

Das Tertiär des Linzer Raumes

Von F. Steininger. — Mit 1 Tabelle und Tafel 1 - 14

Dozent Dr. F. Steininger, Paläontologisches Institut der Universität Wien,
Universitätsstraße 7, 1010 Wien

Einleitung

In der weiteren Umgebung von Linz stehen ober Tag faziell vielfältig entwickelte und stratigraphisch verschieden alte Sedimente des Tertiärs an. Diese Sedimente werden zur geologischen Einheit der Molassezone gerechnet, einem asymmetrisch gebauten Becken mit nur wenigen Zehnern von Metern mächtigen tertiären Ablagerungen im Norden, die hier über dem Kristallin der Böhmisches Masse transgredieren, im Süden jedoch eine Mächtigkeit von mehreren tausend Metern erreichen können und von den nördlichsten geologischen Einheiten der Alpen, dem Helvetikum und der Flyschzone, überschoben werden. Die typische Ausbildung – der Faunen- und Floreninhalt – sowie die stratigraphische Einstufung der am nördlichen Beckenrand der Molassezone bei Linz aufgeschlossenen tertiären Schichtglieder sollen Gegenstand des folgenden Aufsatzes sein. Der Bau und die geologische Entwicklung sowie die weiter im Süden nur durch Tiefbohrungen erschlossenen Schichtenfolgen der Molassezone werden von JANOSCHEK im Aufsatz „Erdöl und Erdgas in Oberösterreich“ behandelt.

In allerjüngster Zeit hat die chronostratigraphische Gliederung des jüngeren Alttertiärs – des Oberoligozäns und des Jungtertiärs, des Miozäns und des Pliozäns – durch internationale Zusammenarbeit und Revision der interregionalen Korrelation mit Hilfe planktonischer Foraminiferen-, Mollusken- und Wirbeltier-Faunen auch in Österreich eine regionale Neugliederung erfahren. Diese Neugliederung sowie die historische Entwicklung der Tertiärgliederung in Österreich sollen kurzgefaßt zum besseren Verständnis dem eigentlichen Thema vorausgesandt werden.

Es ist dem Autor eine angenehme Pflicht, den Herren Prof. Dr. E. Thenius, Prof. Dr. A. Papp, Prof. Dr. F. Bachmayer, Dr. K. Kollmann und Doktor O. Schultz für wertvolle Hinweise zu danken, vor allem aber meinem lieben Freund Dr. F. Rögl, der mir Faunenlisten und noch nicht publizierte mikropaläontologische Ergebnisse zur Verfügung stellte.

Zur neueren Gliederung des Oberoligozäns, Miozäns und Pliozäns in Österreich und deren historische Entwicklung

Der Name Tertiär geht auf den Italiener Giovanni ARDUINO um 1760 zurück, der ihn für bestimmte Sedimente bzw. Gebiete Oberitaliens („terreni terziarii“, „montes terziarii“) verwendete. Von G. BROCCHI (1814) wurde dann für die von ihm beschriebenen reichen fossilen Mollusken-Faunen der subapenninischen Hügel – die er mit jenen des London-Tones und des Pariser Beckens verglich – für die Zeit der Entstehung dieser Ablagerungen in Anlehnung an ARDUINO die Bezeichnung „periodo terziario“, unser Tertiär, vorgeschlagen. Davon trennte J. DESNOYER (1829) das Quartär ab, Tertiär und Quartär werden als Kaenozoikum (= Neozoikum PHILLIPS, 1841) zusammengefaßt. Die Untergliederung des Tertiärs in Epochen geht auf DESHAYES (1831, 1834) zurück und beruht auf der prozentualen Zunahme von rezenten Arten in den Faunenvergesellschaftungen des Tertiärs. Ch. LYELL (1833) schloß sich dieser Ansicht an und veröffentlichte DESHAYES' Tabellen, wobei eine „Eocene-, Miocene- und Pliocene-Period“ unterschieden wurden. 1854 fügte BEYRICH das Oligozän zwischen Eozän und Miozän ein, 1874 gliederte SCHIMPER beziehungsweise 1885 v. KOENEN das Paleozän von Eozän ab. Die Epochen Miozän und Pliozän faßte M. HOERNERS (1856) als Neogen zusammen, diesem wurde das Paleogen (Paleozän, Eozän und Oligozän) gegenübergestellt. Gleichzeitig damit wurde natürlich auch an der Untergliederung der einzelnen Epochen gearbeitet, wobei die Unterteilung des **Oligozäns** in ein Latdorfien (MAYER-EYMAR, 1893), Rupelien (DUMONT, 1850) und Chattien (FUCHS, 1894), des **Miozäns** in ein Aquitanien (MAYER-EYMAR, 1857), Burdigalien (DÉPERET, 1893), Helvetien (MAYER-EYMAR, 1857), Tortonien (MAYER-EYMAR, 1857) und Sarmatien (Suess, 1866) und des **Pliozäns** in ein Pannonien (ROTH v. TELEGD, 1879), Piacenzien (MAYER-EYMAR, 1857) und Astien (de ROUVILLER, 1853) mehr oder weniger internationale Verwendung fanden.

Im folgenden soll hier vor allem die Entwicklung der Gliederung des Oberoligozäns und Miozäns berücksichtigt werden, da nur diese Sedimente im Linzer Raum anstehen.

Die Erforschung des Neogens in Österreich ging von den fossilreichen Ablagerungen des Wiener Raumes aus, wo durch Th. FUCHS (1873) eine allgemein gebräuchliche Gliederung in I. und II. Mediterranstufe – Sarmat E. SUSS (1866) und Pont Le PLAY (1842) eingeführt wurde (vergleiche Tabelle 1).

Das allgemein gebräuchliche, in seinen Grundzügen auf C. MAYER-EYMAR zurückgehende System der Stufengliederung wurde dann von

F. X. SCHAFFER (1927) in das österreichische Schrifttum eingeführt (vergleiche Tabelle 1) und stand bis vor kurzer Zeit in Österreich allgemein in Verwendung.

Die vor allem durch die intensive Erdölsuche rasch voranschreitenden neuen Erkenntnisse der Mikropaläontologie mit ihrer Möglichkeit zu stratigraphischer Feingliederung und weiträumiger Korrelation führten auch bei uns zur Diskussion des bisher allgemein üblichen Zeitschemas des Oberoligozäns und Miozäns. Den ersten Niederschlag der neugewonnenen Erkenntnisse faßten KAPOUNEK, PAPP & TURNOVSKY (1960) in einer Neugliederung des Oligozäns und Miozäns in Niederösterreich zusammen (vgl. Tabelle 1).

Aber auch auf internationaler Ebene befaßte man sich mit diesem Thema im Rahmen der Kongresse des Comité Néogène Méditerranéen, dessen erste Zusammenkunft in Wien 1959, weiters in Sabadell 1961, in Bern 1964 und in Bologna 1967 stattfand. Dabei traten die Schwierigkeiten einer regionalen Korrelation der bisher gebräuchlichen Stufennamen bzw. deren Stratotypen im Neogen klar zu Tage. Es wurde daher in Bologna empfohlen, die bei der Tagung in Wien angenommene Untergliederung des Neogens (vgl. Tabelle 1) vorläufig beiseite zu stellen, ohne sie jedoch zu verwerfen. Das gesamte Neogen wurde anhand von geschlossenen Profilen in SW-Frankreich und Italien in vier übergeordnete Großeinheiten ohne spezielle Benennung untergliedert, die als sogenannte Supraetagen anzusehen wären (vgl. Tabelle 1). Die Untergrenze des Miozäns gegen das Oligozän wurde mit dem Auftreten der Gattung *Globigerinoides* und *Miogypsina gunteri* und *tani* definiert und kann als erster Neogenbereich bezeichnet werden. Das Auftreten der Gattung *Praeorbulina* bildet die Unterkante des zweiten Neogenbereiches. Das Auftreten von *Globorotalia menardi* und *Globigerina nepenthes* bildet die Unterkante des dritten Neogenbereiches. Der vierte Neogenbereich wurde mit dem Auftreten einer noch nicht näher definierten *Globorotalia* abgegliedert. Der Kongreß in Bologna forderte nun die Vertreter der einzelnen Sedimentationsräume auf, unabhängig von der bisher gebräuchlichen Stufengliederung lokalstratigraphische Schemata zu schaffen und diese in die vier Neogenbereiche einzugliedern.

