

Mitt. österr. geol. Ges.	82 1989	S. 135 — 171 5 Abb., 8 Taf.	Wien, Dezember 1990
--------------------------	------------	--------------------------------	---------------------

## Neoflabellinen aus der Oberkreide beidseits des Atlantiks

Ein Beispiel für die überregionale Verbreitung seltener  
benthonischer Foraminiferenarten

Von Edith Kristan-Tollmann und Alexander Tollmann\*)

Mit 5 Abbildungen und 8 Tafeln

### Zusammenfassung

Die bisher als „endemisch“ für die Ostalpen geltende seltene benthonische Foraminifere *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN aus dem Coniac (Untersenon) konnte nun in zwei Fundstellen in Texas von uns wiedergefunden werden. Weitere seltene Neoflabellinen, erstbeschrieben in Europa, wurden in Proben aus den USA ebenfalls angetroffen. Einige von ihnen waren bisher dort als neue Arten betrachtet und unter eigenen Namen beschrieben worden.

Zugleich wird die Gelegenheit benützt, eine Reihe von hochkomplizierten oberst-kretazischen *Neoflabellina*-Arten aus dem Alpen-Karpatenraum, besonders aus Österreich, präziser zu charakterisieren und hierbei zwei bisher unbekannte derartige Taxa, nämlich *Neoflabellina lata* und *N. numismalis labyrinthica*, neu zu beschreiben.

Die Konsequenzen der Feststellung einer transatlantischen Verbreitung auch seltener, ja sogar in räumlich nur sehr beschränkten Arealen in Europa auftretender benthonischer kretazischer Mikroorganismen gibt neue paläogeographische Einsichten und fordert zur nomenklatorischen Revision und Korrelierung solcher benthonischer Arten auf, die bisher unter verschiedenen Namen beidseits des Atlantiks geführt worden waren.

### Summary

#### Neoflabellinas of the Upper Cretaceous on both sides of the Atlantic Ocean

The benthonic foraminifer *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN, formerly considered as an "endemic" taxon of the Coniacian (Lower Senonian) within the Eastern Alps (Austria), now we could find in two Senonian sites in Texas. Moreover, in the samples from the Austin area in Texas a series of other rare Neoflabellinas and further benthonic foraminifers and ostracods has been found, all first described from Europe, too. Some of these benthonic microfossils have formerly been considered to be new species.

\*) Adresse der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. E. Kristan-Tollmann, A-1180 Wien, Scheibenbergstr. 53; Univ.-Prof. Dr. A. Tollmann, Geol. Inst. Univ. Wien, A-1010 Wien, Universitätsstr. 7

Furthermore we describe a series of very complicated, formerly little known species of *Neoflabellina*, deriving of the uppermost Cretaceous from the Alpin-Carpathic area, particularly from Austria. Two taxa, *Neoflabellina lata* and *N. numismalis labyrinthica*, are new.

The consequences of the observation of a transatlantic spreading of rare or exceptional benthonic Cretaceous foraminifers are — beyond a revision of the paleogeographic conception of their spreading — to begin with a nomenclatoric revision and correlation of these benthonic species, hitherto designated under different names on both sides of the Atlantic Ocean.

### Inhalt

Vorwort .....	136
I. <i>Neoflabellina laterecompressa</i> beidseits des Atlantiks .....	137
1. Fundpunkte von <i>Neoflabellina laterecompressa</i> .....	137
2. Charakteristik von <i>Neoflabellina laterecompressa</i> und ihre Beziehung zur <i>Neoflabellina suturalis</i> und <i>Neoflabellina kypholateris</i> .....	139
3. Begleitfauna und Alter .....	141
4. Der Nachweis der transatlantischen Verbreitung und seine Bedeutung .....	142
II. Hochentwickelte Spätformen der Neoflabellinen aus der obersten Kreide .....	143
1. Fundpunkte der hier behandelten hochentwickelten Neoflabellinen in den Ostalpen .....	143
2. Zur Unterscheidung und regionalen Verbreitung spezifischer spätkreidischer Neoflabellinen .....	144
a) Allgemeines .....	144
b) Bemerkungen zu den transatlantisch nachgewiesenen Arten .....	145
c) Zur Unterscheidung von hochspezialisierten Oberkreide-Neoflabellinen .....	147
d) Zur Artunterscheidung innerhalb der Gruppe <i>N. veneta/ramosa/extensa</i> .....	151
III. Schlußwort .....	151
Dank .....	151
Literatur .....	153

### Vorwort

Anläßlich des Eight International Symposium on Ostracoda im Sommer 1982 in Houston/Texas fand unter der Führung von R. F. MADDOCKS und J. E. ROSS eine Exkursion in die berühmte Kreide/Alttertiär-Serie von Austin in Zentraltexas statt. Zwei von den zahlreichen von E. KRISTAN-TOLLMANN hierbei aufgesammelten Proben enthalten in der reichen benthonischen Mikrofauna unter anderem überraschenderweise auch die bis dahin nur aus Österreich bekannte *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN.

