

JAHRBUCH
DES
OÖ. MUSEALVEREINES
GESELLSCHAFT
FÜR
LANDESKUNDE

132. Band

1. Abhandlungen



Linz 1987

Inhaltsverzeichnis

Bernhard P r o k i s c h : Die antiken iranischen Münzen des Oberösterreichischen Landesmuseums	7
Lothar E c k h a r t : Neue Zeugnisse des frühen Christentums aus Lauriacum-Lorch/Enns III: Ein Tau-Kreuz	39
Brigitte H e i n z l : Die Textil- und Ledersammlung der kunsthistorischen Abteilung des OÖ. Landesmuseums in Linz	47
Heidelinde D i m t : »Haus- und Schutzbrief« aus der Schloßkapelle Weinberg	73
Reinhold J. D e s l O . C i s t . : Die Herz-Jesu-Verehrung in Oberösterreich im 18. und 19. Jahrhundert	81
Gunter D i m t : Der Dreiseit- oder Tormauerhof des unteren Mühlviertels in Bauplanungen des 19. Jahrhunderts	137
Siegfried H a i d e r : Birkenrindenkarten aus der Zeit des zweiten Weltkrieges	157
Christian L e n g a u e r , Gottfried T i c h y , Erich E n i c h l m a y r : Beiträge zur paläogeographischen Entwicklung der Taufkirchner Bucht (Oberösterreich)	165
Gerald M a y e r : Letztbeobachtungen von Zugvögeln in Oberösterreich 1978—1986. Teil I: August und September	211
Besprechungen	235

5.2 Schalenstruktur

Das Schalenmaterial der drei Unterordnungen, agglutinierte Schale (Textulariina), kryptokristalline Schale (Miliolina) und hyaline Schale (Rotaliina), steht in einem direkten Zusammenhang mit dem CaCO_3 -Angebot im Meerwasser. Da der CaCO_3 -Gehalt auch durch äußere Einflüsse gesteuert wird, sind Rückschlüsse auf Klima, Salinität und Wassertiefe möglich (GREINER 1974, 27). Agglutinierende Foraminiferen bevorzugen hyposaline und kühle Verhältnisse, kryptokristalline Tiere sind in hypersalinen und warmen Biotopen zu finden und die hyalinen Foraminiferen zeigen keine ausgeprägt ökologische Provinz.

Unter diesem Gesichtspunkt zeigen die Proben von SH 1 keinen signifikanten Unterschied zwischen Robulus Schlier (Innviertler Serie) und Haller Serie. Lediglich im Hangenden des Robulus Schliers zeigt sich eine relative Zunahme der Textulariinen. In Verbindung der reduzierten Planktonfauna könnte dies als eine beginnende Verbrackung interpretiert werden.

Trägt man die Anteile der drei Unterordnungen in ein Dreiecksdiagramm ein, lassen sich ebenfalls ökologische Abrenzungen fossiler Faunen durchführen (MURRAY 1973, 241).

Demnach befinden sich alle Proben im Bereich der Schelfsedimente, was die Ergebnisse der anderen Untersuchungen bestätigt. Auffällig auch hier die Verschiebung von den relativ autochthon gebliebenen Faunen der Schlieredimente zu den selektiv transportierten Thanatozönosen der sandigen Ablagerungen.

5.3 Systematik — Morphologie — Ökologie

Die systematische Einteilung der bestimmten benthonischen Foraminiferenfauna wurde nach MOORE (1964) durchgeführt. Die ökologischen Angaben stammen aus den Arbeiten von BANDY (1960), MURRAY (1973), SENES (1971, 1973, 1975) und SLITER & BAKER (1972). Dazu siehe auch Beilage 6.

Ordnung: Foraminiferida EICHENWALD, 1830

Unterordnung: Textulariina DELAGE & HEROUARD, 1896

Familie: Textulariidae EHRENBERG, 1838

Gattung: *Textularia* DEFRANGE, 1824 (Taf. 1, Fig. 2)

Es handelt sich meist um kleine, 0,3 bis 0,7 mm lange, gedrungene Formen mit ovalem Querschnitt, die stark agglutiniert sind. Die Häufigkeit schwankt zwischen 1 % und 8 %, wobei der geringe Anteil in den sandigen Sedimenten

(0—1 %) auffällt. Diese Tatsache tritt bei mehreren Gattungen auf und ist, wie schon erwähnt, durch die starken Strömungsverhältnisse und der damit verbundenen Aufarbeitung verursacht.

V e r b r e i t u n g : Karbon bis rezent (kosmopolitisch), Miozän (Paratethys).

Ö k o l o g i e : lebt auf leicht sandigem Substrat, euhalin, temperaturunabhängig, 50 bis 640 m Tiefenverbreitung mit Maximum bei 50—150 m, bildet zusammen mit *Lenticulina* und *Eponides* eine typische Faunenvergesellschaftung des mittleren Schelf, in der Paratethys auf Seichtwasserfazies beschränkt.

Gattung: *Semivulvulina* FINLAY, 1939 (Taf. 1, Fig. 1)

Es sind 0,4—0,8 mm lange, feinagglutinierte Gehäuse mit deutlich gebogenen Suturen. Marginale Zackenbildungen, wie sie für das Badenien charakteristisch sind, sind nur andeutungsweise vorhanden. Die Häufigkeit liegt zwischen 1 % und 10 % mit Unterschieden zwischen Tonmergel- und Sandfazies.

V e r b r e i t u n g : M. Eozän — U. Miozän, Egerien-Badenien

Ö k o l o g i e : ebenso wie *Textularia* an seichtneritisches, euhalines Milieu gebunden.

Unterordnung: Miliolina DELAGE & HEROUARD, 1896

Familie: Miliolidae EHRENBERG, 1839

Gattung: *Quinqueloculina* D'ORBIGNY, 1826 (Taf. 1, Fig. 4)

Sie treten meist nur in Form von Bruchstücken oder als pyritisierte Kerne auf. Das Gehäuse ist in der Regel klein (0,6 mm Länge), lediglich an der Basis der Haller Serie treten größere Exemplare (1,1 mm Länge) auf. Ihre Häufigkeit schwankt zwischen 1 % und 12 %, mit starken Unterschieden in den verschiedenen Sedimenttypen.

V e r b r e i t u n g : Jura bis rezent, Miozän.

Ö k o l o g i e : lebt frei auf Algen oder sandigem Substrat, euhalin-hyperhalin, warme Temperaturen, 0—40 m, bevorzugt vor allem den Lagunenbereich.

Gattung: *Sigmoilopsis* FINLAY, 1947 (Taf. 1, Fig. 3)

Es handelt sich meistens um sehr flache, in der Lateralansicht fast kreisrunde Gehäuse, die stark agglutiniert sind (*S. ottmangiensis*). In der Haller Serie treten

noch weniger flache, in der Lateralansicht oval bis spindelförmige Formen hinzu (*S. schlumbergeri*). Die Länge schwankt zwischen 0,4 und 0,6 mm. Ihre Häufigkeit ist relativ selten (1—5 %), wobei sie in den Linzer Sanden völlig fehlen.

V e r b r e i t u n g : Miozän bis rezent, Egerien-Badenien.

Ö k o l o g i e : euhalin, tieferes Neritikum besonders ab 200 m.

