger Sammeltätigkeit zusammengebrachte Serie von Wirbeltierresten umfaßt zahlreiche Fischzähne, Stücke von Selachier-Flossenstacheln und einige bemerkenswerte Reptilienreste. Folgende Faunula<sup>2)</sup> konnte bestimmt werden:

- Hybodus minor* (AG.)
- Hybodus* cf. *cloacinus* QUENST.
- cf. *Hybodus* (Stachelfragmente)
- Acrodus minimus* AG.
- Acrodus lateralis* AG.
- Acrodus* sp.
- Birgeria acuminata* (AG.)
- Birgeria* sp.
- Sargodon tomicus* (AG.)
- Sargodon noricus* BITTN.
- cf. *Paralepidotus* sp.
- Placochelys stoppanii* OSSW.
- Placochelys* sp.
- Psephoderma alpinum* H. v. MEYER

Dazu kommt als bedeutendster Fund dieser Kollektion der Wirbel eines sehr großen Ichthyosauriers, welcher der eigentliche Gegenstand dieser Mitteilung ist. Alle diese Objekte befinden sich in der Geologisch-Paläontologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien.

---

<sup>2)</sup> Eine ähnliche Faunula, darunter auch *Gyrolepis*, wurde aus diesem Steinbruch bereits bei SIEBER (1958, S. 3) erwähnt. — Aus den Kössener Schichten des Steinbruches Neumühle besitzt das Paläontologische Institut der Universität in Wien ein Schädelfragment eines Fisches mit teilweise fein skulpturierten Knochen (Coll. WEINFURTER). Es ist als „*Colobodus* sp.“ beschriftet. Die sehr dichtstehenden griffelförmigen Zähne, die eine radial gerunzelte spitze Krone tragen, machen die Zugehörigkeit zu einem anderen Semionotiden („Stylodontiden“) wahrscheinlich. Die Kronenform der Zähne erinnert an *Serrolepis* aus der Lettenkohle von Württemberg nach den Abbildungen bei DAMES (1899, Taf. 3). Dimensionen der Zähne: 0,5 mm breit, 1,0 bis 1,5 hoch.

Zu den obigen Bestimmungen der Begleitfauna des Ichthyosauriers aus dem Steinbruch Neumühle seien hier noch folgende ergänzende Bemerkungen angefügt. Für die Bestimmung der kleinen Selachierzähne wurde vor allem Literatur über das rhätische Bonebed in Württemberg herangezogen (MEYER & PLEININGER, 1844; OERTLE, 1928; SCHMIDT, 1928 u. 1938; E. v. HUENE, 1933 u. a.).

Unter den kleinen halbkugeligen Zähnen ist *Paralepidotus* sehr wahrscheinlich, vielleicht auch *Colobodus* vertreten. Histologische Untersuchungen im Sinne von BONI (1937) konnten nicht durchgeführt werden. Man darf aber berücksichtigen, daß *Paralepidotus ornatus* (AG.) in den Fischfaunen des norischen Hauptdolomits der Nordalpen relativ häufig ist und daß diese nach den neuen stratigraphischen Erkenntnissen den unteren Kössener Schichten altersmäßig nahe benachbart sind. Unter den Vorderzähnen von *Sargodon tomicus* befinden sich auch solche, die dimensionell dem *Sargodon noricus* BITTNER (1898) entsprechen. Ob diese Art, welche BITTNER nur auf der bedeutenden Größe der Zähne begründet hat, einer Revision standhalten wird, muß hier offen bleiben. Jedenfalls aber sind die von BITTNER beschriebenen Zähne aus dem sevatischen Hallstätterkalk von Mühltal mit den Kössener Schichten im Steinbruch Neumühle altersgleich. Bei der Bestimmung der *Birgeria*-Zähnen wurde die Arbeit von SCHWARZ (1970) berücksichtigt und es ist sicher, daß die Mehrzahl der Zähnen zu *B. acuminata* (AG.) gehört.