Für den österreichischen Anteil der zentralen Paratethys wurde daraufhin von PAPP (1968) in Zusammenarbeit mit R. GRILL, R. JANOSCHEK, J. KAPOUNEK, K. KOLLMANN und K. TURNOVSKY eine Gliederung des Oberoligozäns und Neogens in Schichtenserien postuliert, die zu neu benannten Zeiteinheiten zusammengefaßt wurden (vgl. Tabelle 1).

In die Zeiteinheit des **Egerien** fällt nach der Definition des CNMS in Bologna die Grenze Oligozän/Miozän bzw. Paläogen/Neogen. In Österreich

umfaßt sie die Puchkirchener Serie (mit Schliersedimenten und Linzer Sanden) im Raume Oberösterreich, die Melker Serie in Niederösterreich und die Michelstettener Schichten in der Waschbergzone.

Im Hangenden folgt das **Eggenburgien**, das neben den Randfazieslokalitäten auf der Böhmisches Masse um Eggenburg, Teile des Sandstreifenschliers in Niederösterreich, die tieferen Anteile der schieferigen Tonmergel der Waschbergzone, die durch Bohrungen nachgewiesenen Äquivalente im Wiener Becken und die transgressiv über der Puchkirchener Serie liegende Haller Serie im oberösterreichischen Anteil der Molassezone umfaßt.

Das **Otnangien** geht im Raume der oberösterreichischen Molassezone konkordant aus der Haller Serie hervor und wird hier als Innviertler Serie bezeichnet. Sie weist eine reiche fazielle Differenzierung auf (vergleiche ABERER, 1958) und wird im Hangenden durch die brackisch ausgebildeten Oncophora-Schichten, die gleichzeitig das Ende der marinen Sedimentation in diesem Raume bedeuten, begrenzt. In Niederösterreich wird das Otnangien durch den oberen Teil des Sandstreifenschliers und die Oncophora-Schichten repräsentiert, in der Waschbergzone und dem Inneralpinen Wiener Becken durch Äquivalente der Luschtitzer Serie (jüngere Anteile des schieferigen Tonmergels, Schlierbasisschutt und Oncophora-Schichten). Eggenburgien und Otnangien wird als 1. Miozänzyklus bei PAPP (1968) zusammengefaßt.

Äquivalente des **Karpatien** werden im österreichischen Schrifttum als Laaer Serie (bzw. als Ober-Helvet) bezeichnet.

Teile des Egerien – Eggenburgien – Otnangien und Karpatien sind dem ersten Neogenbereich in der Fassung des CNMS von Bologna 1967 äquivalent.

Der zweite Neogenbereich setzt mit dem **Badenien** (= Badener Serie = „Torton im Wiener Becken“), das heißt mit dem Auftreten von *Praeorbulina* in der unteren Lagenidenzone des „Außer-alpinen“ und Inneralpinen Wiener Beckens ein und erstreckt sich im Inneralpinen Wiener Becken über die obere Lagenidenzone – Sandschalerzone – Buliminen-Bolivinen-Zone und Rotalien-Zone in der Badener Serie.

Der dritte Neogenbereich mit dem Einsetzen von *Globorotalia menardi* und *Globigerina nepenthes* konnte bisher im österreichischen Raum nicht nachgewiesen werden. Die Unterkante ist wahrscheinlich an der Oberkante der Rotalien-Zone oder tiefer der Badener Serie zu suchen. In den dritten Neogenbereich fallen vermutlich das **Sarmatien** und die unteren Schichten des Pannonien, wobei das Sarmatien und das Pannonien eine für die Paratethys charakteristische endemische Faunenentwicklung zei-

gen. Die Hauptverbreitung des **Pannonien** fällt aber sicherlich bereits in den vierten Neogenbereich.

Die an den österreichischen Sedimentationsraum des Neogens angrenzenden Länder haben sich zum Teil ebenfalls zur Neugliederung des Neogens entschlossen und verwenden dazu die vorgeschlagenen Bezeichnungen der Zeiteinheiten: Egerien — Eggenburgien — Ottnangien — Karpatien — Badenien — Sarmatien und Pannonien, wobei dafür nach den lokalen Gegebenheiten benannte Schichtenserien charakteristisch sind.

Das Tertiär des Linzer Raumes

Im folgenden Abschnitt werden die einzelnen tertiären Schichtglieder des weiteren Linzer Raumes kurz charakterisiert, ihr Floren- und Fauneninhalt sowie Angaben zur biostratigraphischen Einstufung angeführt. Nach SCHADLER (1964) — Geologische Karte von Linz und Umgebung — und FUCHS (1968) wird die heute bekannte Verbreitung der einzelnen Schichtglieder im Linzer Raum dargestellt.

EGERIEN — Puchkirchener Schichtenserie:

Linzer Sande

Bereits seit der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts sind die Linzer Sande vor allem durch die häufigen Wirbeltierfunde Gegenstand zahlreicher paläontologischer Publikationen. Bei den Sanden selbst handelt es sich größtenteils um feinkörnige, resche, kaum gerundete Quarzsande mit wechselndem Anteil an Feldspat und Glimmer. Lokal finden sich oft nicht unbedeutende grobkörnige, gut gerundete Einschaltungen von Quarzkieselgeröllen, ferner mürbsandsteinartig verfestigte Partien und Kristallsandstein (Sandstein mit orientiertem, kalzitischem Bindemittel). Im Gelände fallen die Linzer Sande durch ihre blendend-weiße Farbe auf, können aber durch Bodenlösungen hellgelb, manchmal auch intensiv gelb geflammt oder gebändert verfärbt sein.

Größtenteils transgredieren die Linzer Sande im Bereich des Kartenblattes von SCHADLER (1964) direkt über dem Kristallin, das zum Teil tiefgründig verwittert bzw. kaolinisiert ist mit tonmergeligen brackischen Basalbildungen. Nördlich der Donau wurden sie im Bereich des Kartenblattes in der kleinen Bucht nordwestlich von Walding, bei Bach, Weingarten und Niederottensheim angetroffen. Gegen Osten finden sich größere Erosionsrelikte erst wieder in der Linzer Bucht vom Bachlberg bis zum Gründberg und Elmberg bei Auhof sowie von Katzbach über den Trefflinger Sattel in das Gallneukirchener Becken ziehend und am Kristallinrand von Plesching in einzelnen Restvorkommen bis nach

Steyregg. Südlich der Donau treten die Linzer Sande entlang des Mühlbaches von Vorkommen W-Höf bis um Dörnbach auf, weiters im Bereich von Alharting sowie an den ostschauenden Hängen des Römer-, Frein- und Froschbergzuges im unmittelbaren Stadtgebiet selbst.