Unterordnung: Rotaliina DELAGUE & HEROUARD, 1896

Familie: Nodosariidae EHRENBERG, 1838

Gattung: *Dentalina* D'ORBIGNY, 1826 (Taf. 3, Fig. 11)

Diese seltene Gattung tritt nur im Robulus Schlier auf (1—2 %). Sie erreicht eine Länge von 1,2 mm. In den Sedimenten der »Fossilreichen Grobsande« sind nur Bruchstücke erhalten.

V e r b r e i t u n g : Perm bis rezent, Neogen.

Ö k o l o g i e : 0 bis 200 m, bevorzugt den äußeren Schelfbereich.

Gattung: *Lenticulina* LAMARCK, 1804 (Taf. 3, Fig. 13)

Lenticulina, das namensgebende Fossil des Robulus Schliers, tritt in den meisten Proben als größter Faunenbestandteil auf. Besonders in den sandigen Anreicherungshorizonten erreicht diese Gattung wegen ihrer stabilen Schalenarchitektur Faunenanteile von über 90 %. Weitere Anzeichen der Umlagerung sind zahlreiche Bruchstücke, beschädigte Schalen und sekundäre Lösungen, wodurch die Gehäuse eine matt erscheinende Oberfläche aufweisen. Die Größe der Individuen schwankt stark. Vor allem in den Linzer Sanden finden sich Schalenreste, die auf Durchmesser von ca. 2 mm schließen lassen. In der Haller Serie treten vereinzelt aberrante Formen des Typs *Lenticulina* (*Robulus*) *meznericsa* (CICHA, 1958), auf.

V e r b r e i t u n g : Trias bis rezent.

Ö k o l o g i e : auf schlammigen Substrat, euhalin, temperaturunabhängig, 0 bis 180 m, zeigt wie alle Nodosariidae eine Vorliebe für Stillwasserbereiche und tritt daher bevorzugt im äußeren Schelfbereich (100—180 m) auf, in geschützten Randmeeren dringen sie allerdings bis zur Pterygokline vor (LIEBAU 1980, 189).

Gattung: *Marginulina* D'ORBIGNY, 1826 (Taf. 2, Fig. 10)

Diese Gattung tritt nur sehr selten und in Form von Bruchstücken auf. Jedoch sind deutlich die planspiral eingerollten Anfangskammern und der rektilineare Wuchs der folgenden Kammern erkennbar. Auf den älteren Kammern

zeigen sich buckelförmige Erhebungen. Die Länge der Gehäuse dürfte mehr als 1 mm betragen haben.

V e r b r e i t u n g : Trias bis rezent.

Ö k o l o g i e : wegen der häufigen Assoziation mit *Lenticulina* dürfte der Lebensraum ein ähnlicher gewesen sein.

Familie: Bolivinitidae CUSHMAN, 1927

Gattung: *Bolivina* D'ORBIGNY, 1839

Sie kommt selten, in Form von kleinen Exemplaren (0,3 mm Länge) vor. In der Haller Serie konnte wegen der doppelt gewellten Suture und einer schwach ausgebildeten Medianrippe (TOLLMANN 1957, 190) die stratigraphisch bedeutsame Spezies *B. concinna* (Eggenburgien-Ottnangien) bestimmt werden.

V e r b r e i t u n g : Kreide bis rezent, Oligozän-Badenien.

Ö k o l o g i e : auf schlammigem Substrat, euhalin, temperaturunabhängig, bevorzugt den tieferen Schelf (50—100 m), sind Indikatoren für O₂-arme Verhältnisse und weisen bei irregulären Suturen und Rillen auf abnorme Salinitätsverhältnisse hin.

Familie: Eouvigerinidae CUSHMAN, 1927

Gattung: *Stilostomella* GUPPY, 1894

Ihr Vorkommen ist relativ häufig, besonders in den feinklastischen Ablagerungen (1—10 %). Die Länge variiert zwischen 0,8 und 1 mm. Die Gehäusemorphologie entspricht im Robulus Schlier den drei Subtypen der Spezies *S. ottnangiensis* (TOULA 1914). In der Haller Serie kommen auch glattschalige, schlanke und mit einer deutlichen Suture versehene Exemplare vor.

V e r b r e i t u n g : Kreide bis rezent.

Ö k o l o g i e : Neritikum, vor allem ab 1200 m.

Familie: Buliminidae JONES, 1875

Gattung: *Stainforthia* HOFKER, 1956 (Taf. 3, Fig. 12)

Diese seltene Form kommt etwas vermehrt in der Haller Serie vor (1—3 %). Die Gehäuse sind zumeist klein (0,3—0,4 mm Länge) und haben ein spindelförmiges Aussehen. Meistens liegen sie als Bruchstücke vor.

V e r b r e i t u n g : Eozän bis rezent.

Ö k o l o g i e : keine Angaben.

Familie: Uvigerinidae HAECKEL, 1894

Gattung: *Uvigerina* D'ORBIGNY, 1826

Diese Gattung mit der typischen flaschenhalsähnlichen Apertur konnte nur zweimal beobachtet werden. Die Exemplare liegen als Bruchstücke vor, lassen aber eine glatte Schale erkennen.

V e r b r e i t u n g : Eozän bis rezent.

Ö k o l o g i e : in schlammigem Substrat, euhalin, Kaltwasser, 100 bis 4500 m, bei Uvigerinen der Seichtwasserfazies überwiegen kleine und glattschalige, bei Tiefwasserbewohnern hingegen dominieren stärker skulpturierte Formen, deutet auf O₂-arme Wässer.

Familie: Discorbidae EHRENBURG, 1838

Gattung: *Discorbis* LAMARCK, 1804

Discorbis kommt selten und nur in der Haller Serie vor. Es handelt sich dabei um kleine (0,2—0,3 mm Durchmesser) Individuen, die meistens unvollständig erhalten sind. Als eine stratigraphisch wichtige Form konnte die Spezies *D.ubligi austriaca* (TOLLMANN 1957) (Eggenburgien) bestimmt werden.

V e r b r e i t u n g : Eozän bis rezent.

Ö k o l o g i e : auf Algen (photische Zone) oder auf Sand (aphotische Zone) aufgewachsen, euhalin, Temperaturen größer 12°, äußerer Schelf.

Familie: Rotaliidae EHRENBURG, 1839

Gattung: *Ammonia* BRÜNNICH, 1772

Ammonia, das namensgebende Fossil des Rotalien Schliers, kommt nur vereinzelt vor und ist auf die feinklastischen Serien beschränkt. Die Größe des Durchmessers variiert zwischen 0,2 und 0,3 mm. Der Erhaltungszustand, es überwiegen zerbrochene und abgeschliffene Gehäuse, ist schlecht, was auf Umlagerung schließen läßt. Häufig kommt eine Pyritisierung der Gehäuse vor.

V e r b r e i t u n g : Miozän — rezent.

Ö k o l o g i e : auf Substrat aufgewachsen, brachyhalin-hyperhalin, 15°C bis 30°C, 0—50 m, tritt gerne im äußeren Ästuarbereich auf, im Paratethysbereich ein typisches Faziesfossil für stark reduzierendes Milieu bei gleichzeitig abnormer Salinität.