Unter den Reptilienresten ist eine Knochenplatte von *Psephoderma alpinum* wohl als erster Nachweis in den östlichen Nordalpen von Bedeutung. Bei der Bestimmung eines *Placochelys*-Zahnes wurde der bisherigen Praxis gefolgt, die auf OSSWALD (1930) zurückgeht und von KÜHN (1942) und ZAPFE (1950) weiter benutzt wurde. OSSWALD begründete diese Art auf den bei CORNALIA (1860, Taf. I, Fig. 4 u. 5 a—b) abgebildeten Gaumenzahn. Er gibt in der Form der großen oberen Gaumenzähne gegenüber *Placochelys alpis sordidae* BROILI (1920) verschiedene Unterschiede an, wonach auch der vorliegende Gaumenzahn von Neumühle auf *Pl. stoppanii* zu beziehen wäre. In Italien ist die von OSSWALD (1930) in einer mehr geologischen Arbeit begründete Art völlig übersehen worden (BONI, 1937). BONI (1947) beschreibt einen Schädel als *Pl. malanchinii* aus dem Rhät der Bergamasker Alpen, auf dessen Zähne die von OSSWALD herangezogenen Merkmale ungefähr passen würden. Es wäre aber zu untersuchen, inwieweit die Zahnform dieser Placodontier überhaupt systematischen Wert hat.

So darf die oben angeführte Liste der Wirbeltierfunde wohl mehr als eine Charakteristik einer Fauna der obersten Trias, denn als systematische Revision angesehen werden.

Der in letzter Zeit aus dem Rhät der Bayerischen Alpen beschriebene, gut belegte neue Placondontier, *Macroplacus raeticus*, ist hingegen in der eckigen Form der großen Gaumenzähne so gut charakterisiert, daß zumindest diese mit *Placochelys* nicht verwechselt werden können (SCHUBERT-KLEMPNAUER, 1975).

### Der Ichthyosaurier-Wirbel

Der große bikonkave Wirbel ist etwas breiter als hoch. Er hat einen abgerundet fünfeckigen Umriß und ist am dorsalen Rand auf einer Seite etwas beschädigt. Infolge dieses Defektes ist die Basis der oberen Bogen nur einseitig erkennbar und über die Form des Rückenmarkskanals bzw. -Rinne ist keine Aussage möglich (Abb. 3 und Taf. 1). Zunächst standen für den Versuch einer näheren Bestimmung außer der auffälligen Größe und der kennzeichnenden Gesamtform keine weiteren Merkmale zur Verfügung. Vor allem die diagnostisch wichtige Beschaffenheit der Rippen-Gelenkung war nicht sichtbar. Es mußte deshalb versucht werden, auf der Außenseite des Wirbels den splitternd harten Mergelkalk abzupräparieren. Diese Arbeit ist verhältnismäßig gut gelungen und hat, besonders auf einer Seite, die Ansätze der Rippen in unzweifelhafter Deutlichkeit freigelegt (Taf. 1, rechts). Es sind beidseitig je ein Paar (Diapophyse und Parapophyse) auf Sockeln vorspringend ausgebildet. Auf einer Seite ist die Parapophyse infolge der Beschädigung des Wirbels weitgehend zerstört, aber doch noch erkennbar. Die Ansätze der Rippen sind durch verhältnismäßig weite Abstände von einander getrennt. Die Rippenansätze erleichtern die Orientierung des Wirbels. Die Kontur der dorsalen Seite ist abgeflacht, die ventrale Kontur abgerundet, in der Mitte etwas vorgewölbt. Auf der Ventralseite des Wirbels ist ein flacher sagittaler Wulst erkennbar (Abb. 3 D).

Der Wirbelkörper ist verhältnismäßig kurz, wie dies aus Maßen und Verhältniszahlen hervorgeht (Tab. I).

Es stehen für den Versuch einer Bestimmung nunmehr folgende Merkmale zur Verfügung: Die bedeutende Größe. Die bikonkave dickscheibenartige Form eines Ichthyosaurier-Wirbels. Die zweiköpfige Artikulation der Rippen auf vorspringenden, voneinander abstehenden Ansätzen. Die Andeutung eines wulstförmigen, ventralen, sagittalen Kiels.