Lange Zeit war ja diese aus dem Oberconiac des Weißenbachtals im Salzkammergut in Österreich 1960 beschriebene Art von manchen Autoren als eine endemische bzw. sogar bloß aberrante Form und nicht als eigene Art aufgefaßt worden, wie z. B. aus damaligen Diskussionen mit H. HILTERMANN — dem führenden Neoflabellinen-Spezialisten — durchklang. Schon der Wiederfund dieser Art in den Oberen Glanegger

Mergeln des Coniac/Santon vom Glanriegel südlich von Salzburg zeigte hingegen deren regionale Verbreitung zunächst in den Ostalpen.

Die Wiederentdeckung dieser seltenen, aber überaus charakteristischen und daher leicht erkennbaren Art an zwei verschiedenen Fundstellen jenseits des Atlantiks — nämlich in der Sprinkle Formation und der Pecan Gap Formation des Campan in Texas beweist aber nun, daß diese Art durch ihre überregionale Verbreitung sehr wohl ein eigenständiges Taxon darstellt und daß auch seltene benthonische Arten über Ozeane wie den Atlantik hinweg verbreitet waren.

Es konnte an unserem Material darüberhinaus gezeigt werden, daß diese noch bis vor kurzem keinesfalls selbstverständliche Feststellung von transozeanischer bis weltweiter Verbreitung solcher benthonischen Arten noch an etlichen anderen Neoflabellinen, an weiteren Foraminiferen-Taxa, aber ebenso anhand anderer Mikrofossilelemente, wie etwa Ostracoden, zu belegen ist. Als Konsequenz daraus ergibt sich neben der Korrektur paläogeographischer Verbreitungsmuster aber unter anderem, daß eine umfassende nomenklatorische Revision großer Faunengruppen, die noch jeweils beidseits des Atlantiks trotz ihrer Identität verschiedene „Lokalnamen“ tragen, vorgenommen werden muß.

Hier sollen diese Ergebnisse von der überregionalen Verbreitung am Beispiel der *Neoflabellina laterecompressa*, *N. suturalis*, *N. hanzlikovae* und *N. reticulata* als eindrucksvoller Beleg hierfür näher abgehandelt werden.

## I. *Neoflabellina laterecompressa* beidseits des Atlantiks

*Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN, 1960

(Taf. 1–4; Taf. 5, Fig. 1, 2)

★ 1960 *Neoflabellina laterecompressa* n. sp. — TOLLMANN, S. 177, Taf. 17, Fig. 1–3.

● 1968 *Neoflabellina kypholateris* n. sp. — KOCH, S. 641, Taf. 61, pars: Fig. 3.

### 1. Fundpunkte

In den nachstehend angeführten Fundpunkten wird *Neoflabellina laterecompressa* stets von *N. suturalis* CUSHMAN begleitet.

#### A) Österreich (Ostalpen) — Abb. 1.

a) Untere Gosau-Mergel des Oberconiac des Ausseer Weißenbachtal es, Steiermark, Nördliche Kalkalpen. *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN wurde 1960 aus den Gosau-Mergeln mit *Barroisiceras haberfellneri* (HAUER) aus dem Ausseer Weißenbachtal im steirischen Salzkammergut erstbeschrieben (A. TOLLMANN, 1960, S. 177f., Taf. 17, Fig. 1–3). Die Fundregion liegt SE der Weißenbachalm auf der linken Seite des Weißenbaches, wie in der zitierten Arbeit näher ausgeführt (1960, S. 137, Abb. 2). Das Alter dieser Mergel, die dem tieferen Anteil der „Grabenbach-Schichten“