Familie: Elphidiidae GALLOWAY, 1935

Gattung: *Elphidium* MONTFORT, 1808 (Taf. 2, Fig. 7)

Elphidium kommt ähnlich wie *Sigmoilopsis* eher selten vor (1—5 %) und ist vor allem an die Tonmergel des Robulus Schliers und der Haller Serie gebunden. In beiden Formationen überwiegen gekielte Gehäuse. Kleine Individuen (0,2—0,3 mm Durchmesser), meist schlecht erhalten und zum Teil durch Sedimentfüllung dunkel gefärbt, dominieren in der Haller Serie. In den sandigen Einheiten liegt *Elphidium* nur als Fragment vor.

V e r b r e i t u n g : Eozän bis rezent.

Ö k o l o g i e : aus der Morphologie unterscheiden sich zwei Biotope: ungekielte Gehäuse — frei auf Sediment und Algen, brachyhalin-hyperhalin, temperaturunabhängig, 0 bis 50 m, dominiert im Lagunen- und Gezeitenbereich; gekielte Gehäuse — frei auf Substrat, oberes Euhalinikum, warme Temperaturen, 0 bis 50 m, vor allem im offenen Küstenbereich, dicke und bikonvexe Schalen deuten generell auf Schelfbedingung hin.

Familie: Eponididae HOFKER, 1951

Gattung: *Eponides* MONTFORT, 1808

Kommt nur äußerst selten und nur schlecht erhalten vor.

V e r b r e i t u n g : Eozän — rezent.

Ö k o l o g i e : frei auf Substrat, euhalin, temperaturunabhängig, 10 bis 600 m, vor allem im mittleren Schelfbereich, Schalendurchmesser größer 0,5 mm — Schelf, ca. 0,3 mm — bathyal.

Familie: Cibicididae CUSHMAN, 1927

Gattung: *Cibicides* MONTFORT, 1808 (Taf. 2, Fig. 5)

Diese Gattung ist neben *Lenticulina* das zweithäufigste Faunenelement (3—35 %). Die Größe variiert zwischen 0,5 und 1 mm Durchmesser, wobei die größeren Exemplare auf die sandreichen Sedimente beschränkt sind. Wegen ihrer Lebensweise, aufgewachsen auf hartem Substrat und der damit verbundenen Gehäuseanpassung, weisen die Schalenformen eine große Variationsbreite auf. Davon ist besonders die flachgewölbte Spiralseite betroffen. Die Umbilikalseite zeigt wie bei allen untermiozänen Formen eine starke Wölbung.

V e r b r e i t u n g : Trias bis rezent.

Ökologie: festgewachsen auf Pflanzen, harten Substraten (Sand, Steine) und auf Schalen anderer Tiere, euhalin, temperaturunabhängig, 0 bis 2000 m, häufig bei 60 bis 100 m, in der Paratethys ein typischer Vertreter des Sublitorals.

Familie: Caucasinidae BYKOVA, 1959

Gattung: *Caucasina* KHALILOV, 1951

Caucasina liegt als kleinwüchsige Form vor (0,3—0,4 mm Länge), die an die pelitreichen Sedimente gebunden ist. Sie weist eine große Ähnlichkeit mit den Buliminien auf, läßt aber im Anfangsteil eine trochospirale Kammerabfolge erkennen. Viele Exemplare sind pyritisiert.

Verbreitung: Unter-Kreide bis Miozän.

Ökologie: in der Paratethys in verarmten Assoziationen des Neritikums.

Familie: Nonionidae SCHULTZE, 1854

Gattung: *Nonion* MONTFORT, 1808 (Taf. 2, Fig. 8)

Diese Gattung, zu der man auch die Unter-Gattung *Florilus* rechnet, kommt vor allem in der Haller Serie vor, und bildet dort einen Hauptbestandteil der Fauna (3—32 %). Die Gehäuse sind zumeist gut erhalten und ihr größter Durchmesser schwankt zwischen 0,2 und 0,4 mm. Manche Exemplare zeigen leichte Abweichungen aus der planspiralen Windungsebene.

Verbreitung: Oligozän-Badenien (Paratethys).

Ökologie: im schlammigen Substrat, hypohalin bis euhalin, temperaturunabhängig, 0 bis 180 m, vor allem im tieferen Schelfbereich, generell deuten flache Gehäuse auf Schelf, kugelige Formen auf abyssale Bedingungen, stellen oft bis zu 45 % der Nahrung anderer carnivorier Foraminiferen.

Familie: Anomalinidae CUSHMAN, 1927

Gattung: *Cibicidoides* THALMANN, 1939

Diese Gattung kommt sehr selten in den »Fossilreichen Grobsanden« vor. Der größte Durchmesser schwankt zwischen 0,4 und 0,6 mm. Wegen ihrer Ablagerung in einem energiereichen Milieu sind die Schalen zumeist erodiert oder nur bruchstückhaft erhalten.

Verbreitung: Miozän (Paratethys).

Ökologie: in küstennaher Seichtwasserfazies, reduzierendes Milieu.

Gattung: *Melonis* MONTFORT, 1808 (Taf. 2, Fig. 6)

Melonis kommt gleichmäßig selten vor (1 %), und tritt in Form von kleinwüchsigen (0,3 mm Durchmesser) Exemplaren auf.

V e r b r e i t u n g : Paleozän bis rezent.

Ö k o l o g i e : auf schlammigem Substrat, euhalin, warme Temperaturen, 5 bis 1000 m.

6. Paläogeographische Rekonstruktion

Der erste Sedimentationsabschnitt der Linzer Sande (377—348) zeigt das Bild eines stark terrestrisch beeinflussten Strandbereichs, der wegen seiner instabilen Verhältnisse nur eine ansatzweise Bildung von kohleführenden Schichten ermöglichte. Dies zeigt sich in der Dominanz von limnisch-fluviatilen Rinnensedimenten (372), ausgebildet als graue Grob- und Feinsande, in die Kristallinblöcke und braun angewitterte Tonlinsen eingebettet sind. Die Kohlehexel und -schmitzen dieser grobklastischen Ablagerungen (350, 352, 353, 373) sind zwar umgelagert, dürften aber wegen der geringen Transportweite der Rinnensedimente allenfalls paraautochthonen Charakter besitzen. Eindeutig paralisches Milieu ist in Form einer 10 m mächtigen Pelitschicht mit autochthonen Kohletonbändern (355, 362) vorhanden. Aber auch hier deuten Feinsandlagen auf unruhige Ablagerungsbedingungen hin. Gegen SW im Bereich des Leoprechtinger Verwurfs verzahnen sich dann die basalen Linzer Sande mit den pelitreichen Äquivalenten der Pielacher Tegel.

Im darauffolgenden Abschnitt (348—306) transgredierte das Meer weiter landeinwärts, wodurch sich ein überwiegend vollmariner Einfluß geltend machen konnte. Es bildeten sich grüngefärbte Sedimente, die entweder aus Ablagerungen des unmittelbaren Strandbereichs (311) oder aus ästuarin beeinflussten Sedimenten (346) bestehen. Paralische Elemente treten in dieser Phase zurück. Wie im ersten Abschnitt stellen sich auch hier keine stabilen Bedingungen ein, sodaß mehrmals grobklastische Einschüttungen in Form von limnisch-fluviatilen Rinnensedimenten (328) das marine Milieu zurückdrängen. Neben diesen Meeresspiegelschwankungen beeinflussten auch tektonische Hebungsvorgänge die marine Entwicklung. So folgte nach einer tektonisch aktiven Phase (319—316) eine Trockenlegung der Sieghartinger Rinne (316).