Die alten Sandgruben im Bereich des Stadtgebietes, die den Großteil der Wirbeltier-Fauna der Linzer Sande lieferten, sind heute fast alle stillgelegt; die eindrucksvollsten Aufschlüsse in den Linzer Sanden finden sich derzeit in Alharting, im Bereich von Prambachkirchen, in Weinzierlbruck sowie in dem durch die Grabung 1966 geschaffenen künstlichen Aufschluß im Bereich der „Austernbank“ östlich des Maierhofes in Plesching sowie in den Sandgruben bei Steyregg.

Fossilinhalt der Linzer Sande:

Floreninhalt:

Bei der Grabung 1966 im Bereich der Austernbank bei Plesching wurden vielfach meist unbestimmbare, limmonitisierte Pflanzenreste (Holzreste oft von *Teredo* angebohrt, Koniferenzapfen) geborgen.

In den Nannoproben fanden sich nicht selten Falagellaten: eine nicht sehr artenreiche Coccolithophoriden-Flora.

Fauneninhalt:

Vor allem der Evertebraten-Fauna der Linzer Sande galt die Grabung 1966, die dadurch auch besonders in Hinblick auf die Mikro-, Brachiopoden- und Mollusken-Fauna wesentlich ergänzt werden konnte. Da eine Bearbeitung der einzelnen Gruppen zur Zeit noch nicht abgeschlossen ist, sollen hier nur die bekannt gewordenen Faunengruppen mit einigen häufigen Vertretern angeführt werden.

Foraminiferida

Die Foraminiferen-Fauna des Aufschlusses „Austernbank“ in den Linzer Sanden bei Plesching zeigt nach einer von Dr. F. RÖGL dankenswerterweise zur Verfügung gestellten vorläufigen Faunenliste eine individuenreiche aber artenarme Fauna, in der besonders häufig Elphidien und Polymorphiniden auftreten: *Dentalina konincki* REUSS, *Lenticulina rotulata* (LAM.), *Palmula oblonga* (ROEMER), *Planularia trinae* (BERMUDEZ), *Lingulina* sp., *Globulina gibba gibba* D'ORB., *Gl. g. tuberculata* D'ORB., *Gl. inaequalis* REUSS, *Guttulina problema* D'ORB., *Pyrulina fusiformis* (ROEMER), *Bolivina antiqua* D'ORB., *Elphidium* ex gr. *flexuosum* (D'ORB.) (Tafel 1, 3), *Elphidium* cf. *ortenburgense* (EGGER), *Elphidium* div. sp. (Tafel 1, 1), *Heterolepa dutemplei* (D'ORB.), *Cibicides lobatulus* (W. & J.).

Coelenterata

Von den Coelenteraten ist die Gruppe der Scleractinien mit Formen von Einzelkorallen (*Flabellum* sp., Tafel 5, 9) vertreten.

Tentakulata

Bryozoa: Wenige Reste von zum Teil inkrustierenden ästigen oder knollenförmigen Kolonien Cheilostomer Formen (Tafel 5, 7).

Brachiopoda: Interessant ist das häufige Auftreten von articulaten Brachiopoden, wobei neben der Gruppe der Terebratuliden mit *Terebratula* cf. *grandis* BLUMENB. (Tafel 5, 8, 10) auch häufig Thecideen vorkommen.

Mollusca

Am häufigsten ist wohl der Stamm der Mollusken vertreten, wobei die Bestimmung der einzelnen Arten durch den außerordentlich schlechten Erhaltungszustand sehr schwierig wird. Von den aragonitschaligen Formen finden sich nur Steinkerne mit einem dünnen Schalenrest überzogen, die Kalzitschalen liegen körperlich erhalten vor. Nachfolgend eine übersichtsmäßige Faunenliste: **Gastropoda**: *Emarginula* sp., *Turritella venus* D'ORB. (Tafel 5, 1 a - c), *Polinices catena achatensis* (De KONINCK) (Tafel 5, 3), *Xenophora deshayesi* (MICH.) (Tafel 5, 2), *Drepanocheilus speciosus megapolitana* BEY. (Tafel 5, 4), *Cyprea* sp., *Cassidaria nodosa* (SOLANDER) (Tafel 5, 5), *Charonia* sp., *Ficus* cf. *conditus* (BRONG.), *Hexaplex* sp., *Clavilithes* sp., *Conus* sp., *Scaphander* sp., **Scaphopoda**: *Dentalium kickxi* NYST (Tafel 5, 6), **Bivalvia**: *Nucula comta* GOLDF., *Nuculana westendorpi* NYST, *Arca* cf. *grundensis* MAYER, *Anadara diluvii* (LAM.), *Arcopsis lactea* (LINNÉ), *Glycymeris latiradiata* (SANDBG.) (Tafel 4, 4), *Glycymeris pilosa* ssp., *Mytilus aquitanicus* MAYER, *Musculus* cf. *taurinensis* (BONELLI), *Arcoperna sericea* (BRONN), *A. micans* (BRAUN) *Pinna* sp., *Isognomum sandbergeri* (DESH.), *Chlamys incomperabilis* RISSO, *Chl.* cf. *cancellata* (GOLDF.), *Chl.* cf. *decussata* (MÜNSTER in GOLDF.) (Tafel 3, 2), *Chl. tenuispina* SANDBG., *Anomia* sp., *Ostrea callifera* LAM., *Ostrea cyathula* LAM., *Astarte* nov. spec., *Cyprina islandica rotundata* AG. (Tafel 3, 3), *Isocardia subtransversa* D'ORB. (Tafel 4, 3), *Taras rotundatus* (MONT.), *Saxolucina bellardiana* (MAYER), *Saxolucina incrassata* (DUB.), *Lucinoma borealis* (LINNÉ), *Lucinoma barrandei* ssp., *Eomiltha transversa* (BRONN), *Chama* sp., *Laevicardium cingulatum* (GOLDF.), *L. cyprium comatum* BRONN (Tafel 3, 1), *Cardium* cf. *praeaculeatum* HOELZL (Tafel 4, 2), *Pitar* cf. *splendida* (MERIAN), *P.* cf. *beyrichi* (SEMP.), *Lutraria praeangusta* HOELZL, *Lutratria* sp., *Psammobia* sp., *Clutellus roemeri* KOENEN, *Panopea*

menardi DESH., *Teredo* cf. *anguinus* SANDBG., *Pholadomya puschi* GOLDF. (Tafel 4, 5), *Ph. alpina rostrata* SCHAFFER, *Thracia ventricosa* (PHILIPPI) (Tafel 4, 1), *Th. pubescens* (PULTN.), *Th. cf. eggenburgensis* SCHAFFER, *Th. speyeri* KOENEN, *Clavagella oblita* MICH., *Cuspidaria* cf. *cuspidata* (OLIVI).

Crustacea

Häufig finden sich einzelne Mauerkronenteile von Cirripediern (Balanenkolonie auf *Terebratula* cf. *grandis* BL. — Tafel 5, 11) sowie in den Mikroproben eine bis jetzt noch unbearbeitete reiche Ostracoden-Fauna. (*Leguminocythereis* sp. — Tafel 1, 4).

Vertebrata

Die hauptsächlich aus Selachierresten (*Hexanchus primigenius*, *Odontaspis acutissima*, *Od. cuspidata* und *Carcharodon angustidens*) und Otholithen bestehende Fischfauna ist noch unbearbeitet.