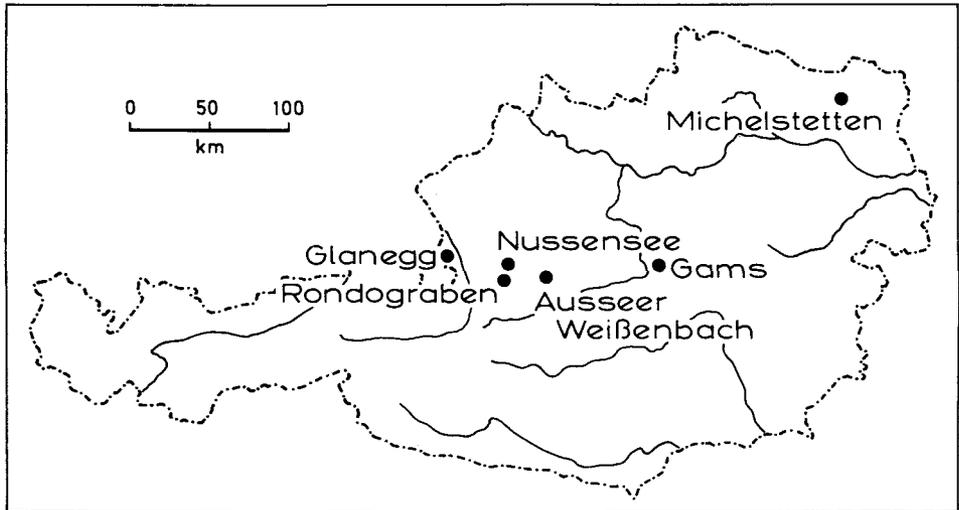


Abb. 1: Fundpunkte der hier besprochenen Neoflabellinen in Österreich.

(O. WEIGEL, 1937, S. 16) des Oberconiac bis Untersanton des klassischen Beckens von Gosau entsprechen, ist aufgrund des Auftretens des obgenannten Ammoniten sowie der begleitenden Mikrofauna als Oberconiac einzustufen.

b) Untere Gosau, Mergel der Grabenbachschichten des mittleren bis äußeren Schelfmilieus, Oberconiac-Anteil, R o n d o g r a b e n NE Rußbach, Becken von Gosau, Salzburg, Nördliche Kalkalpen. Vgl. hierzu M. WAGREICH, 1986, S. 112 und geol. Karte.

c) Untere Gosau, Mergel des Oberconiac der Lindauer Gosaumulde beim N u s s e n s e e, einer nordöstlichsten Teilmulde des großen Wolfgangsee-Ischltal-Gosaumuldenzuges im oberösterreichischen Salzkammergut (vgl. B. PLÖCHINGER, 1982, S. 48 und geol. Karte). Probepunkt R 905 im Bachgraben am Ausfluß westlich des Nussensees 100 m NW der Brücke am Abfluß-Eingang.

d) Untere Gosau der Glanegger Mergel südlich von Salzburg, Nördliche Kalkalpen. Ein weiteres Vorkommen von *Neoflabellina laterecompressa* in Österreich liegt am Glan-Riedel WSW von G l a n e g g südlich der Stadt Salzburg in den sogenannten Glanegger Schichten (C. W. GÜMBEL, 1866, S. 164), die den obgenannten Grabenbachschichten nach Lithologie, Fauna und Alter (O. Coniac — U. Santon) entsprechen. Aus Gründen der Priorität wäre daher der ältere Name „Glanegger Schichten“ für beide Lokalitäten gültig. Nähere Angaben hierüber findet man bei D. HERM (1962, S. 321ff.), H. HAGN et al. (1981, S. 22ff.) und H. IMMEL & T. STEIGER (1985, S. 54, Abb. 30).

## B) Jordanien

In Jordanien im Südmittelmeergebiet (W. KOCH, 1968, S. 642) tritt unsere Art im W a d i M u j i b, 15 km E vom Ostufer des Toten Meeres, im oberen Obercampan auf.

## C) Austin-Region, Texas, USA, Abb. 2.

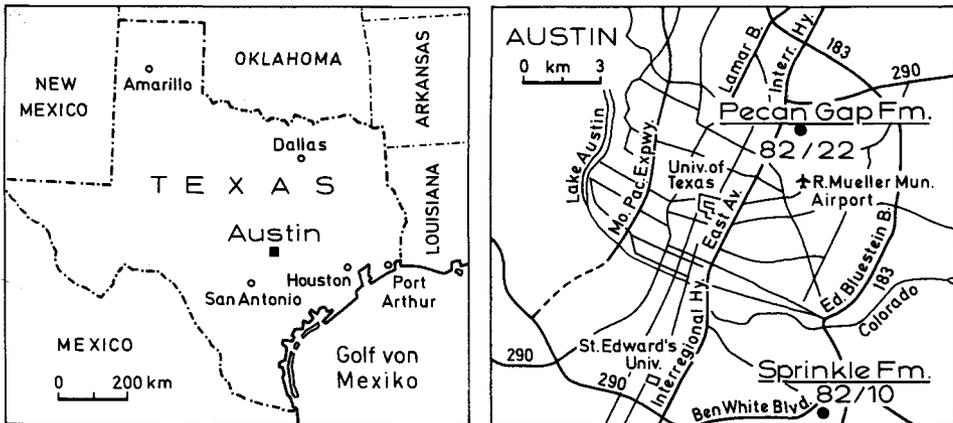


Abb. 2: Lage der beiden Fundpunkte von *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN in Austin, Texas.