Im Anschluß an diese durch zahlreiche Einschüttungen abwechslungsreich gestaltete marine Phase kam es wieder zu einem Zurückweichen des Meeres mit Ausbildung von vorwiegend paralischen Verhältnissen (306—271), die nur einmal durch eine kurze marine Ingression unterbrochen wurden (293). Der Großteil der Sedimente besteht aus grobsandigem Einschüttungsmaterial (301) in das Tonlinsen, Pflanzenhexel (292) und paraautochthone Kohleschmit-

zen (283, 286) eingelagert sind. Häufiger treten paralische Elemente in den pelitreichen Schichten auf, wobei autochthoner Kohleton mit zentimetermächtigen Kohleflözlagen dominiert (281, 284, 306). In Verbindung damit können Pyritkonkretionen und Faulschlamm vorkommen, die auf ein reduzierendes Milieu zur Zeit der Ablagerung schließen lassen. Bei Bohrmeter 281 ist dem Kohleton eine hellbraune Tonmergellage zwischengeschaltet, die Bruchstücke von dünnwandigen und glattschaligen Ostrakoden führt, was eine Sedimentation in einem flachen und geschützten Süßwasserbereich wahrscheinlich erscheinen läßt.

Der letzte Teil (271—255) stellt in seiner Gesamtheit eine vollmarine Transgression im Strandbereich dar. Dieser Vorstoß vollzog sich kontinuierlich und es gelangten Sedimente der swash, surf und breaker zone (262, 266, 270) zur Ablagerung. In weiterer Folge wurden Grobsande mit einer umgelagerten Foraminiferenfauna sedimentiert, in der Lenticulinen wegen ihrer relativ stabilen Schalenarchitektur dominieren (258,8). Solche aufgearbeiteten und verarmten Thanatozönosen sind typisch für Ablagerungen im Bereich der mittleren Sturmwellenbasis, was einer Tiefe von maximal 20 m entspricht.

Abgeschlossen wurde die Sedimentation der Linzer Sande (255—253,8) durch einen Rückzug des Meeres aus der Sieghartinger Rinne unter Ausbildung eines Verwitterungshorizontes mit anschließenden Kondensationsbildungen. Letztere zeigen ebenfalls eine umgelagerte und von Lenticulinen beherrschte Foraminiferenfauna, wobei eine große Individuendichte auf langanhaltende energiereiche Bedingungen hindeutet (254,0). Wegen dieser Regression fand auch keine Sedimentation des Älteren Schliers statt, was unter anderem den geringen Phosphoritgehalt der Fossilreichen Grobsande in der Taufkirchner Bucht erklärt.

Über die Stellung des Süßwasserkalkhorizontes, der entlang des Leoprechtinger Bruches abgelagert wurde, läßt sich an Hand des vorliegenden Materials keine Aussage treffen. Dieser besteht vernehmlich aus Kalksandstein, Glimmersanden und Glimmertonen aber auch gelblichem Mergel. Sie enthalten reichlich Fossilgrus aus Bivalven-, Gastropoden- und Ostracodenschalen sowie häufig inkohlte Pflanzenhäcksels.

Nach dieser Schichtlücke erfolgte im Eggenburgien eine weitgehende Meeresbedeckung des flachen, beckenförmigen Reliefs der Linzer Sande in der Sieghartinger Rinne durch die westliche Paratethys. Dabei kam es zur Ablagerung der Haller Serie in Form der Schlierfazies des Stillwasserbereichs. Der Leoprechtinger Bruch dürfte zu dieser Zeit noch aktiv gewesen sein, wodurch der Taufkirchner Rücken weiterhin eine dem Festland vorgelagerte Barriere bildete, was die feinpelitische Sedimentation der Haller Serie begünstigte. Dafür sprechen auch die Siebergebnisse bei Probe 247,4 und 249,7, die keine Anteile größer als 0,63 mm aufweisen. Nebenbei zeigen das schwankende P/B-Verhältnis (225,6; 248,7; 249,7), die unterschiedliche Sedimentationsrate

(249,7) und die geringe Übereinstimmung der Foraminiferenfaunen, daß die tektonischen Bewegungen auch Veränderungen der Ablagerungsbedingungen bewirkten. Generell weisen die Foraminiferenfaunen der Haller Serie auf ozeanische Verhältnisse mit Ablagerungstiefen um 60 m und fallweise darunter. Dies wird auch durch das vermehrte Auftreten der Gattung *Nonion* unterstrichen (225,6; 248,7; 149,7). Die typischen Vertreter eines reduzierenden und brackischen Milieus, *Ammonia* und *Elphidium*, die im Liegenden der Haller Serie auftreten, sind wegen ihres schlechten Erhaltungszustands als eingeschwemmt zu betrachten. Im Hangenden der Haller Serie deuten eine Abnahme der Individuendichte bzw. der Gattungszahl und das Fehlen einer planktonischen Foraminiferenfauna auf eine Verflachung des Meeres hin.

Aus den Sedimenten der Haller Serie folgte dann ein direkter Übergang zu den Transgressionsbildungen des basalen Ottnangien, die im Zuge des großen untermiozänen Meeresvorstoßes abgelagert wurden. Der geringe Phosphoritgehalt der »Fossilreichen Grobsande« in der Sieghartinger Rinne ist dabei auf das Fehlen eines unterlagernden Älteren Schliers, auf die Überdeckung der phosphoritführenden Sedimente — die vermutlich weiter im Süden abgelagert wurden — durch die Haller Serie und auf eine primäre Phosphoritararmut des weiter westlich gelegenen Älteren Schliers zurückzuführen. Da die Bohrung SH 1 im tiefsten Rinnenbereich abgeteuft wurde, zeigt sich in den »Fossilreichen Grobsanden«, im Gegensatz zu den Linzer Sanden, eine Mischung aus parautochthonen Faunenelementen des Stillwasserbereichs (*Stilostomella*, *Sigmoidopsis*, *Semivulvulina*) mit eingeschwemmten Thanatozönosen aus dem ufernahen Bewegtwasserbereich mit ihren hohen Anteilen an Foraminiferen mit widerstandsfähiger Schale und bruchstückhaften Makrofossilien. Außerdem deuten unterschiedliche Individuendichten (219,3; 220,3), hohe Gattungszahl, autochthone Tonmergellinsen und ein allgemein höherer Pelitanteil auf eher tiefere Strandbedingungen hin. Gegen das Festland und den nun schon fast bedeckten Taufkirchner Rücken nimmt dann die Mächtigkeit der »Fossilreichen Grobsande« zu.

Nach diesen Transgressionsbildungen erfolgte dann der weit nach Norden übergreifende Meeresvorstoß und es lagerte sich als letztes Schichtglied der tertiären Beckenfüllungen der Robulus-Schlier ab. Im Zuge dieser marinen Phase kam es auch zur endgültigen sedimentären Bedeckung des mittlerweile inaktiven Taufkirchner Rückens. Die Abfolge der Foraminiferenfaunen zeigt dabei eine stetige Zunahme der Individuendichte und der Gattungszahl bei einer gleichzeitig hohen Diversität, was als Ausdruck einer kontinuierlichen Meeresvertiefung zu werten ist. Auch das vermehrte Auftreten von Stillwasserformen (*Dentalina*) unterstreicht diesen Trend. In den hangenden Proben des Robulus-Schliers (174,1; 175,2; 202,6) macht sich eine Abnahme der Salinität bemerkbar, was seine Auswirkungen in einem erhöhten Vorkommen von Elphidien agglutinierenden Foraminiferen erkennen läßt. Dem entspricht

Tab. 2: Verteilung der Foraminiferengattungen in den Proben der Bohrung SH 1.