Aus den Sandgruben von Alharting sind ferner zwei Landschildkrötenreste geborgen worden, die von Prof. Dr. F. BACHMAYER zur Zeit bearbeitet werden. Sehr reichhaltig und stratigraphisch von größter Bedeutung ist die reiche Säugetier-Fauna der Linzer Sande, der aus diesem Grund ein eigener Aufsatz von Prof. Dr. F. SPILLMANN gewidmet ist. Der Vollständigkeit halber seien die einzelnen Faunenelemente auch hier angeführt: *Cetacea*: *Patriocetus ehrlichi* (v. BENEDEN) (Tafel 7), *Agriocetus austriacus* ABEL, *Cetotheriopsis lintianus* (v. BENEDEN), weiters Reste von Physeteriden und Acrodelphiden. *Carnivora*: Ein Eckzahnfragment eines Caniden. *Sirenia*: Nach der monographischen Bearbeitung durch SPILLMANN (1959) finden sich in den Linzer Sanden: *Halitherium christoli* FITZINGER (Tafel 8), *Halitherium pergense* TOULA, *Halitherium abeli* SPILLMANN (Tafel 9). *Rhinocerotidae*: Nach einer monographischen Bearbeitung der Linzer Reste durch SPILLMANN (1969): *Praeaceratherium kerschneri* SPILLMANN (Tafel 11), *Diceratherium kuntneri* SPILLMANN (Tafel 10). *Anthracotheriidae*: Diese Reste harren noch einer modernen Bearbeitung, nach SICKENBERG (1934) und SPILLMANN (1969, folgender Aufsatz) liegen folgende Formen vor: *Anthracotherium* sp. (? *A. magnum*), *Anthracotheriidae* (Schädelrest in Bearbeitung, Tafel 12), *Microbunodon* cf. *minus* (Cuv.).

Lebensspuren

Häufig finden sich in den Linzer Sanden U-förmige Gangbauten, weiters Ophiomorphen (besonders in den Linzer Sanden von Weinzierlbruck bei Prambachkirchen) — Gangbauten decapoder Krebse, sowie Bohrspuren

von Ätzwämmen (*Vioa*) und Bohrlöcher von Naticiden in Mollusken-schalen.

Schiefer-ton (Älterer Schlier, Phosphoritton, Schlier, Meletta-Schlier): Bei dem in der Literatur unter einer Vielzahl von Begriffen laufenden feinklastischen Sediment handelt es sich zumeist im bergfeuchten Zustand um dunkelgraue bis dunkelbraune, im trockenen Zustand um graue bis hellgraue, feinsandige, glimmerige, massige bis gutgeschichtete, zum Teil schieferige Tone mit großen Ton- und Mergelstein-, Schwefeleisen- und verschiedenen großen lichtbraunen bis schwarzbraunen Phosphoritkongregationen. Um Verwechslungen mit miozänen Schlierbildungen vorzubeugen, gebrauchen wir hier den auch bei SCHADLER (1964) verwendeten Begriff: Schiefertton.

Der Schiefertton stellt wahrscheinlich die Stillwasser und Beckenfazies des Linzer Sandes dar und verzahnt mit diesem wie aus der Literatur mehrfach zu ersehen ist: REUSS (1852) in EHRlich beschreibt eine Mikrofauna aus Tegeln vom Kirnberg, die sicherlich den Linzer Sanden zwischengelagert sind; SUESS (1888) erwähnt an der Sohle des Pleschinger Kohlenschurfes feinen Sand und Mergel; COMMENDA (1888) und WEITHOFER (1889) beim Bau der Mühlkreisbahn; COMMENDA (1900) weist im Linzer Stadtgebiet bei Brunnenbohrungen und Fundierungen der Donaubrücken darauf hin: „In und unter dem Sande Bänke von Schlier;“ NOWAK (1921), der sowohl die Verzahnung des Melker Sandes mit dem älteren Schlier diskutiert als auch die des Linzer Sandes mit dem Schiefertton; SCHADLER (1932) erwähnt die Verzahnung zwischen Plesching und Katzbach; GRILL (1935), der die Verzahnung am Ostrand des Trefflinger Sattels beschreibt und die Gleichalterigkeit von Schiefertton und Linzer Sand hervorhebt; SCHADLER (1944) besonders in Abbildung 2 einem Profil durch das Tertiär von Weinzierlbruck bei Prambachkirchen und ABERER (1960, 1962). Weitere Hinweise durch mündliche Mitteilungen von KOHL und SCHADLER über Beobachtungen von Verzahnungen im weiteren Stadtgebiet von Linz anlässlich von Tiefbauten, Fundierungsbohrungen und Hausbauten. Ferner sprechen auch Geländebeobachtungen im Raum von Eferding und Plesching und die wohl nur vorläufigen Ergebnisse der Bearbeitung der Mikro- und Makrofaunen für eine Gleichalterigkeit der beiden Sedimente des Schiefertones und der Linzer Sande s. str.

Der Schiefertton tritt am geologischen Kartenblatt von SCHADLER (1964) südlich der Donau vor allem von Edramsberg über Winkeln-Thalham-Thürnau-Kirchberg gegen Südwesten bzw. um Annaberg und von Straßham im Badlbachtal gegen Thürnau ziehend unter dem Quartär zutage und bildet ausgedehnte Rutschhänge; weiters finden wir ihn zwischen Hitzing und Dörnbach und nordwestlich von Bergham. Südöstlich des

Traunflusses ist er ober Tag, südöstlich von Ansfelden NNE-WSW streichend ausgeschieden, ferner südlich von Wambach, wo er von miozänen Schlieren des Ottnangien überlagert wird und an der Grabungsstelle nordöstlich von Ebelsberg im Sockel der quartären Traun-Enns-Platte. Nördlich der Donau finden sich in den Schiefertönen nach SCHADLER (1964) die Kohlen vom Mursberg.

Fossilinhalt der Schiefertone:

Floreninhalt:

Bei Aufsammlungen in den Schiefertönen von Unterrudling (Ziegelwerk Obermair) bei Eferding konnten massenhaft verkieste Holz-, Blatt- (*Cinnamomophyllum*, *Quercus* u. a.) und Fruchtreste (Mastixioideen etc.) geborgen werden. Ebenso fanden sich reichlich Pflanzenreste bei der Grabung 1969 in den Schiefertönen von Ebelsberg. Sowohl in Unterrudling als auch in Ebelsberg wurde eine den Linzer Sanden entsprechende, nur reichere Coccolithophoriden-Flora beobachtet.

Da nach SCHADLER (1934, 1944 und 1945) die Schiefertone als Muttergestein der in die miozänen Phosphoritsande umgelagerten Phosphorite und den darin enthaltenen Pflanzenresten angesehen werden müssen, soll hier das Ergebnis der Bearbeitung dieser Reste aus Prambachkirchen durch HOFMANN (1944) kurz angeführt werden: Neben Coniferen Hölzern wie: *Taxodioxyton*, *Cupressinoxyton*, *Cedioxyton*, *Piceoxyton* und *Pinuoxylon* fanden sich auch Reste von Coniferenzapfen (*Pinus prambachensis* HOFM. und *Pinus ornata* STBG sowie *Picea* sp.). Die Dikotyledonen Hölzer umfassen Formen wie: *Casuaroxylon*, *Betuloxyton*, *Alnoxyton*, *Carpinoxyton*, *Fagoxyton*, *Quercoxyton*, *Ulmoxyton*, *Guttiferoxyton*, *Pomoxyton*, *Leguminoxyton*, *Rhizophoroxyton*, *Aceroxyton*, *Celastrinoxyton*, *Ebenoxyton*, *Tectonoxyton* und *Fraxinoxyton*. Ferner fanden sich ein Monocotilidonen-Holz (*Palmoxylon*) und -Blattabdruck (*Flabellaria* STBG.) sowie Samen von *Juglans*.