a) **Sprinkle Formation** als unterstes Campan (Lower Taylor) im SE der Stadt **Austin**. *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN wurde dort im Straßenanschnitt am East Riverside Drive SE der Kreuzung mit dem Ben White Boulevard (Texas 71) in braungrauen Tonmergeln als eher seltener Bestandteil einer reichen Mikrofauna angetroffen (Abb. 2). Nähere Angaben dazu bringt das "Guidebook of Excursions for the Eight Intern. Symp. on Ostracoda" von R. F. MADDOCKS (Hrsg.) 1982, S. 262. Die Probe stammt aus dem Horizont mit der Nr. 4674 dieses Führers, Probe KRISTAN-TOLLMANN 82/10. Diese Probe enthält neben *Neoflabellina laterecompressa* noch *N. suturalis*.

b) **Pecan Gap Formation**, mittleres Unteracampan (Middle Taylor) im NE von **Austin**. Die Foraminiferenfauna aus den hellgrauen Kalkmergeln von dieser Lokalität entlang der Old Manor Road östlich vom Walnut Creek (Abb. 2, nähere Angaben: gleicher Führer, S. 280, Horizont 4818; Probe KRISTAN-TOLLMANN 82/22) enthält folgende *Neoflabellina*-Arten: *N. laterecompressa* TOLLMANN (selten), *N. suturalis* (CUSHMAN) (häufig) und *N. rugosa* (d'ORB.) (selten). Weitere Literaturhinweise über diese klassische Lokalität sind bei R. F. MADDOCKS 1982, S. 280, angeführt.

## 2. Charakteristik von *Neoflabellina laterecompressa* und ihre Beziehung zur *Neoflabellina suturalis* und *Neoflabellina kypholateris*

*Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN repräsentiert eine breite und fächerförmig ausladende Form mit glatten, oben geschlossenen, nur selten oben schmal geöffneten Nahtleisten ohne Mündungsfiguren. Charakteristisch für diese Art ist der schmale, lange Anfangsteil mit kleiner Anfangsspirale. Bei erwachsenen Exemplaren reichen die letzten Kammern seitlich weit gegen die Basis hin zurück (Taf. 2 / 1a, b vom Weißenbachtal; Taf. 2 / 2a, b, 3a, b; Taf. 3 / 1a, b von Austin). Das auffallendste Merkmal dieser Art aber bildet die seitliche Zusammenpressung des Anfangsteiles der Schale,

sodaß sich in der Seitenansicht eine breite bandförmige Außenfläche mit verdickter Randleiste darbietet (Taf. 1 / 3, 4a; Taf. 2 / 4; Taf. 3 / 1b, 2, 4; Taf. 4 / 4b). Außerdem reichen die Nahtleisten im Jugendteil an ihrem Unterende meist nicht bis an die wulstförmig verdickte Schalenrandleiste. Die Nahtleisten können im Jugendabschnitt des Gehäuses gelegentlich in Perlen aufgelöst sein.

Die Unterschiede zu der nahe verwandten, altersmäßig gleich rangierenden *Neoflabellina suturalis* (CUSHMAN) beruhen auf folgenden Merkmalen: *Neoflabellina suturalis* hat zwar ebenfalls bei weit ausladendem Gehäuse einen spiraligen Anfangsteil, der aber kürzer und breiter gerollt ist (Taf. 1 / 1a, b, 2). Der Öffnungswinkel im jungen Teil der Schale ist bei *Neoflabellina suturalis* in der Regel deutlich größer als bei *Neoflabellina laterecompressa*. Die Seitenfläche bei *Neoflabellina suturalis* ist zwar ebenfalls vorhanden, aber wesentlich schmaler, und vor allem ist kein zusammenhängender Schalenrandwulst ausgebildet, sondern die Nahtleisten der Kammern ziehen gegen unten nicht nur bis zum Schalenrand durch, sondern setzen dort noch bis zur nächstälteren Kammer weiter hinunter fort [ vgl. *Neoflabellina suturalis* (Taf. 1 / 1a, b) mit *Neoflabellina laterecompressa* (Taf. 1 / 4a, b). Die Nahtleisten im jugendlichen Abschnitt sind bei *Neoflabellina laterecompressa* bezeichnenderweise stärker erhaben als die flachen Leisten im adulten Schalenteil (Taf. 4 / 1). Insgesamt betrachtet sind die Kammer-nahtleisten von *N. laterecompressa* stets dicker als bei *N. suturalis*.