	ROBULUS SCHLIER					FOSS.-GROSSANDE					HALLER SERIE					LINZER SANDE				
	174,1	175,2	202,6	214,5	217,9	219,3	219,5	220,3			221,1	225,6	247,4	248,7	249,7	254,0	254,5	258,8		
TEXTULARIA	2	1	2	8	-	•	•	1	•	3	3	3	1	1	5	-	-	1	-	-
SEMI-VULVULINA	8	4	1	2	10	2	1	5	1	10	2	2	6	4	2	1	-	1	-	-
QUINQUELOCULINA	5	5	3	8	5	1	•	5	•	6	10	10	10	6	12	1	2	1	-	-
SIGMOLIPSIS	2	5	1	-	-	•	2	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
DENTALINA	2	1	-	-	-	-	•	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LENTICULINA	28	48	74	50	57	83	72	63	•	53	10	10	54	35	19	88	94	94	-	-
MARGINULINA	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
BOLIVINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	•	-	•	-	-	-	-	-	-
STILOSTOMELLA	7	7	-	3	-	•	•	1	•	5	12	12	-	1	1	1	-	-	-	-
STAINFORTHIA	-	1	-	-	-	•	•	-	-	-	2	2	1	•	3	-	-	-	-	-
UVIGERINA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	1	-	-	-	-
DISCORBIS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	•	1	-	-	-	-	-
AMMONIA	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	3	-	-	-	-	-
ELPHIDIUM	5	1	1	-	-	1	•	•	•	-	1	1	2	1	1	1	-	-	-	-
EPONIDES	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	6	-	-	-	-	-
CIBICIDES	35	17	17	29	26	10	22	25	-	20	21	21	25	26	15	5	4	3	-	-
CAUCASINA	2	4	1	-	2	•	-	-	-	-	3	3	1	3	12	-	-	-	-	-
NGONION	1	4	1	-	-	•	•	-	-	3	32	-	-	20	19	1	-	-	-	-
CIBICOIDES	-	-	-	-	-	•	•	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MELONIS	1	1	-	-	-	•	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-
																alle Angaben in %, • x<1%				
ANZAHL DER GATTUNGEN	14	14	9	6	5	13	13	9		7	13	13	13	15	14	9	3	5		
ANZAHL DER INDIVIDUEN	514	468	239	95	49	1693	809	330		80	137	566	371	119	2026	47	163			
INDIVIDUENDICHTE (TIERE/GRAMM)	7,3	7,5	7,8	2,1	0,9	39,6	17,6	5,3		3,6	4,9	6,6	5,8	2,8	29,7	1,1	4,2			

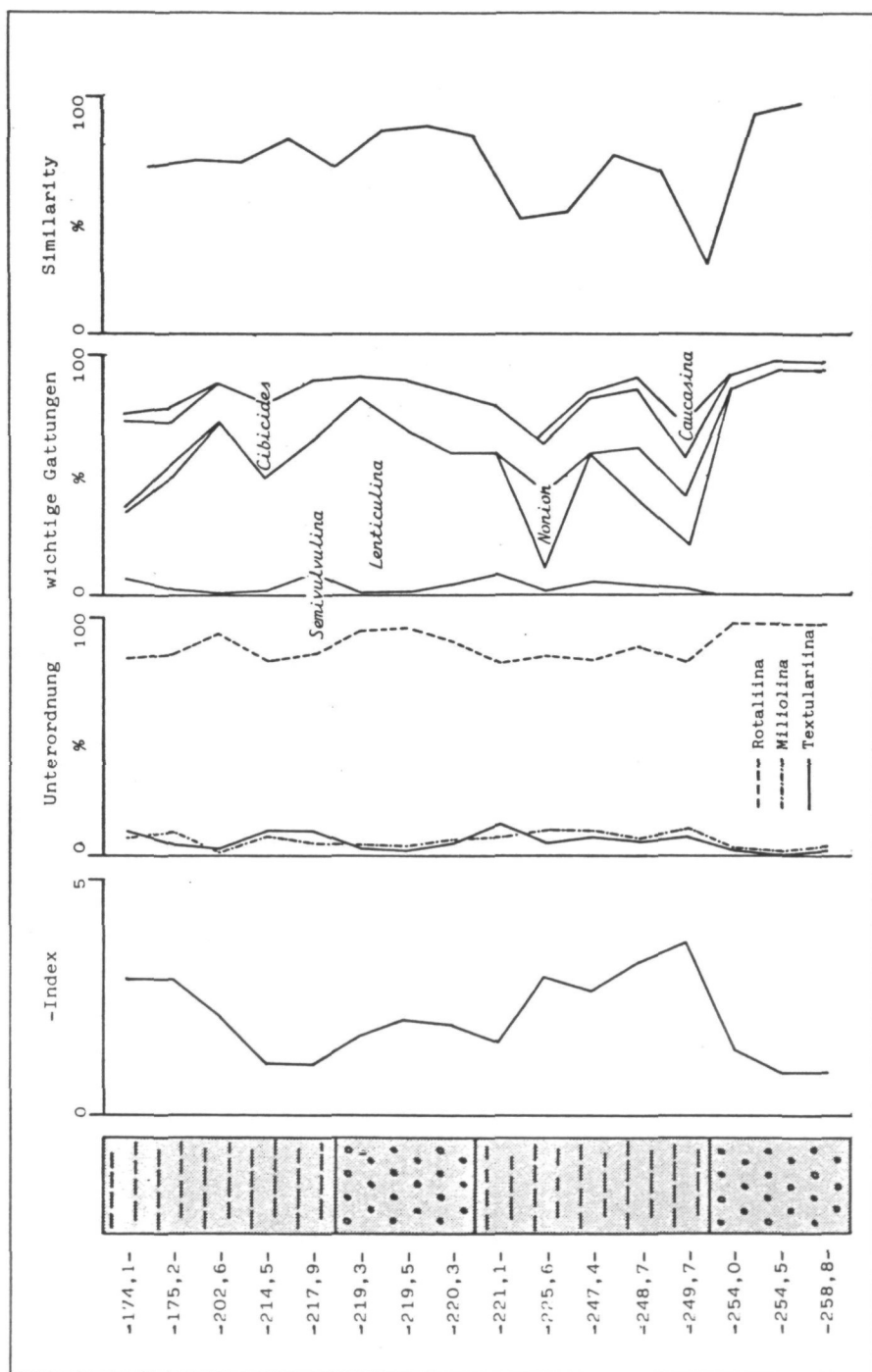


Abb. 15: Paläogeographische Auswertung der Foraminiferenfauna aus den Proben der Bohrung SH 1.