Durch den Nachweis einer doppelköpfigen Gelenkung der Rippen scheiden die meisten Ichthyosaurier der Trias aus einem Vergleich mit dem vorliegenden Wirbel aus: „In all Triassic types excepting *Toretocnemus* and certain forms of the *Mixosaurus* (?) *atavus* group the articulation is predominantly unicipital. In all post-triassic forms the articulation is mainly bicipital“ (MERRIAM, 1908, S. 51). *Toretocnemus* und *Mixosaurus* sind aber allein schon durch ihre längere Form der Wirbel deutlich unterschieden und hier nicht näher vergleichbar. — Für diesen Vergleich kommen aber einige Ichthyosaurier aus der oberen Trias in Frage, die alle durch eine besondere Größe ausgezeichnet sind. Es sind dies: *Shonisaurus* aus der oberen karnischen Stufe (Tuval, Zone des *Klamathites macrolobatus*) von Nevada, USA. Ferner zwei Ichthyosaurier aus dem Rhät des Dept. Saône-Loire in Frankreich („*Ichthyosaurus*“ *rheticus* SAUVAGE und „*Ichthyosaurus*“ *carinatus* SAUVAGE).

*Shonisaurus*, begründet auf sehr bedeutende Skelettreste, Typus-Art *Sh. popularis* CAMP, ist erst in letzter Zeit durch eine vorläufige Mitteilung be-

kanntgeworden (CAMP, 1976). Bei *Shonisaurus* kommen Dimensionen der Dorsalwirbel vor, die dem vorliegenden entsprechen, z. T. aber auch noch größer sind. In der Gattungsdiagnose wird angeführt, daß die Rippen mit

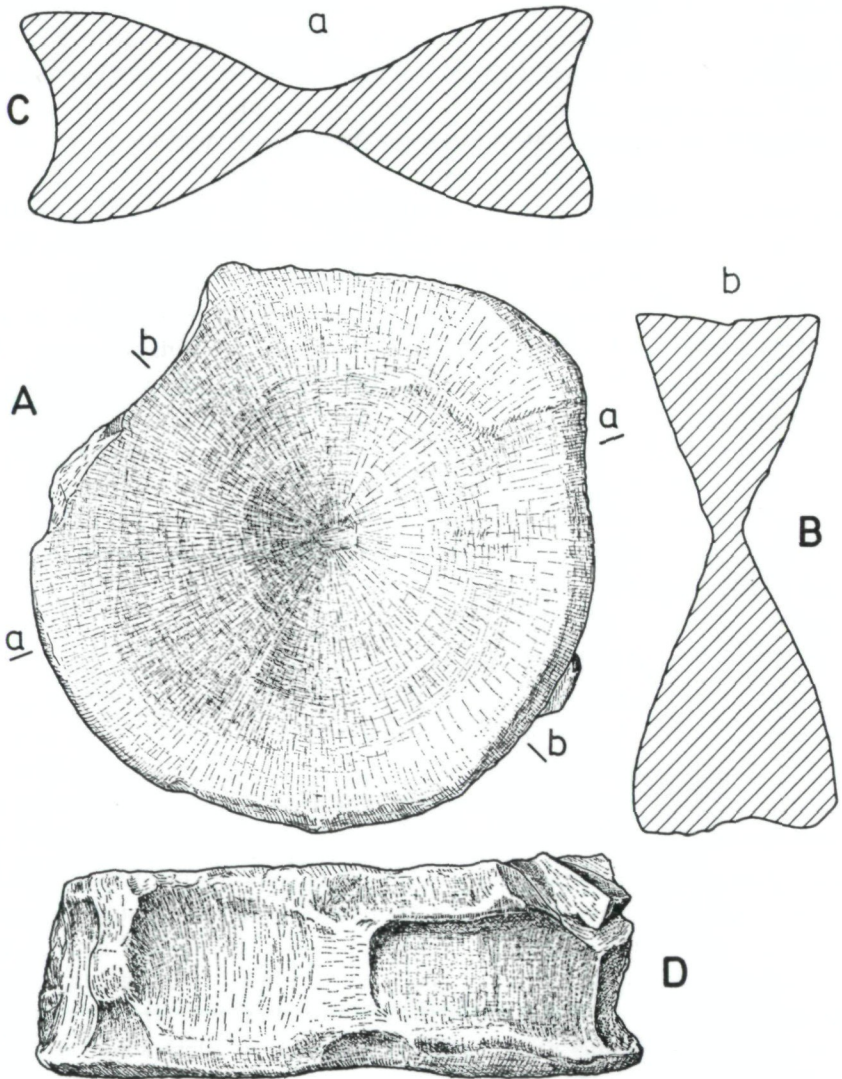


Abb. 3. *Leptopterygius* (?) sp. Centrum eines Dorsalwirbels, Obertrias, Kössener Schichten, Steinbruch Neumühle bei Rodaun, südlich Wien. A Flächenansicht, B—C Querschnitte, D ventrale Ansicht,  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.