Der Anfangsteil besteht bei *Neoflabellina laterecompressa* sowohl im Material aus Österreich als auch aus der Tailor-Formation von Texas aus einer sich rasch entrollenden Spira, die in ihrem sich entrollenden Teil noch durch 1–3 (sehr selten 4) wenig geschwungene bis einseitig kurz abgewinkelte Kammerleisten gegliedert ist, bevor die verkehrt V-förmig reitenden Kammern aufsetzen.

Für den Vergleich von *Neoflabellina laterecompressa* und *N. kypholateris* konnte einer von uns (E. KRISTAN-TOLLMANN) das Typenmaterial von W. KOCH 1968 aus der Sammlung der Bundesanstalt für Bodenforschung in Hannover ansehen. Es handelt sich hierbei um Material in drei Zellen (Holotypus, Paratypoid sowie die Zelle Nr. 46522 / TK 6236 mit zahlreichen Paratypoiden dieser Art *N. kypholateris*).

Es zeigte sich, daß der Paratypoid von *N. kypholateris* KOCH Nr. TK 6235 von Tafel 61, Fig. 3, in W. KOCH 1968 eindeutig eine *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN darstellt. Dieser Paratypoid hat ebenso wie die 1960 von A. TOLLMANN beschriebene *N. laterecompressa* eine kräftig nach unten herausragende Spira, eine gleiche breite, leicht konkave Seitenfläche und kräftige Randleisten im älteren, unteren Schalenteil. Die breite Wuchsform dieser Fig. 3 entspricht z. B. Exemplaren von *N. laterecompressa* aus der Typlokalität des Weißenbachtals (vgl. Taf. 2, Fig. 1), ferner auch Exemplaren von anderen Lokalitäten in Österreich (Taf. 5, Fig. 1) und den USA (Taf. 2, Fig. 2).

Der Holotypus zu *N. kypholateris* KOCH, 1968, Taf. 61, Fig. 2 (der bei unserer jetzigen Begutachtung übrigens oben abgebrochen angetroffen worden ist), ist ein Jugendexemplar. Aus derselben Probe Nr. 46522 aber sind reichlich eindeutig dieser Art angehörende Paratypoide in allen möglichen Wuchsstadien in der zugehörigen Zelle Nr. TK 6236 vorhanden und von W. KOCH als *N. kypholateris* bezeichnet. Gerade aber an Hand dieses Materials läßt sich eine Eigenständigkeit von *N. kypholateris* gegenüber *N. laterecompressa* doch gut fassen, obwohl verwandtschaftliche Beziehungen klar erkennbar sind.

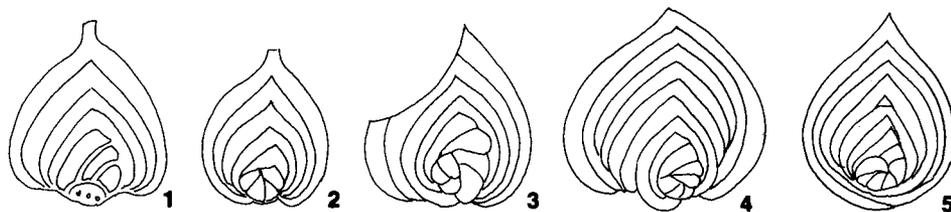


Abb. 3: Handskizze von einigen Exemplaren der Paratyphoide zu *N. kypholateris* KOCH, 1968, aus dem Typenmaterial der Probe 46522/TK 6236 aus dem oberen Obercampan des Wadi Mujib, Jordanien, aus der Sammlung der Bundesanstalt für Bodenforschung Hannover.

Fig. 1: Einziges Exemplar unter den zahlreichen Paratyphoiden, das einen Übergang zu *N. laterecompressa* zeigt.

Fig. 2: Jugendform.

Fig. 3-4: Erwachsene Exemplare mit der für *N. kypholateris* typischen Wuchsform.

Fig. 5: Einziges vorhandenes Exemplar mit extremer Wuchsvariante, die auf eine Verwandtschaft mit *Kyphopyxa* hinweisen mag.