Fauneninhalt:

Foraminiferida

Die Foraminiferen-Fauna des Schiefertones von Unterrudling bei Eferding ist außerordentlich reich, zum Teil sind einzelne Formen auf den Schichtflächen des dunklen Sedimentes bereits mit freiem Auge zu erkennen. Eine vorläufige übersichtsmäßige Faunenliste stellte Dr. F. RÖGL dankenswerterweise zur Verfügung: *Bathysiphon taurinensis* SACCO, *Cyclammina gracilis* GRZYB., *Planularia* sp. (s. hfg.), *Plectrofrondicularia* sp., *Amphinos-*

phina hauerina NEUGEß., *Bolivina antiqua* D'ORB., *Bolivina crenulata crenulata* CUSHM., *Bol. cr. tremensis* HOFM., *Bol. molassica* HOFM., *Stillostomella* div. spec. (s. hfg.), *Bulimina* cf. *pupoides* D'ORB., *Uvigerina* sp. (*Uvigerina urnula* D'ORB. — nach H. HAGN) (s. hfg.), *Uvigerina teniustriata* REUSS, *Triforina angulosa* (WILL.), *Discorbis* sp., *Baggina philippinensis* (CUSHM.), *Cancris auriculus* (F. & M.), *Siphonina fimbriata* REUSS, *Eponides pygmaeus* (HANTK.), *Cassidulina crassa* D'ORB., *Chilostomella ovoidea* REUSS, *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) (s. Hfg.).

Porifera

Von Dr. F. RÖGL konnten in den Mikroproben des Schiefertones von Ebelsberg häufig Sklerite von Poriferen beobachtet werden: *Demospongea* indet (Tafel 2, 3), *Geodites* sp. (Tafel 2, 1), *Hyalospongea* indet (Tafel 2, 2).

Mollusca

Wenige kaum bestimmbare Molluskenreste liegen bisher aus den Schiefertönen von Unterrudling bei Eferding vor: *Nucula* sp., *Chlamys* div. sp. und Luciniden.

Vertebrata

Durch die Häufigkeit von Fischresten, besonders Schuppenresten wird das Sediment oft in der älteren Literatur auch als „Meletta-Schlier“ bezeichnet. Die nicht selten komplett vorliegenden Skelette sind noch nicht bearbeitet, einige Formen führt THENIUS (1959) nach SIEBER an: *Serranus budensis*, *Clupea* cf. *sardinites*, *Capros radobojanus*.

Zu den Säugetierfunden aus den Linzer Sanden kommt noch der von WEITHOFER (1889) und SICKENBERG (1934) als *Tapirus helveticus intermedius* bezeichnete Rest aus dem Schiefertone an der Mühlkreisbahn.

Stratigraphische Einstufung: Linzer Sande und Schiefertone

Die Foraminiferen-Fauna besonders aus dem Schiefertone von Unterrudling bei Eferding stimmt gut mit den von HAGN (1960) aus dem „Aquitane“ beschriebenen Faunen im östlichen Oberbayern (z. B. Bohrung Ortenburg CF 1001, 257 bis 258 Meter) überein. Das häufige Auftreten von *Uvigerina urnula* D'ORB. (nach HAGN), *Planularia* sp., *Cancris auriculus* (F. & M.) und besonders von *Almaena osnabrugensis* (ROEMER) ist sehr charakteristisch. Eine Korrelation mit den Miogypsinen führenden Lokalitäten der Umgebung von Eger mit *Miogypsina septentrionalis* DROOGER und den chattischen Lokalitäten von Astrup und Doberg in Norddeutschland ebenfalls mit *Miogypsina septentrionalis* ist nach BALDI, KECSKEMÉTI, NYIRÖ & DROOGER (1961) und DROOGER (1960, 1961) mit dem häufigen Auf-

treten von *Almaena osnabrugensis* (ROENER) sehr wahrscheinlich und spricht für eine Einstufung in das höhere Oberoligozän (Chattium) — in das Egerien der zentralen Paratethys bzw. die obere Puchkirchener Serie der Molassezone Oberösterreichs.

Die Mollusken-Fauna der Linzer Sande zeigt große Übereinstimmung mit der von HAGN & HOELZL (1952) beschriebenen Mollusken-Fauna vom Thalberggraben. Im Thalberggraben tritt eine ähnliche Foraminiferen-Fauna, nach HAGN mit *Uvigerina urnula* und *Almaena osnaburgensis* auf. Ebenso spricht die reiche Ostracoden-Fauna des Linzer Sandes nach mündlicher Mitteilung von K. KOLLMANN für höchstes Oberoligozän.

Die Wirbeltier-Fauna mit *Carcharodon angustidens* unter den Selachiern, den Walen, Sirenen mit *Halitherium christoli* aus den Linzer Sanden — eine dem *Halitherium schinzi* aus dem Oberoligozän Deutschlands verwandte Form —, Tapiriden, Rhinocerotiden und vor allem den Anthracothriiden mit *Microbunodon* stimmt mit dieser Einstufung gut überein.

Während der Drucklegung dieser Arbeit konnte diese biostratigraphische Einstufung durch den Nachweis von *Miogypsina (Miogypsinoidea) formosensis* YABE & HANZAWA, 1928 — (einer zeitgleichen Form von *Miogypsina septentrionalis* DROOGER) — aus der Fundstelle „Austernbank“ in den Linzer Sanden von Plesching gesichert werden.

EGGENBURGIEN:

Fossilführendes Eggenburgien konnte bisher anstehend im Raum von Linz nicht nachgewiesen werden. In den Phosphoritsanden des Ottnangiens von Plesching fanden sich stark gerollte Reste von *Chlamys gigas* SCHLOTH., die auf vielleicht in diesem Raum aufgearbeitetes Eggenburgien hinweisen. Aus den Phosphoritsanden von Prambachkirchen ist ferner nach THENIUS (1960) ein Zahnfragment von *Brachiodus onoideus* bekannt.

OTTNANGIEN — Innviertler Schichtenserie:

Phosphoritsande:

Die Phosphoritsande transgredieren einerseits über einem bewegten Relief der oberoligozänen Linzer Sande bzw. des Schiefertones und greifen andererseits oft darüber hinaus auf das Kristallin über. Das Sediment wird meist von grobkörnigen, grünlich bis rostbraun verfärbten Quarzsanden mit reichlich Feldspat und Glauconit aufgebaut. Eingeschaltet finden sich Geröll- und Blockschichten aus Kristallinmaterial, Feinsandlagen und Mergelbändern von hellbraunen, fetten Tonmergeln mit Sandbestegen auf den Schichtflächen. Charakteristisch sind die von SCHADLER erstmals 1932 beschriebenen, wahrscheinlich aus dem oberoligozänen Schiefer-ton umgelagerten, schwarz bis hellbraun gefärbten, metallisch glänzenden,

unregelmäßig geformten, meist zwischen 4 bis 15 cm großen Phosphoritknollen, die besonders an der Transgressionsbasis („Knollenlesedecken“ — nach SCHADLER, 1945) angehäuft sind.

Nördlich der Donau finden sich die Phosphoritsande über den Linzer Sanden in der kleinen Bucht von Walding, kleinere isolierte Erosionsrelikte nordöstlich von Bach und in der Oberpuchenau, weiters in der Tertiärumrahmung der Linzer Bucht von Urfahr bis zum Trefflinger Sattel und am Pfenningberg bei Plesching sowie nordöstlich von Steyregg. Südlich der Donau liegen sie ebenfalls transgressiv diskordant über den Linzer Sanden im Mühlbachtal nordöstlich von Dörnbach, nordwestlich von Bergheim, bei Holzheim und im eigentlichen Stadtbereich am Freinberg.

Fossilinhalt der Phosphoritsande:

Floreninhalt:

Mit Sicherheit authochthon aus den Phosphoritsanden stammende Pflanzenreste sind bisher nicht bekannt, die von HOFMANN (1944) aus den Phosphoritsanden von Prambachkirchen beschriebenen Holzreste sind nach SCHADLER (1944) mit den Phosphoriten aus dem oberoligozänen Schiefer-tonen umgelagert.