Ausnahme der letzten 13 Dorsalwirbel doppelköpfig artikulieren. Abbildungen oder genaue Beschreibungen der Wirbel existieren noch nicht. Vertikal verlängerte Rippen-Ansätze kommen bei Dorsalwirbeln vor<sup>3)</sup>, sind also zumindest

<sup>3)</sup> Freundliche briefliche Mitteilung von Prof. Dr. J. T. GREGORY, Univ. of California, Berkeley und Tabelle bei CAMP (1976).



bei manchen Dorsalwirbeln ganz anders geformt als bei dem vorliegenden. Die Dimensionen stimmen teilweise gut überein. Hingegen erweisen sich fast alle bisher veröffentlichten Dorsalwirbel von *Shonisaurus* als etwas länger (vgl. Maße und Verhältniszahlen, Tab. I).

„*Ichthyosaurus*“ *rheticus* SAUVAGE (1883, S. 14 ff., Taf. VIII, Fig. 4, IX, Fig. 3). Diese Art ist auf großen Wirbeln, 2 Femora und ein Scapula-Fragment begründet. Nach VON HUENE (1922, S. 87) handelt es sich aufgrund der Rippen-Ansätze mit großer Wahrscheinlichkeit um einen *Leptopterygius*. Die bisher bekannten Dorsalwirbel sind kleiner als jener von Neumühle. Auch haben die Rippen-Ansätze eine andere Form: „La diapophyse et la parapophyse se touchent, en formant un 8 de chiffre...“ (SAUVAGE, 1883, S. 15). Auch die Maße und Proportionen weichen von dem vorliegenden Wirbel ab (vgl. Tab. I).

„*Ichthyosaurus*“ *carinatus* SAUVAGE (1883, S. 17, Taf. VII, Fig. 1, VIII, Fig. 1–3, IX, Fig. 4). Die wenigen beschriebenen Dorsalwirbel (Tab. I) haben z. T. kleinere Dimensionen. Ein Dorsalwirbel ist jedoch etwas größer als der vorliegende und entspricht einigermaßen in den Proportionen. Auch erwähnt SAUVAGE (1883, S. 17) eine ähnliche Form der Rippen-Ansätze, die nach der Abbildung (Taf. VIII, Fig. 2) voneinander ziemlich weit abstehen: „les tubercules costaux paraissent avoir été saillants...“. Auch dieser Ichthyosaurier wird von VON HUENE (1922, S. 87) zu *Leptopterygius* gestellt.

Die Frage, mit welchem dieser drei großen Ichthyosaurier der Ober-Trias

Tabelle I. [Vergleichsmaße von *Shonisaurus* nach CAMP (1976), von *Leptopterygius* (?) *rheticus* und *carinatus* nach SAUVAGE (1882)]

	Höhe	Breite	Länge	Verhältniszahlen (Länge = 100)		
<i>Shonisaurus</i>						
Vorderer Dorsalwirbel	237	236	84	282	280	100
<i>Shonisaurus</i>						
Mittlerer Dorsalwirbel	164	170	59	277	288	100
<i>Shonisaurus</i>						
Hinterer Dorsalwirbel	152	168	50	304	336	100
<i>Shonisaurus</i>						
Hinterer Dorsalwirbel	145	160	54	268	296	100
<i>Shonisaurus</i>						
Hinterer Dorsalwirbel	242	252	90	267	280	100
<i>Leptopterygius</i> (?)						
<i>rheticus</i> Dorsalwirbel	117	120	50	234	240	100
<i>Leptopterygius</i> (?)						
<i>rheticus</i> Dorsalwirbel	130	140	48	270	290	100
<i>Leptopterygius</i> (?)						
<i>carinatus</i> Dorsalwirbel	168	173	57	294	303	100
<i>Leptopterygius</i> (?) sp.						
Neumühle, Dorsalwirbel	152	162	54	281	300	100