Die Abb. 3 zeigt den Verlauf der Wachstumsstadien von *N. kypholateris* von der Jugendform bis zum erwachsenen Exemplar. Der Unterschied zu *N. laterecompressa* liegt vor allem in der Wuchsform der Spira, die hier breit gebaut ist und nicht (bis kaum) über den unteren Rand herausragt und ferner in der Tatsache, daß die letzten Kammern bei adulten Exemplaren die Spira so weit umgreifen, daß im Normalfall eine mehr oder weniger gerade Untergrenze des Gehäuses entsteht. Ferner sind bei diesem Taxon die besonders kräftigen Sutureleisten der Spira auffällig.

Dieses Taxon *N. kypholateris* ist mit *N. laterecompressa* insofern eng verbunden, als auch die charakteristische seitliche konkave flache Rinne zwischen den beiden Randleisten, besonders im älteren Schalenteil, ausgebildet ist. Anhand weiteren Materials aus anderen Lokalitäten wird zu testen sein, ob es sich bei dieser Form aus Jordanien nur um eine endemische Spielart von *N. laterecompressa* handelt und man dann nur eine unterartliche Abtrennung vornehmen sollte, oder ob diese Form bereits eine weit verbreitete, weiterentwickelte, eigenständige Art repräsentiert.

Übrigens gehören auch die Fig. 4 und 5 der Taf. 61, von W. KOCH 1968 als „*Kyphopyxa*“ sp. 1, cf. *christneri* (CARSEY)“ bezeichnet, eindeutig seiner Art *N. kypholateris* an.

### 3. Begleitfauna und Alter

*Neoflabellina laterecompressa* ist in der Kreide der Ostalpen bisher nur aus dem oberen Coniac bekannt. Es überrascht daher zunächst, daß diese nun auch aus Texas gemeldete Species dort — ebenso wie in Europa gemeinsam mit *Neoflabellina suturalis* — aus dem unteren Untercampan (Lower Taylor) und dem mittleren Untercampan (Middle Taylor) stammt. Die Altersangaben beruhen auf einer Reihe von Index-Foraminiferen in den Begleitfaunen.

So kommt in Österreich mit der *Neoflabellina laterecompressa* zusammen im O.-Coniac des Weißenbachtals nicht nur die schon erwähnte Ammonitenleitform

*Barroisiceras haberfellneri* (HAUER) vor, sondern unter den Foraminiferen etwa *Globotruncana schneegansi* SIGAL, die vom Turon nur bis in das Coniac emporsteigt.

In Texas andererseits scheint in unseren Proben von der Pecan Gap Formation neben den beiden erwähnten Neoflabellinen auch noch *Neoflabellina rugosa* (d'ORB.) auf, was das geringere Alter dieses amerikanischen Fundpunktes, einzustufen ins Unter-campan, bestätigt.

Damit erscheint in überregionaler Hinsicht die Reichweite von *Neoflabellina laterecompressa* durch die Begleitfauna in das Oberconiac bis Unter-campan gesichert.

Was nun die stratigraphische Verbreitung der *Neoflabellina suturalis* (CUSHMAN) betrifft, ergeben sich aus der bisherigen Kenntnis deutliche Unterschiede im Schwerpunkt des altersmäßigen Auftretens zwischen der alpinen Region und dem außeralpinen Raum. Im inneren Teil der Alpen, in den Gosau-Becken, finden wir die Hauptentfaltung dieser Art im Coniac (bis Tiefsanton) (A. TOLLMANN, 1976, S. 418, Abb. 233, Fig. 13). Der Schwerpunkt ihres Auftretens in der randalpinen helvetischen Zone der Ostalpen liegt im oberen Santon bei einer Reichweite von Oberconiac bis ins mittlere Obersanton (W. OHMERT, 1969, S. 29, Abb. 118). Aus dem Schweizer Helvetikum wird diese Art aus den Amdener Schichten ebenfalls aus dem Santon gemeldet (J. KUHN, 1972, S. 500, Taf. 5, Fig. 9). Im randlichen Vorland der Alpen, nämlich im Molasseuntergrund sowie in der Regensburger Kreide in Süddeutschland reicht diese Art vom Oberconiac noch bis an (und über) das Ende des Santon (ibid.). Auch im oberösterreichischen Molasseuntergrund wurde *Neoflabellina suturalis* (CUSH.) in den Bohrungen Schiedlberg 1 und Wirnzberg 3 vom Oberconiac bis ins untere Santon angetroffen (G. WESSELY et al., 1981, S. 188f., S. 212, Taf. 8, Fig. 4, 8–11). Ferner wird diese Art von B. TEISSEYRE (1975, S. 106, Taf. 2, Fig. 1, 2) aus dem Nysagraben in den südpolnischen Sudeten aus dem Coniac gemeldet.