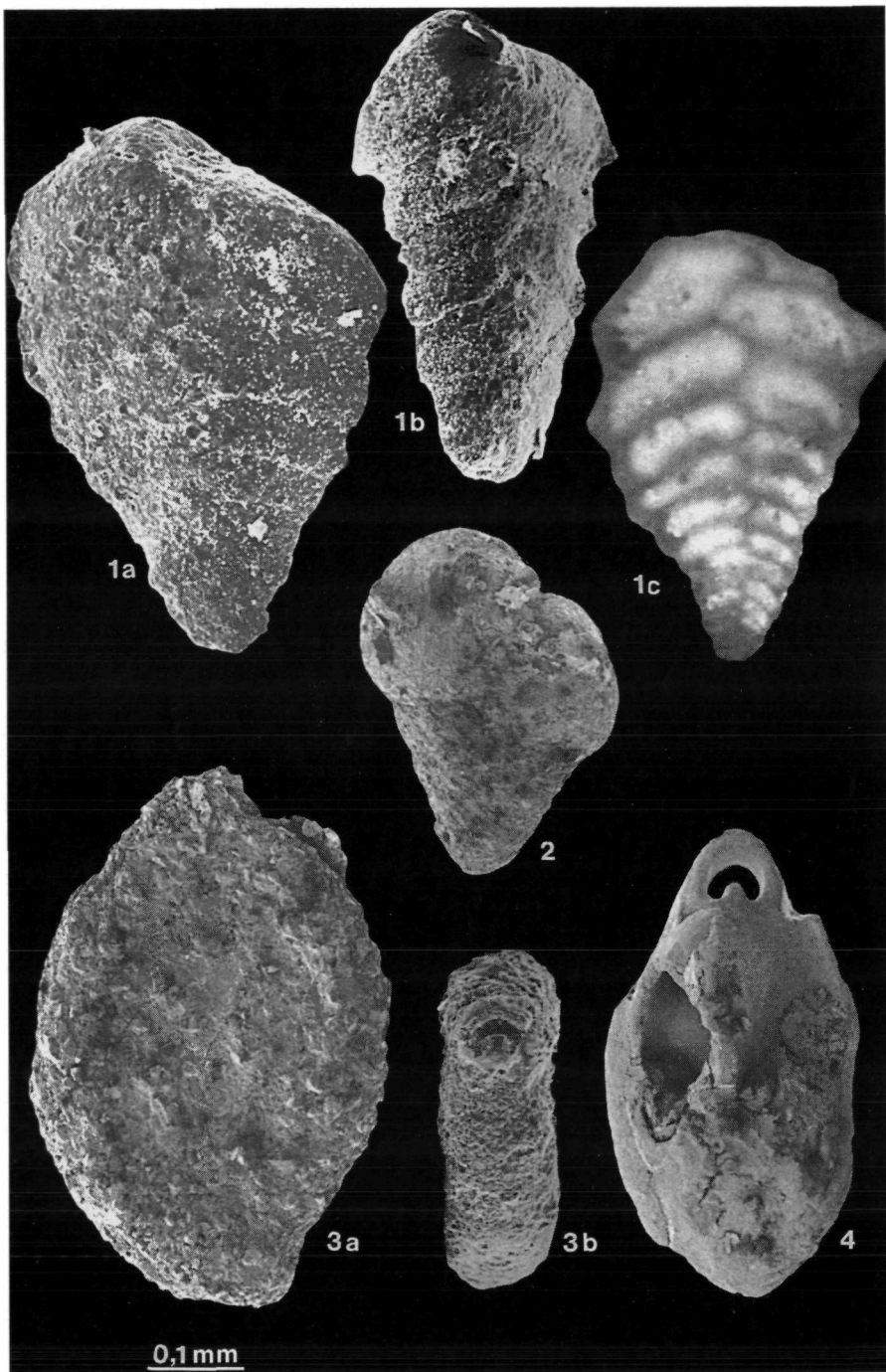
auch ein geringes P/B-Verhältnis (175,2). Die paläobathymetrische Einstufung ist wegen der Veränderung der Salinität und der damit verbundenen Verminderung der Faunendiversität erschwert, jedoch sind für die hangendsten Proben Werte um 60 m wahrscheinlich.