der vorliegende Wirbel in Beziehung zu setzen wäre, ist nicht zuletzt dadurch erschwert, daß von *Shonisaurus* noch keine Abbildungen und detaillierten Beschreibungen der Wirbel existieren und daß CAMP (1976) die möglichen Beziehungen zu den europäischen Ichthyosauriern der Obertrias (s. oben) überhaupt nicht diskutiert. Wenn man die weltweite Verbreitung mancher Wale (Pottwal, Delphin) in Betracht zieht, so wäre es grundsätzlich möglich, daß auch große Ichthyosaurier sowohl in der Tethys als auch im amerikanischen bzw. zirkumpazifischen Mesozoikum vorkommen. Allerdings hat CAMP mit der Einordnung seines neuen Genus *Shonisaurus* bei den Shastasauridae alle Beziehungen zu den Ichthyosauriern des europäischen Lias von vorneherein ausgeschlossen, da diese in anderen Ichthyosauriern der Trias wurzeln (vgl. Stammbaum der Ichthyosauria bei VON HUENE, 1956, S. 141). Die Richtigkeit dieser systematischen Stellung vorausgesetzt und unter Berücksichtigung tiergeographischer Überlegungen und des stratigraphischen Abstandes von *Shonisaurus* ist es viel wahrscheinlicher, den Wirbel aus der alpinen Trias mit jenen aus dem französischen Rhät zu vergleichen. Unter diesen scheint *Leptopterygius* (?) *carinatus* in einigen Merkmalen besser zu entsprechen als *Leptopterygius* (?) *rheticus*. O. KUHN (1934, S. 64—65) hat diese Formen zwar als Ichthyosaurier unsicherer systematischer Stellung beurteilt und bei DECHASEAUX (1955) sind diese französischen Funde überhaupt nicht erwähnt. VON HUENE (1956, S. 134) hat an dieser mit Vorbehalt vorgenommenen systematischen Einordnung der großen Ichthyosaurier des europäischen Rhät aber noch festgehalten. Der große Wirbel von Neumühle wird deshalb hier bestimmt als Dorsalwirbel von *Leptopterygius* (?) sp.

Da eine moderne Revision der Ichthyosaurier noch fehlt und auch *Shonisaurus* erst vorläufig beschrieben ist, kann auch die obige Bestimmung nur eine vorläufige sein. Es ist durchaus zu erwarten, daß die alpine Trias, besonders die Kössener Schichten, einmal umfangreichere Reste von Ichthyosauriern liefern wird, die dann eine besser fundierte Bestimmung ermöglichen<sup>4)</sup>.

#### Literatur

- BITTNER, A. (1898): Fischzähne im norischen Hallstätter Kalke von Mühlthal bei Piesting. — Verh. Geol. Reichsanst., Jg. 1898, S. 321—326, 2 Abb., Wien.
- BONI, A. (1937): Vertebrati retici italiani. — Memorie della R. Accademia Nazionale dei Lincei. Cl. di Sci. Fis., Matem. e Naturali (Ser. VI), 6, Fasc. X, pp. 523—719, 11 figg., 6 tav., Roma.
- (1947): *Placochelys malanchinii* nuova forma di Placodonte del Retico Lombardo. — Palaeont. italica, 43, (n. s. 13), pp. 1—13, 4 figg., 1 tav., Pisa.
- BROILL, F. (1920): Ein neuer Placodontier aus dem Rhaet der bayerischen Alpen. — Sber. Bayer. Akad. Wiss., Jg. 1920, S. 311—320, 2 Abb., München.

<sup>4)</sup> Die bei H. v. MEYER (1856) erwähnten zwei Wirbel von Ichthyosauriern aus nordalpinen Kössener Schichten sind sehr klein und haben offenbar keine Beziehung zu dem hier beschriebenen Fund.