Auch noch in der Südzone des freiliegenden europäischen alpinen Vorlandes, in der böhmischen Kreide, kommt *Neoflabellina suturalis* (CUSHMAN) im Coniac vor: J. HERCOGOVÁ (1974, S. 411, Taf. 9, Fig. 2) gibt sie aus dem oberen Unterconiac von Lochovice an, 1982, S. 117 aus dem oberen Unterconiac bis Oberconiac Böhmens.

Vom außeralpinen, nördlichen, germanischen und vom südlichen Vorland des mediterranen Raumes wird diese Art auch noch über das Santon hinaus in das Unter-campan (Deutschland) — W. KOCH (1977, Tab. 1) — bzw. bis in das obere Obercampan (Jordanien) — W. KOCH (1968, Taf. 61, Fig. 6) gemeldet.

In den USA haben wir in den Proben aus Texas *Neoflabellina suturalis* (CUSHMAN) nur im unteren Campan gefunden. J. CUSHMAN (1946, S. 82) mißt dieser Art jedoch eine Reichweite vom Austin (Coniac-Santon) bis in das mittlere Taylor (mittleres Unter-campan) zu.

#### 4. Der Nachweis der transatlantischen Verbreitung und seine Bedeutung

Im Voranstehenden wurde gezeigt, daß von den benthonischen Foraminiferen sogar die ursprünglich als endemisch erachtete *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN auf beiden Seiten des Atlantiks und im Nahen Osten vorkommt und daß erst recht zahlreiche andere Neoflabellinenarten und ebenso viele andere benthonisch lebende Mikro-

fossilien aus den verschiedensten Gruppen ebenfalls auf beiden Seiten dieses Ozeans nachzuweisen sind.

Früher hatte man sich ja gescheut, sogar durchaus häufige benthonische Formen, bei unserem Beispiel der *Neoflabellina* bleibend, z. B. die Art *Neoflabellina suturalis* (CUSHMAN, 1935) über weitere Entfernungen hinweg nachzubestimmen. So haben etwa die führenden deutschen Neoflabellinen-Spezialisten R. WEDEKIND und H. HILTMANN noch in den vierziger bis sechziger Jahren diese Art in Europa der *Neoflabellina deltoidea* WEDEKIND mit wechselnden Vorbehalten zugeordnet. Erst mit Beginn der sechziger Jahre wurde dann durch A. TOLLMANN (1960, S. 176, vgl. Synonymie-Liste über die älteren Bezeichnungen dieser Art in Europa, und Taf. 16, Fig. 3–4) die weiträumige Verbreitung dieser in Amerika aufgestellten Art auch für Europa, und zwar den alpinen und außeralpinen Raum sichergestellt, was von den folgenden Autoren akzeptiert worden ist: W. OHMERT, 1969, S. 12ff. und etl. Abb. ab Nr. 17; W. KOCH, 1977, S. 43, Taf. 16, Fig. 9; G. WESSELY et al., 1981, S. 212, Taf. 8, Fig. 4, 8–11; J. HERCOGOVÁ, 1974, S. 411, Taf. 9, Fig. 2; 1982, S. 115, Taf. 10, Fig. 3–5, Taf. 11, Fig. 1–4 usf.

## II. Hochentwickelte Spätformen der Neoflabellinen aus der obersten Kreide

### 1. Fundpunkte der hier behandelten hochentwickelten Neoflabellinen in den Ostalpen

a) Obere Gosau: Nierentaler Schichten des Maastricht im G a m s e r B e c k e n, Steiermark, Nördliche Kalkalpen.

Das hier vorgestellte Material stammt aus drei Abschnitten des Gamsers Gosaubeckens, u. zw. (1.) dem Schweinbachgraben 4,1 km östlich von Gams/Steiermark (Proben Nr. R 652 — R 656, Untermaastricht), (2.) einem rechten Seitenast des Happelgrabens 5,5 km E Gams/Stmk., dessen östlicher Quellast N der Annerlbauer-Niederalm die Proben R 669 — R 670 des Untermaastricht lieferte, und dessen westlicher benachbarter Quellast NW dieser Alm die Probe R 677, bereits Obermaastricht, beigesteuert hat. Eine genaue Beschreibung und graphische Darstellung dieser Lokalität wird bei E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN (1976, S. 308–311, Abb. 1–2) gegeben.

b) Mucronaten-Mergel des höheren Maastricht der W a s c h b e r g - E r n s t - b r u n n e r K l i p p e n z o n e (aufgeschuppter Molasse-Untergrund) am Alpen-Karpaten-Übergang NNE M i c h e l s t e t t e n in Niederösterreich: Der Fundpunkt R 964 liegt in grauen Belemniten-Mergeln auf der NW-Seite des Höhenrückens des Zeiselberges 1,2 km NNE der Kirche von Michelstetten. Das Auftreten dieser Obermaastricht-Mergel ist auf Abb. 1, S. 133, bei P. SEIFERT & H. STRADNER (1978) verzeichnet, die geologische Situation auf der Karte des nordöstlichen Weinviertels von R. GRILL, 1961.