Fauneninhalt:

Foraminiferida

Die Foraminiferen-Fauna aus den Tonmergellagen der Phosphoritsande von Plesching wurde von RÖGL (1969) beschrieben und erbrachte folgende Arten: *Semivulvulina pectinata* (REUSS), *Lagena haidingeri* (CZJZEK), *Lenticulina* sp., (*Robulus inornatus* älterer Autoren), *Fissurina orbignyana* SEG., *Bolivina crenulata trunensis* HOFM., *Bol. dilatata dilatata* REUSS, *Bol. fastigia* CUSHM., *Bol. matejkai* CICHA & ZAPLETALOOVA, *Stilostomella ottningensis* (TOULA), *Bulimina striata* D'ORB., *Trifarina angulosa* (WILLIAM.), *Ammonia beccarii* (L.), *Elphidium flexuosum subtypicum* PAPP, *Globigerina angustiumbilitata* BOLLI (s. hfg.) (Tafel 13, 4), *Glob. bollii lentiana* RÖGL (hfg.), (Tafel 13, 1), *Glob. ciperoensis ottningensis* RÖGL (s. hfg.) (Tafel 13, 2), *Glob. praebulloides* BLOW (s. hfg.) (Tafel 13, 3), *Glob. cf. praebulloides* BLOW, *Glob. scalena* RÖGL, *Globigerina* sp., *Cassigerinella boudecensis* POKORNY (Tafel 13, 5), *Cibicides boueanus* (D'ORB.), *Cib. lobatulus* (W. & J.), *Fursenkoina schreibersiana* (CZJZEK), *Caucasina schischkinskyae* (SAMOYLOVA), *Cassidulina laevigata* D'ORB., *Nonion pompiloides* (F. & M.), *Nonion scaphum* (F. & M.), *Pullenia pulloides* (D'ORB.), *Gyroidina soldanii* D'ORB.

Coelenterata

Es liegen einige wenige Stücke von Einzelkorallen vor, die nicht näher bestimmbar sind.

Tentakulata

Vereinzelt finden sich stark gerollte knollenförmige oder ästchenförmige Kolonien cheilostomer Bryozoen (Tafel 14, 9).

Mollusca

Durch die Fossilisationsvorgänge bedingt finden sich in den Phosphorit-sanden nur kalzitschalige Molluskenreste. Eine vorläufige Durchsicht ergab folgende Arten: *Gastropoda*: *Patella* sp., *Diloma (Oxystele)* cf. *amedei* (BRONG.), *Scalaria* sp. (Tafel 14, 8), *Protoma cathedralis* ssp., *Natica* ssp. (Tafel 14, 7), *Conus* sp. (Steinkerne kleiner Formen). *Bivalia*: *Leda (Ledina) clavata* ssp. (Tafel 14, 6), *Pinna* sp. (Schalenbruchstücke), *Pecten* cf. *pseudobeudanti* DEP. & ROM., *Chlamys* ex. gr. *scabrella* LAM. (Tafel 14, 1), *Chlamys varia* L., *Chlamys multistriata* (POLI) (Tafel 14, 3), *Chlamys (M.) fasciculata* MILLET (Tafel 14, 4), *Chlamys (F.) palmata* (LAM.) (Tafel 14, 2), *Chlamys* div. spec. (Tafel 14, 5), *Ostrea* sp.

Crustacea

Isolierte Mauerkronenteile von Balaniden.

Echinodermata

Stacheln von regulären Seeigeln (Tafel 14, 10).

Vertebrata

Hier ist vor allem die von SCHULTZ (1969) neu bearbeitete Selachier-Fauna von Bedeutung, die folgende Arten erbrachte: *Hexanchus primigenius* (AG.), *Odontaspis acutissima* (AG.), *Od. cuspidata* (AG.), *Oxyrhina hastalis* AG., *Ox. desori* AG., *Ox. retroflexa* AG., *Ox. cf. benedeni* LE HON, *Lamna rupeliensis* (LE HON), *L. cattica* (PHIL.), *Carcharodon meg. megalodon* AG. (Tafel 14, 11), *Car. meg. chubutensis* AM., *Alopecias exigua* (PROBST), *Al. latidens* LER., *Carcharhinus (Scol.) cf. taxandriae* (LER.), *Car. (Hypoprion) acanthodon* (LE HON), *Galeocерdo aduncus* AG., *Hemipristis serra* AG., *Aetobatis arcuatus* AG. (Tafel 14, 12). Bei den vereinzelt gefundenen meist fragmentarischen Zahn- und Knochenresten von Crocodiliern, Walen Tapiren und Rhinocerotiden ist eine Umlagerung aus dem Oberoligozän nicht immer mit Sicherheit auszuschließen.

Robulus-Schlier (Schlier, Jüngerer Schlier)

Ähnlich wie im Oberoligozän wechsellagert bzw. verzahnt der Robulus-Schlier, eine Still- und Beckenwasserfazies mit den küstennahen Phos-

phoritsanden. Am geologischen Kartenblatt von Linz findet sich der Robulus-Schlier, den oberoligozänen Schiefertone diskordant überlagernd nur im Sockel der Traun-Enns-Platte, südlich von Rohrbach, östlich von Gemering und bei St. Florian. Er führt nahezu dieselbe Mikrofauna wie die Tonmergelzwischenlagen in den Phosphoritsanden bei Plesching, Makrofauna wurde aus diesen Vorkommen noch nicht bekannt. Seine größte Verbreitung liegt weiter südlich in der gesamten Molassezone, wo sich auch z. B. bei Ottnang eine sehr charakteristische Makro-(Mollusken-)fauna findet. (R. HOERNES, 1875, SIEBER, 1953, 1956.)

Stratigraphische Einstufung: Phosphoritsand und Robulus-Schlier

Die ältere Ansicht über das „burdigalische“ Alter der Phosphoritsande, die sich hauptsächlich auf die Mollusken-Fauna und das Zahnfragment von *Brachyodus onoideus* stützte, muß heute verworfen werden. Mikropaläontologische Untersuchungen (bereits PETERS, 1936, BÜRGL, 1951, GOHRBRANDT in BRAUMÜLLER, 1961, und FUCHS, 1968) erkannten die Zugehörigkeit der Phosphoritsande zum Robulus-Schlier, der immer als „helvetisch“ angesehen wurde. Eine Studie des Planktons der Tonmergelzwischenlagen der Phosphoritsande von Plesching und weiteren Fundpunkten des Ottnangiens in Oberösterreich durch RÖGL (1969) erbrachte die eindeutige Zuordnung des Phosphoritsandes zum Robulus-Schlier im Schichtpaket des Ottnangiens der zentralen Paratethys. Weiters ist durch das Auftreten von *Globigerina ciperoensis ottnangensis* RÖGL, *Globigerina* cf. *praebuloides* BLOW, *Globigerina praebuloides* BLOW, *Globigerina angustum-bilicata* BOLL, *Cassigerinella boudecensis* POKORNY und der im Braunauer Schlier auftretende *Globoquadrina langhiana* CITA & GELATI die Korrelationsmöglichkeit mit dem tieferen Anteil des Typ-Langhiano Italiens gegeben. (= Subzone mit *Globoquadrina dehiscens* nach CATI & Mitarbeiter, 1968.) Für die Zuordnung der Phosphoritsande zum Robulus-Schlier und damit zum Ottnangien spricht auch die Mollusken-Fauna und die von SCHULTZ (1969) bearbeitete Selachier-Fauna, mit den stratigraphisch durch ihr Auftreten bzw. die Größenzunahme aussagekräftigen Formen wie *Oxyrhina retroflexa*, *Ox. hastalis*, *Carcharodon meg. megalodon*, *Car. meg. chubutensis*, *Galeocerdo aduncus*, *Hemipristis serra* und *Aetobatis arcuatus*.