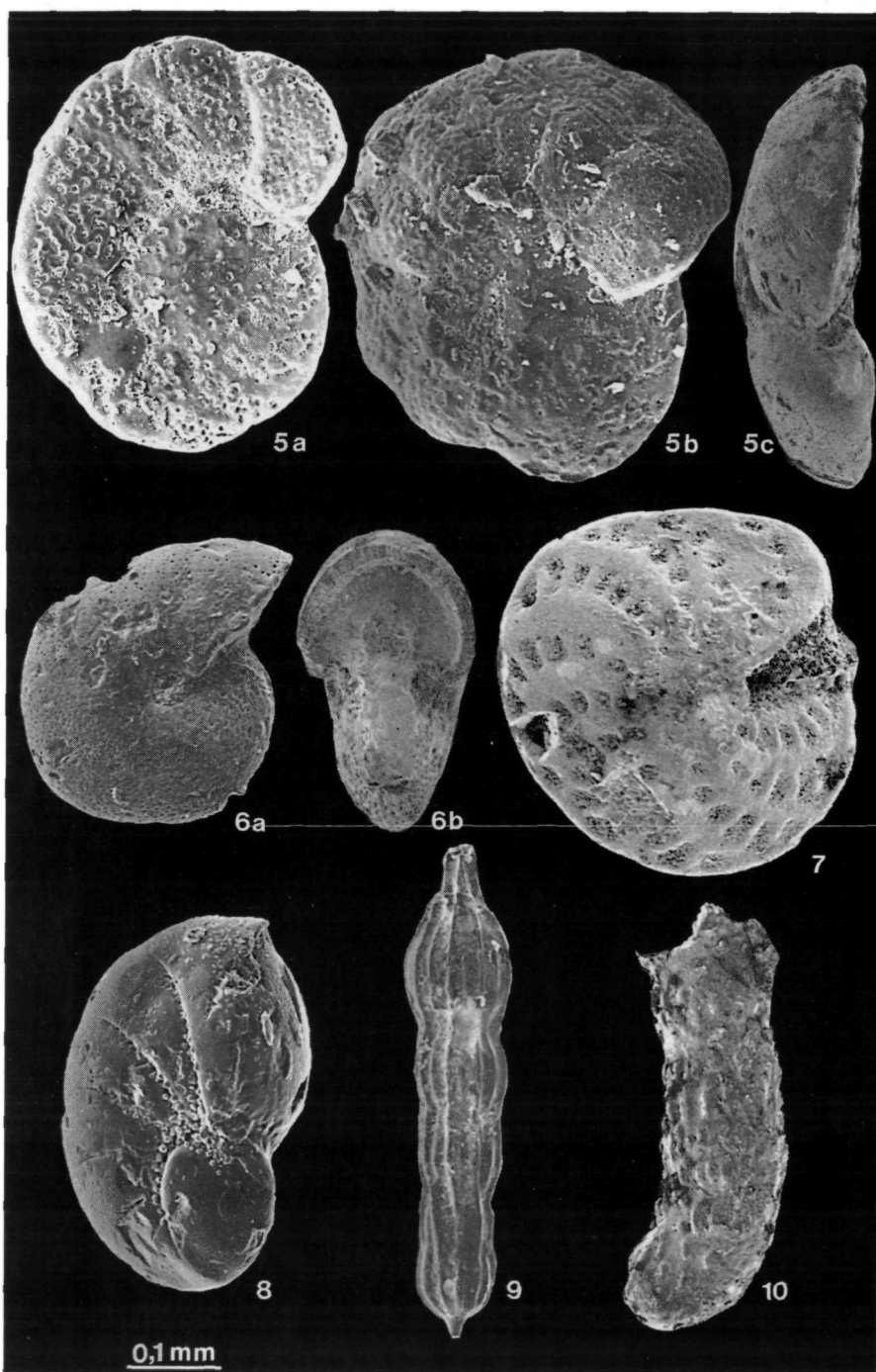
LITERATURVERZEICHNIS

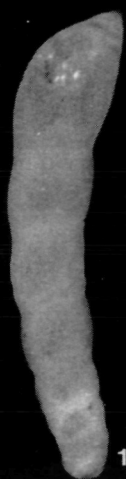
- ABERER, F. (1957): Die Molassezone im westlichen Oberösterreich und in Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. 55, 23—93, 1 geol. Karte, Wien.
- BACHMAYER, F. (Hrsg.) (1980): Erdöl und Erdgas in Österreich. — 312 S., 114 Abb., 18 Tab., 12 Beil., Wien.
- BANDY, O. L. (1960): General Correlation of Foraminiferal Structure with Environment. — 21. Internat. Geol. Congr.: 22, 7—19, 9 Abb., Kopenhagen.
- BAUMGARTNER, P. & G. TICHY (1981): Erläuterungen zur geologischen Karte des südwestlichen Innviertels. — Herausgegeben vom Amt der oö. Landesregierung, Landesbaudirektion, 29 S., 5 Abb., Linz
- BRAUMÜLLER, E. (1961): Die Paläogeographische Entwicklung des Molassebeckens in Oberösterreich und Salzburg. — Erdöl: 77, 11, 509—520, 2 Taf., Wien—Hamburg.
- BÜRGL, H. (1946): Zur Stratigraphie und Tektonik des oberösterreichischen Schliers. — Verh. Geol. B.—A., Jg. 1946, 123—151, 4 Abb., Wien.
- ENICHLMAYR, E. (1982): Perspektiven über die Kohleführung in der Taufkirchner Bucht — interner Bericht der SAKOG Ges.m.b.H. Trimmelkam 13, 12 Beil., Trimmelkam.
- ENICHLMAYR, E. (1983): Kohlenprospektion der SAKOG-Berg- u. Hüttenm. Mh., 128 (4), 119—125, 4 Abb., Wien, New York.
- FLEISCHMANN, E. (1949): Beiträge zur Geologie des Erdölvorkommens von Taufkirchen bei Schärding in Oberösterreich. — Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 65 S.
- GREINER, G. O. (1974): Environmental Factors Controlling the Distribution of Recent Benthonic Foraminifera — Brevoria, Museum of Comparative Zoology: 420, 1—35, 10 Abb., Cambridge.
- GRILL, R. (1935): Das Oligocänbecken von Gallneukirchen bei Linz a. D. und seine Nachbargebiete. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 28, 37—72, 1 Taf. (geol. Karte), Wien.
- GRILL, R. & WALDMANN, L. (1950): Zur Kenntnis des Untergrundes der Molasse in Österreich — Jb. Geol. B. A.: 94, 1—40, 2 Taf., Wien.
- GRIPP, K. (1958): Rezente und fossile Flachmeer-Absätze petrologisch betrachtet und gedeutet. — Geol. Rdsch., 47, 83—99, 1 Abb., Stuttgart.
- HERBST, J. (1985): Die Ursalzach-Schüttung (Ottang/Miozän). Eine Studie über das Liefergebiet aufgrund der Schwermineralführung. — Dissertation Univ. Salzburg, 139 S., 12 Tab., 8 Taf.
- HOCHULI, P. A. (1978): Palynologische Untersuchungen im Oligozän und Untermiozän der Zentralen und Westlichen Paratethys — Beitr. Paläont. Österr.: 4, 1—132, 21 Abb., 3 Tab., 14 Taf., Wien.
- KOLLMANN, K. & MALZER, O. (1980): Die Molassezone Oberösterreichs und Salzburgs. — In: BACHMAYER, F. (Ed.): Erdöl und Erdgas in Österreich, 179—201, Abb. 89—97, Wien.
- KURZWEIL, H. (1973): Sedimentpetrographische Untersuchungen an den jungtertiären Tonmergelserien der Molassezone Oberösterreichs. — Tschermarks Min. Petr. Mitt., 20, 169—215, 11 Abb., Wien.
- LEIMKE, K. (1973): Zur nachpermischen Geschichte des nördlichen Alpenvorlandes. — Geol. Bavarica, 69, 5—48, 11 Abb., 2 Beil., München.
- LEIMKE, K. (1974): Vertikalbewegungen des vormesozoischen Sockels im nördlichen Alpenvorland vom Perm bis zur Gegenwart. — Eclogae geol. Helv., 67, 121—133, 6 Abb., Basel.
- LEIMKE, K. (1984): Geologische Vorgänge in den Alpen ab Obereozän im Spiegel vor allem der deutschen Molasse. — Geol. Rdsch., 73, 1, 371—397, 14 Abb., Stuttgart.
- LIEBAU, A. (1980): Paläobathymetrie und Ökofaktoren: Flachmeersonierungen. — N. Jb. Geol. Paläont. Abh. 160, 2, 173—216, 5 Abb., Stuttgart.