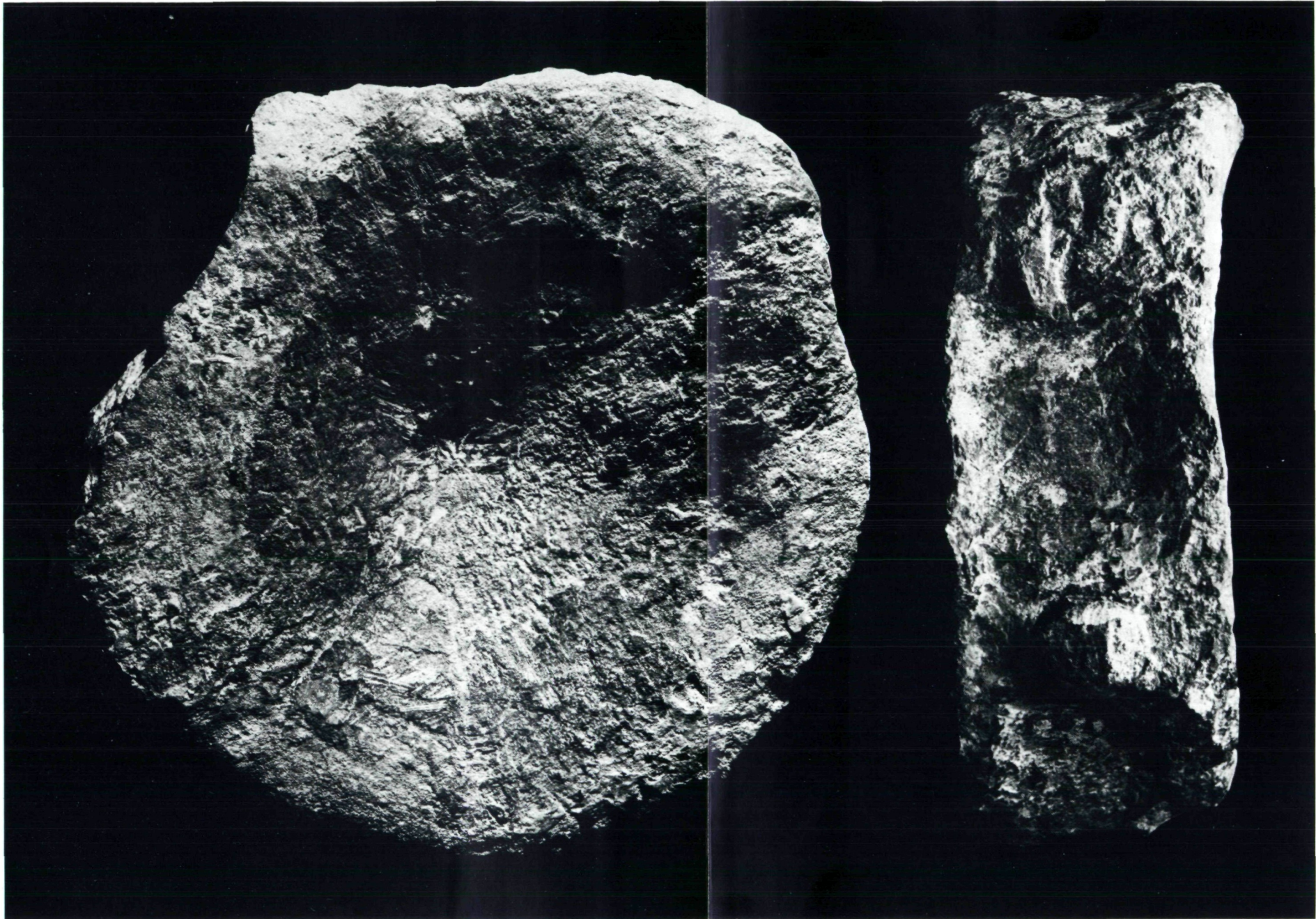
- CAMP, CH. L. (1976): Vorläufige Mitteilung über große Ichthyosaurier aus der oberen Trias von Nevada. — Sber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Abt. I, 185, 6 S., 1 Abb., Wien.
- CORNALIA, E. (1860): Vertébrés. pp. 35—36. — in: STOPPANI, Paléontologie Lombarde (3). Géologie et Paléontologie des Couches à Avicula contorta en Lombardie. — Milan.
- DAMES, W. (1888): Die Ganoiden des deutschen Muschelkalkes. — Palaeont. Abh., 4, S. 133—180, 6 Taf., 2 Abb., Berlin.
- DECHASEAUX, C. (1955): Ichthyopterygia. — pp. 376—408, figs. 1—39. — In: Traité de Paléontologie, t. V, Paris.
- HUENE, E. v. (1933): Zur Kenntnis des Württembergischen Rätbonebeds mit Zahnfunden neuer Säuger und säugerähnlicher Reptilien. — Jahreshefte Ver. vaterländ. Naturkde. in Württ., 89, S. 66—128, 3 Taf., Schwäbisch Hall.
- HUENE, F. VON (1912): Der Unterkiefer eines riesigen Ichthyosauriers aus dem englischen Rhät. — Zentralbl. f. Min. etc., Jg. 1912, S. 61—64, 1 Abb., Stuttgart.
- (1922): Die Ichthyosaurier des Lias und ihre Zusammenhänge. — S. 1—114, 22 Taf., Berlin.
- (1926): Neue Ichthyosaurierfunde aus dem schwäbischen Lias. — Neues Jahrb. f. Min. etc., Blg. Bd. 55, Abt. B, S. 66—86, 8 Abb., 3 Taf., Stuttgart.
- (1931): Ichthyosaurier von Seran und Timor. (Beiträge zur Paläontologie des Ostindischen Archipels II.) — Neues Jahrb. f. Min. etc., Blg. Bd. 66, Abt. B, S. 211—214, 3 Abb., Stuttgart.
- (1956): Paläontologie und Phylogenie der Niederen Tetrapoden. — 716 S., 690 Abb. Jena.
- KRZYSTYN, L. (1972): Die Oberbajocium- und Bathonium-Ammoniten der Klaus-Schichten des Steinbruches Neumühle bei Wien (Österreich). — Annalen Naturhist. Mus. Wien, 76, S. 195—310, 29 Abb., 24 Taf., Wien.
- KÜHN, O. (1942): Zur Kenntnis des Rhät von Voralberg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 33, S. 111—157, 2 Taf., 6 Abb., Wien (1940).