In Oberösterreich schließt der marine Sedimentationszyklus des Ottnangiens und damit die marine Sedimentation überhaupt mit den sogenannten Oncophora-Schichten ab. Es folgen limnisch-fluviatile-terrestrische Ablagerungen zum Teil mit Kohlebildungen, deren stratigraphische Einstufungen, sofern sie nicht Fossilien wie Pflanzenreste, Mollusken oder Wirbeltiere enthalten, immer sehr problematisch ist.

Als solche Bildungen müssen die auf Blatt Linz als **Altland-Schotter** („Hausruck-Schotter“) bezeichneten Restvorkommen beim Gehöft Schlager (südlich von St. Gotthard im Mühlkreis), in Gramastetten und nordöstlich des Katzgrabens angesehen werden. SCHADLER (1964) stuft sie als Obermiozän bis Unterpliozän ein. Als Oberpliozän werden von ihm die **Mursberg- und Jörgensbühel-Schotter** bezeichnet.

Literatur:

- ABERER, F., 1958: Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **50** (1957), S. 23 - 93, 1 Karte. Wien.
- ABERER, F., 1960: Das Miozän der westlichen Molassezone Österreichs mit besonderer Berücksichtigung der Untergrenze und seiner Gliederung. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, **52** (1959), S. 7 - 16, 1 Beilage. Wien.
- ABERER, F., 1962: Bau der Molassezone östlich der Salzach. — *Z. dt. Geol. Ges.*, **113**, S. 266 - 279. Hannover.
- BALDI, T., KECSKEMETI, T., NYIRÖ, M. R., & DROOGER, C. W., 1961: Neue Angaben zur Grenzziehung zwischen Chatt und Aquitan in der Umgebung von Eger (Nordungarn). — *Ann. hist.-nat. Mus. Nation, Hungarici, Min. & Paleont.*, **53**, S. 67 - 132, Tafeln 1 - 4. Budapest.
- BEYRICH, E., 1854: Über die Stellung der hessischen Tertiärbildungen. — *Ber. Verh. Preuß. Akad. Wiss.*, S. 640 - 666. Berlin.
- BRAUMÜLLER, E., 1961: Die paläogeographische Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. — *Erdöl-Z.*, **77**, S. 509 - 520, 2 Tafeln. Wien.
- BROCCHI, G., 1814: *Conchiologia Fossile Subapennina . . .* Milano.
- CATI, F. & Mitarbeiter, 1968: *Biostratigrafia del Neogene mediterraneo basata sui foraminiferi planctonici*. — *Boll. Soc. Geol. Italiana*, **87**, S. 491 - 503. Roma.
- COMMENDA, H., 1888: *Geognostische Aufschlüsse längs der Bahn im Mühlkreise*. — *Ber. Mus. Francisco-Carolinum*, **46**. Linz.
- COMMENDA, H., 1900: *Materialien zur Geognosie Oberösterreichs*. — *Ber. Mus. Francisco-Carolinum*, **58**, 272 Seiten. Linz.
- DESNOYERS, J., 1829: *Observations sur un ensemble de depots marins*. — *Ann. Sc. nat.*, **16**, S. 171 - 214, 402 - 491. Paris.
- DROOGER, C. W., 1960: *Miogypsina in Northwestern Germany*. — *Proc. K. Nederl. Acad. Wetensch.*, (B), **63**, S. 38 - 50. Amsterdam.
- DROOGER, C. W., 1961: *Miogypsina in Hungary*. — *ibidem*, **64**, S. 417 - 427. Amsterdam.
- DUMONT, A., 1850: *Rapport sur la carte geologique du Royaume*. — *Bull. Acad. Roy. Sc. Belgique*, **16**, II, S. 351 - 373. Brüssel.
- FUCHS, Th., 1873: *Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung Wiens*. — *Geol. Reichsanst. Wien*.
- FUCHS, Th., 1894: *Tertiärfossilien aus den kohleführenden Miozänablagerungen der Umgebung von Krapina und Radoboij und über die Stellung der sogenannten „Aquitanischen Stufe“*. — *Mitt. Jb. Kgl. Ungar. Geol. Anst.*, **10**, S. 163 - 175. Budapest.

- FUCHS, W. 1968 ex FUCHS, G. & THIELE, O.: *Erläuterungen zur Übersichtskarte des Kristallins im westlichen Mühlviertel und im Sauwald, Oberösterreich.* — Geol. Bundesanst., 96 Seiten, 1 Tafel. Wien.
- GRILL, R., 1935: *Das Oligozänbecken von Gallneukirchen bei Linz a. d. Donau und seine Nachbargebiete.* — Mitt. Geol. Ges. Wien, 28, S. 37 - 72, 1 Tafel. Wien.
- HAGN, H., 1960: *Die Stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern.* — Geol. Bavarica, 44, 208 Seiten, 12 Tafeln. München.
- HAGN, H. & HOELZL, O., 1952: *Geologisch-paläontologische Untersuchungen in der subalpinen Molasse des östlichen Oberbayerns zwischen Prien und Sur mit Berücksichtigung des im Süden anschließenden Helvetikums.* — Geol. Bavarica, 10, 208 Seiten, 8 Tafeln. München.
- HOERNES, M., 1856: *Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien, Gastropoda.* — Abh. Geol. Reichsanst., 3. Wien.
- HOERNES, R., 1857: *Die Fauna des Schliers von Ottnang.* — Jb. Geol. Reichsanst., 25, S. 333 - 400, Tafeln 10 - 15. Wien.
- HOFMANN, E., 1944: *Pflanzenreste aus dem Phosphoritvorkommen von Pram-bachkirchen in Oberdonau.* — Palaeontogr., 88 B, 86 Seiten, 13 Tafeln. Stuttgart.
- KAPOUNEK, J., PAPP, A. & TURNOVSKY, K., 1960: *Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau.* — Verh. Geol. Bundesanst., S. 217 - 226. Wien.
- KOENEN, A. v., 1885: *Comparaison des couches de l'oligocene superieur et du miocene de l'Allemagne septentrionale avec celles de la Belgique.* — Liege.
- KUEPPER, I., 1966: *Vorkommen von Miogypsina (Miogypsinoidea) complanata SCHLUMBERGER im Chatt der Tiefbohrung Kirchham 1 (Molassezone, Oberösterreich).* — Erdöl-Erdgas-Z., 82, S. 295 - 297. Wien.
- LYELL, Ch., 1833: *Principles of Geology.* — London.
- MAYER — EYMAR, Ch., 1857: *Essai d'un tableau synchronistique des terrains tertiaires de l'Europe.* — Zürich.
- MAYER — EYMAR, Ch., 1893: *Le Ligurien et le Tongerien en Egypte.* — Bull. Soc. Geol. France (3), 21, S. 7 - 43. Paris.
- NOWACK, E., 1921: *Studien am Südrand der Böhmisches Masse.* — Verh. Geol. Bundesanst., S. 37 - 47. Wien.
- PAPP, A., 1959: *Tertiär.* — 1. Teil: *Grundzüge regionaler Stratigraphie.* — Handb. Strat. Geol., 3, 411 Seiten, 63 Tabellen. Stuttgart.
- PAPP, A., 1960: *Das Vorkommen von Miogypsina in Mitteleuropa und dessen Bedeutung für die Tertiärstratigraphie.* — Mitt. Geol. Ges. Wien, 51 (1958), S. 219 - 227. Wien.
- PAPP, A. & Mitarb., 1968: *Zur Nomenklatur des Neogens in Österreich.* — Verh. Geol. Bundesanst., S. 9 - 27, 1 Tabelle. Wien.
- PETTERS, V., 1936: *Geologische und mikropaläontologische Untersuchungen der Eurogasco im Schlier Oberösterreichs.* — Petroleum-Z., 32. Wien.