- LIPPS, J. H. et. al. (1979): Foraminiferal Ecology and Palaeoecology — SEPM Short Course: 6, 198, Houston.
- MAI, D. H. (1967): Die Florenzonen, der Florenwechsel, und die Vorstellungen über den Klimaverlauf im Jungtertiär der DDR — Abh. Zentr. Geol. Inst.: 10, 55—81, 1 Tab., 2 Taf., Berlin.
- MALZER, O. (1981): Geologische Charakteristik der wichtigsten Erdöl- und Erdgasträger der oberösterreichischen Molasse. Teil II: Die Konglomerate und Sandsteine des Oligozäns. — Erdöl-Erdgas-Z., 97, 20—28, 11 Abb., Hamburg—Wien.
- MOORE, R. C. (Hrsg.) (1964): Treatise on Invertebrate Palaeontology: Part C (Protista) — 900, 653 Abb., Kansas.
- MURRAY, J. W. (1973): Distribution and Ecology of Living Benthic Foraminiferids, 274 S., 103 Abb., London.
- MURRAY, J. W. (1976): A Method of Determining Proximity of Marginal Seas to an Ocean. — Marine Geology: 22, 103—119, 7 Abb., Amsterdam.
- OBERHAUSER, R. (Hrsg.) (1980): Der Geologische Aufbau Österreichs. — 699 S., 164 Abb., 1 geol. Karte, Wien—New York.
- PASSEGA, R. (1964): Grain Size Representation by CM-Patterns as a Geological Tool. — J. Sediment. Petrol. 34, 4, 830—847, 11 Abb., Tulsa.
- PASSEGA, R. & BYRAMJEE, R. (1969): Grain Size Image of Clastic Deposits. — Sedimentology 13, 233—252, 5 Abb., Amsterdam.
- PETRASCHEK, W. (1924): Die Gegend von Taufkirchen im oberösterreichischen Innkreis und das dortige Erdölvorkommen. — Berg- und Hüttenm. Jb.: 72, 49—54, 1 geol. Karte, Leoben.
- PHLEGER, F. B. (1960): Ecology and Distribution of Recent Foraminifera. — 297 S., 83 Abb., 11 Taf., Baltimore.
- POSTUMA, J. (1971): Manual of Planctonic Foraminifera. — 420 S., Amsterdam.
- RÖGL, F. & STEININGER, F. (1983): Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys — Ann. Naturhist. Mus. Wien 85, 135—163, 2 Abb., 14 Taf., Wien.
- ROETZEL, R., HOCHULI, P. & STEININGER, F. (1983): Die Faziesentwicklung des Oligozäns in der Molassezone zwischen Krems und Wieselburg (Niederösterreich). — Jb. Geol. B.—A., 126, 129—279, 57 Abb., 9 Tab., Wien.
- SENES, J. (Red.) (1971): Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. II (M₁-Eggenburgien), 827 S., Bratislava.
- (1975): Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. IV (OM-Egerien), 577 S., Bratislava.
- (1979): Chronostratigraphie und Neostatotypen. Bd. III (M₂-Ottangien), 841 S., Bratislava.
- SLITER, W. V. & BAKER, R. A. (1972): Cretaceous Bathymetric Distribution of Benthic Foraminiferids. — J. Foraminiferal Res.: 2, 4, 167—183, 8 Abb., 7 Tab.
- TOLLMANN, A. (1957): Die Mikrofauna des Burdigal von Eggenburg (Niederösterreich). — Sitzb. Österr. Akad. Wiss.: Abt. I, 166, 3/4, 165—213, 2 Abb., 7 Taf., 2 Tab., Wien.
- VISHER, G. S. (1969): Grain Size Distribution and Depositional Processes. — J. Sediment. Petrol. 39, 3, 1074—1106, 21 Abb., 1 Tab., Tulsa.
- WAGNER, L. (1980): Geologisches Charakteristik der wichtigsten Erdöl- und Erdgasträger der oberösterreichischen Molasse. Teil I: Die Sandsteine des Obereozän.-Erdöl-Erdgas-Z., 96, 338—346, 13 Abb., Hamburg—Wien.
- WIESENER, H. (1960): Ergebnisse sedimentologischer und sedimentpetrographischer Untersuchungen im Neogen Österreichs. — Mitt. Geol. Ges., 52, 213—236, 26 Abb., Wien.

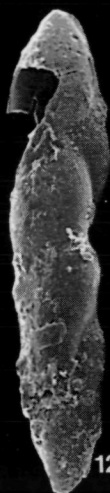
Die Erklärung zu den Tafeln befindet sich auf der Rückseite von Tafel III.



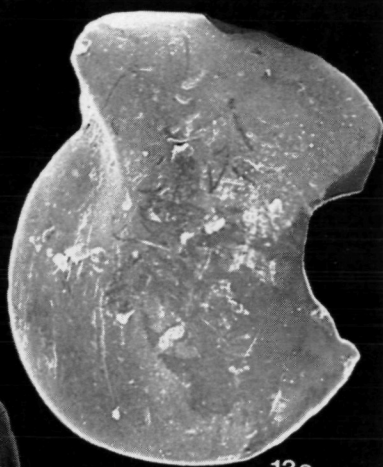




11



12

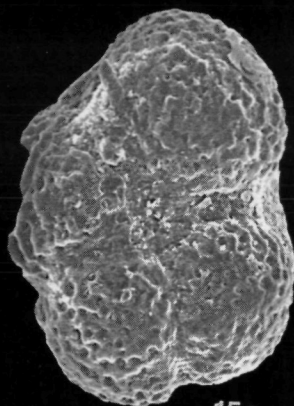


13a

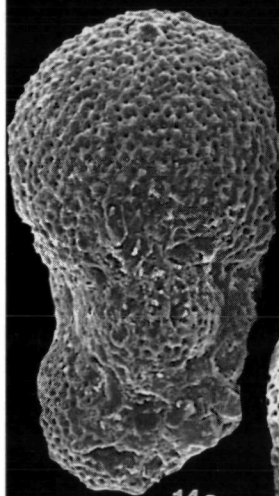
0,1mm



13b



15a

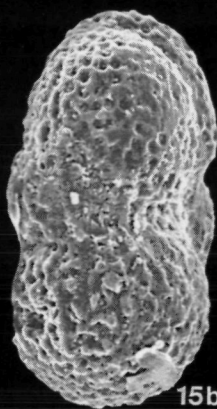


14a

0,2mm



14b



15b

Tafel I

- Fig. 1: *Semivulvulina pectinata* REUSS — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Probe 175,2.
 a) Lateralansicht (REM)
 b) Lateralansicht (REM)
 c) Lateralansicht (Durchlicht)
- Fig. 2: *Textularia gramen* d'ORBIGNY — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Probe 174,1. Lateralansicht (REM).
- Fig. 3: *Sigmoliopsis ottnangiensis* CICHA, CTYROKA & ZAPLETALOVA — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Probe 174,1.
 a) Lateralansicht (REM)
 b) Aperturansicht (REM)
- Fig. 4: *Quinqueloculina* sp., — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Probe 214,5. Aperturansicht (REM).

Tafel II

- Fig. 5: *Cibicides lobatulus* WALKER & JAKOB — Fossilreicher Grobsand, Bohrung SH 1, Probe 219,5.
 a) Dorsalansicht (REM)
 b) Ventralansicht (REM)
 c) Aperturansicht (REM)
- Fig. 6: *Melonis affinis* REUSS — Haller Serie, Bohrung SH 1.
 a) Lateralansicht (REM)
 b) Aperturansicht (REM)
- Fig. 7: *Elphidium flexuosum matzense* PAPP — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Probe 174,4. Lateralansicht (REM)
- Fig. 8: *Nonion (Florilus)* sp. — Haller Serie, Bohrung SH 1. Lateralansicht (REM)
- Fig. 9: *Stilostomella ottnangiensis* TOULA — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Lateralansicht (REM)
- Fig. 10: *Marginula* sp. — Haller Serie, Bohrung SH 1, Probe 247,4. Lateralansicht (REM).

Tafel III

- Fig. 11: *Dentalina communis* d'ORBIGNY — Robulus Schlier, Bohrung SH 1, Probe 174,1. Lateralansicht (Durchlicht). (Maßleiste 0,1 mm).
- Fig. 12: *Stainforthia schreibersiana* CZJZEK — Haller Serie, Bohrung SH 1, Probe 225,6. Lateralansicht (REM). (Maßleiste 0,1 mm).
- Fig. 13: *Lenticulina melvilli* CUSHMAN & RENZ — Fossilreiche Grobsande, Bohrung SH 1, Probe 220,3.
 a) Lateralansicht (REM)
 b) Aperturansicht (REM)
 Maßleiste 0,1 mm)
- Fig. 14: *Globigerina praebulloides* BLOW — Haller Serie, Bohrung SH 1, Probe 225,6.
 a) Spiralansicht (REM)
 b) Lateralansicht (REM)
 (Maßleiste 0,2 mm)
- Fig. 15: *Globorotalia obesa* BOLLI — Haller Serie, Bohrung SH 1, Probe 249,7.
 a) Spiralansicht (REM)
 b) Lateralansicht (REM)
 (Maßleiste 0,2 mm)