- KUHN, O. (1934): Ichthyosauria. — Foss. Catalogus (Animalia), 63, S. 1—75, Berlin.
- (1971): Die Saurier der deutschen Trias. — S. 1—105, 52 Abb., Altötting.
- MERRIAM, J. C. (1908): Triassic Ichthyosauria, with special reference to the American forms. — Mem. Univ. Calif., 1, pp. 1—155, 154 figs., 18 pls., Berkeley.
- MEYER, H. v. (1856): Mittheilungen an Professor Bronn gerichtet. — Neues Jahrb. f. Min., 1856, S. 824—825, Stuttgart.
- MEYER, H. v. & TH. PLEININGER (1844): Beiträge zur Paläontologie Württemberg's, enthaltend die fossilen Wirbeltierreste aus den Triasgebilden mit besonderer Rücksicht auf die Labyrinthodonten des Keupers. — 132 S., 12 Taf., Stuttgart.
- OERTLE, G. F. (1928): Das Vorkommen von Fischen in der Trias Württembergs. — Neues Jb. f. Min. etc., 60, Blg. Bd., Abt. B, S. 325—472, 3 Taf., 1 Tab., Stuttgart.
- OSSWALD, K. (1930): Über einige Rhätfossilien aus dem Risser Kogelgebiet (südl. Tegernsee). — Jb. preuss. Geol. Landesanst., 50, S. 733—750, 3 Abb., 1 Taf., Berlin.
- PLÖCHINGER, B. & S. PREY (1974): Der Wienerwald. — Sammlung geol. Führer, Bd. 59, S. 1—141, 23 Abb., 3 Tab., 2 geol. Kt., Berlin u. Stuttgart.
- ROSENBERG, G. (1965): Kammerstein (Ruine) — Bierhäuselberg (NÖ.). — Verh. Geol. Bundesanst., Jg. 1965, S. 9—19, 1 Abb., 1 Taf., Wien.
- SAUVAGE, H. E. (1876): Note sur les débris d'Ichthyosaure des couches Rhétiennes de Saône-et-Loire. — Ann. Sci. Géol., 7, p. 1, Paris.
- (1883): Recherches sur les reptiles trouvés dans l'étage Rhétienne des environs d'Autun. — Ann. Sci. Géol., 14, pp. 1—44, pls. 6—9, Paris.
- SCHMIDT, M. (1928): Die Lebewelt unserer Trias. — 461 S., 1220 Abb., Öhringen.
- (1938): Die Lebewelt unserer Trias. — Nachtrag. 143 S., zahlr. Abb., Öhringen.
- SCHUBERT-KLEMPNAUER, H. (1975): *Macrop lacus raeticus* n. g., n. sp. — ein neuer