- REUSS, in EHRLICH, C., 1852: *Geognostische Wanderungen im Gebiet der nord-östlichen Alpen. — Ein spezieller Beitrag zur Kenntnis Oberösterreichs. — 144 Seiten, 4 Tafeln. Linz.*
- RÖGL, F., 1969: *Die Foraminiferenfauna aus den Phosphoritsanden von Plesching bei Linz (Oberösterreich) — Ottningien (Unter-Miozän). — Naturkundl. Jb. Stadt Linz (im Druck).*
- SCHADLER, J., 1932: *Ein neues Phosphoritvorkommen (Plesching bei Linz, Oberösterreich). — Verh. Geol. Bundesanst., S. 129 - 130. Wien.*
- SCHADLER, J., 1934: *Weitere Phosphoritfunde in Oberösterreich. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 58 - 60. Wien.*
- SCHADLER, J., 1944 *vide* HOFMANN, E., 1944.
- SCHADLER, J., 1945: *Das Phosphoritvorkommen Plesching bei Linz a. d. Donau. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 70 - 77. Wien.*
- SCHADLER, J., 1964: *Geologische Karte von Linz und Umgebung. — Linzer Atlas (Heft 6). Herausgeg. Kulturverw. Stadt Linz.*
- SCHAFFER, F. X., 1927: *Der Begriff der „miozänen Mediterranstufen“ ist zu streichen. — Verh. Geol. Bundesanst. S. 86 - 88. Wien.*
- SCHULTZ, O., 1969: *Die Selachierfauna (Pisces, Elasmobranchii) aus den Phosphoritsanden (Unter-Miozän) von Plesching bei Linz, Oberösterreich. — Naturkundl. Jb. Stadt Linz, S. 61 - 102, 4 Tafeln. Linz.*
- SICKENBERG, O., 1934: *Die ersten Reste von Landsäugetieren aus den Linzer Sanden. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 60 - 63. Wien.*
- SIEBER, R., 1953: *Die Fossilführung der Molasse in Oberösterreich und Salzburg. — Erdöl-Z., 69, S. 61 - 64. Wien.*
- SIEBER, R., 1956: *Die faunengeschichtliche Stellung der Makrofossilien von Ottning bei Wolfsegg. — Jb. Oberösterr. Mus. Ver., 101, S. 309 - 318. Linz.*
- SPILLMANN, F., 1959: *Die Sirenen aus dem Oligozän des Linzer Beckens (Oberösterreich) mit Ausführungen über „Osteosklerose“ und „Pachyostose“. — Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 110, 68 Seiten, 4 Tafeln. Wien.*
- SPILLMANN, F., 1969: *Neue Rhinocerotiden aus den oligozänen Sanden des Linzer Beckens. — Jb. Oberösterr. Landesmus. Ver. (im Druck).*
- Suess, E., 1866: *Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiärbildungen II, über den Charakter der sarmatischen Stufe. — Sitz. Ber. K. K. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 54. Wien.*
- Suess, E., 1888: *Beobachtungen über den Schlier in Oberösterreich und Bayern. — Ann. K. K. Nat. Hist. Hofmus., 6, S. 407 - 429. Wien.*
- THENIUS, E., 1959: *Tertiär. — 2. Teil: Wirbeltierfaunen. — Handb. Strat. Geol., 3, 328 Seiten, 10 Tafeln. Stuttgart.*
- THENIUS, E., 1960: *Wirbeltierfunde aus der paläogenen Molasse Österreichs und ihre stratigraphische Bedeutung. — Verh. Geol. Bundesanst., S. 82 - 88. Wien.*
- WEITHOFER, K. A., 1889: *Tapir und Nautilus aus oberösterreichischen Tertiärablagerungen. — Verh. Geol. Reichsanst., S. 179 - 181. Wien.*

15 Zeitzeit

STEININGER F.: TERTIÄR DES LINZER RAUMES

ZEITEINHEITEN		VERWENDET IN ÖSTERREICH		NEOGENKONGRESS	nach:	NEOGENKONGRESS	nach: PAPP & MITARBEITER 1968			TERTIÄR des LINZER - RAUMES	MIOGYPSINEN - ZONEN Vorkommen in der PARATETHYS	MEDITERRANE PLANKTON - ZONEN nach: CATI & MITARBEITER 1968		ABSOLUTE ALTERSANGABEN IN MILLIONEN JAHREN			
		FUCHS 1873	ab 1927 und PAPP & THENIUS 1959	WIEN 1959	KAPOUNEK, PAPP & TURNOVSKÝ 1960	BOLOGNA 1967	ZEITEINHEITEN der zentralen PARATETHYS (Typuslokalitäten)	SCHICHTENSERIEN im Wiener Becken und in der Molasse-Zone von N.O.	in der Molasse-Zone von O.O. und Salzburg			ZONE	SUBZONE				
KÄNOZOIKUM	TERTIÄR	NEOGEN	QUARTÄR														
			MIOZÄN	PLIOZÄN	PONT	LEVANTIN s.l.										ca. 1.8 - 2.0	
					PANNON	PLAISANCIEN	PANNON										
				II. MEDITERRAN - STUFE	SARMAT	SARMAT	MESSININIEN	SARMAT									
						TORTON	TORTONIEN	BADENER - SERIE									
					HELVET	LAAER - bzw. KARPATISCHE - SERIE											
						LUSCHITZER - SERIE											
					I. MEDITERRAN - STUFE	BURDIGAL	BURDIGALIEN	EGGENBURGER - SERIE									
						AQUITAN	AQUITANIEN	MELKER - SERIE									
				OLIGOZÄN	CHAT	CHATTIEN											

Plankton - Zonen in der zentralen Paratethys nicht nachgewiesen zum Teil nachgewiesen

Robulus-Schlier
Phosphorit Sand
Schieferton
Linzer Sande

mediterranea cushmani
intermedia globulina
tani gunteri formosensis septentrionalis complanata

Steyr. O.O. (PAPP 1960)
Bretka CSSR (PAPP 1960)
LINZ (Linzer Sande) Eger Ungarn (DROOGER 1961) Kirchham 1 (KUEFFER 1966)

Globorotalia inflata
Globorotalia crassaformis
Globorotalia gemiliana
Globorotalia margaritae
Glabarot. bananiensis
Glabarot. punctulata
Sphaeroidinella opalis
nicht definierte Zone
Glaborotalia miocenica s.l.
Glaborotalia menardii
Glaborotalia ventriosa / Globigerina nepenthes
Orbulina s.l.
Globigerinoides obliquus / Globorotalia languensis
Glaboquadrina altispira / Globorotalia miozea
Orbulina suturalis
Praeorbulina glomerata s.l.
Globigerinoides bisphericus
Glaboquadrina dehiscens
Globigerinoides altiaperturus /
Globigerinoides trilobus -s.l.
Globigerinoides primordius

ca. 1.8 - 2.0
7.0
11.8
18.8
20.6
24.8
ca. 26.0

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Monografien Geowissenschaften Gemischt](#)

Jahr/Year: 1969

Band/Volume: [0059](#)

Autor(en)/Author(s): Steininger Fritz F.

Artikel/Article: [Das Tertiär des Linzer Raumes 35-53](#)