- Placodontier aus dem Rät der Bayerischen Alpen. — Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **15**, S. 33—55, 8 Abb., 2 Taf., München.
- SCHWARZ, W. (1970): *Birgeria stensiöi* ALDINGER. — Schweizer. Paläont. Abh., **89**, S. 1—93, 75 Abb., 6 Tab., 2 Taf., Basel.
- SIEBER, R. (1958): Vorkommen, Zusammensetzung und Verbreitung von Wirbeltierfaunen des nordalpinen Rhät. — Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1958, S. 1—4, Wien.
- SUESSE, E. & E. v. MOJSISOVICS (1868): Studien über die Gliederung der Trias- und Jurabildungen in den östlichen Alpen. No. II. Die Gebirgsgruppe des Osterhornes. — Jb. Geol. Reichsanst., **18**, S. 167—200, 3 Taf., Wien.
- TOLLMANN, A. (1976): Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. I—XV und S. 1—580, 256 Abb., 3 Taf., Wien.
- TOZER, E. (1967): A standard for Triassic time. — Bull. Geol. Surv. Canada, **156**, pp. 103, 23 figs., 2 tabs., 10 pls., Ottawa.
- (1974): Definitions and Limits of Triassic Stages and Substages: Suggestions Prompted by Comparisons Between North-American and the Alpine-Mediterranean Region. — Schriftenr. Erdwiss. Kommiss. Österr. Akad. Wiss., **2**, S. 195—206, 1 Tab., Wien.
- URLICHS, M. (1973): Ostracoden aus den Kössener Schichten und ihre Abhängigkeit von der Ökologie. — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **21**, S. 661—710, 8 Abb., 4 Taf., 1 Beilg., Innsbruck (1972).
- ZAPFE, H. (1950): Fauna und Fazies des Rhät von Alland bei Baden. — Zwei Placodontier-Zähne aus dem Rhät von Niederösterreich. — Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1950, S. 41—51, 2 Abb., Wien.
- (1967): Fragen und Befunde allgemeiner Bedeutung für die Biostratigraphie der alpinen Obertrias. Untersuchungen im obertriadischen Riff des Gosaukammes (Dachsteingebiet, Oberösterreich) VIII. — Verh. Geol. Bundesanst., Jg. 1967, S. 13—27, Wien.
- (1973): Trias in Österreich. — Schriftenr. Erdwiss. Kommiss. Österr. Akad. Wiss., **2**, S. 245—251, 1 Tab., Wien.
- (1973 a): Mesozoikum in Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, **65**, S. 171—216, 9 Abb., Wien.
- ZUGMAYER, H. (1875): Über bonebedartige Vorkommnisse im Dachsteinkalke des Piestingthales. — Jb. Geol. Reichsanst., **25**, S. 79—88, 2 Abb., Wien.

### Tafelerklärung

#### Tafel 1

*Leptopterygius* (?) sp. — Centrum eines Dorsalwirbels. Obertrias, Kössener Schichten, Steinbruch Neumühle bei Rodaun, südlich Wien. (Man beachte in der Seitenansicht, rechts, die beiden Ansätze für die Rippe.) Original im Naturhistorischen Museum in Wien.  
Nat. Größe



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien](#)

Jahr/Year: 1976

Band/Volume: [80](#)

Autor(en)/Author(s): Zapfe Helmuth [Helmut]

Artikel/Article: [Ein großer Ichthyosaurier aus den Kössener Schichten der Nordalpen. 239-250](#)