Das nähere Alter des Fundpunktes der hier besprochenen Neoflabellinen von den Zeiselbergen-NW 1,2 km NNE der Kirche von Michelstetten, kann durch die in der

Probe (R 964) auftretenden Nannofossilien fixiert werden. Herr Dr. H. STRADNER hat daraus freundlicherweise folgende Arten bestimmt:

*Ahmuellerella octoradiata* (GORKA) REINHARDT  
*Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA  
*Biscutum constans* (GORKA) BLACK  
*Chiastozygus litterarius* (GORKA) MANIVIT  
*Cribrosphaerella numerosa* (GORKA) REINHARDT & GORKA  
*Eiffellithus turriseiffeli* (DEFLANDRE) REINHARDT  
*Gartnerago obliquum* (STRADNER) NOEL  
*Lithraphidites quadratus* BRAMLETTE & MARTINI  
*Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE  
*Manivitella pemmatoidea* (DEFLANDRE) THIERSTEIN  
*Microrhabdulus attenuatus* (DEFLANDRE) DEFLANDRE  
*Micula concava* (STRADNER) VERBEEK  
*Octolithus multiplus* (PERCH-NIELSEN) ROMEIN  
*Placozygus sigmoides* (BRAMLETTE & SULLIVAN) ROMEIN  
*Pontosphaera multicarinata* (GARTNER) SHAFIK & STRADNER  
*Prediscosphaera cretacea* (ARKHANGELSKY) GARTNER  
*Prediscosphaera spinosa* (BRAMLETTE & MARTINI) GARTNER  
*Rhagodiscus angustus* (STRADNER) REINHARDT  
*Rhagodiscus splendens* (DEFLANDRE) VERBEEK  
*Stradneria crenulata* (BRAMLETTE & MARTINI) NOEL  
*Watznaueria barnesae* (BLACK) PERCH-NIELSEN

Dies spricht nach Herrn Dr. H. STRADNER im Sinne von H. M. BOLLI et al. (1985, Fig. 7, S. 342) auf Grund der Leitart *Lithraphidites quadratus* für die Sissingh-Zone 25b im Maastricht, da jüngere Nannofossilarten wie *Micula murus*, *Nephrolithus frequens* und *Micula prinsii* in dieser Probe nicht nachgewiesen werden konnten. Die erwähnte Nannozone ist mit der *Gansseri gansseri*-Zone im Sinne von H. M. BOLLI et al. (1985, Fig. 1, S. 5) korrelierbar.

Eine noch höhere Position im Obermaastricht wäre nicht grundsätzlich auszuschließen, da ja *Lithraphidites quadratus* bis zum Ende des Maastricht durchreicht und das Fehlen der jüngeren Nannofossilarten die hier genannte Einstufung zwar befürwortet, aber natürlich kein absoluter Ausschließungsgrund ist.

## 2. Zur Unterscheidung und regionalen Verbreitung spezifischer spätkretazischer Neoflabellinen

### a) Allgemeines

Unter den spätkretazischen Neoflabellinen tritt gerade im alpinen Material eine Reihe noch sehr wenig bekannter, spezifischer Formen auf, von denen wir hier einige markante Arten besprechen wollen. Dies einerseits deswegen, weil sogar unter diesen Taxa Arten auftreten, die auch jenseits des Atlantiks in den USA bekannt sind, z. T. allerdings unter anderen Namen. Andererseits aber soll bei dieser Gelegenheit eine Klärung der taxonomischen Zugehörigkeit ähnlich aussehender Formen dieser Gruppe vorgenommen werden.

**b) Bemerkungen zu den Arten, die bereits beidseits des Atlantiks nachgewiesen sind**

*Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN, 1976

(Taf. 5, Fig. 3–7)

- 1935 *Flabellina jarvisi* CUSHMAN, S. 85, Taf. 13, pars: Fig. 7.  
 1946 *Palmula jarvisi* (CUSHMAN) — CUSHMAN, S. 85, Taf. 31, pars: Fig. 18.  
 1962 *Neoflabellina jarvisi* (CUSHMAN) 1935 — HILLEBRANDT, S. 61, Taf. 4, pars: Fig. 7.  
 1972 *Neoflabellina leptodisca* (WEDEKIND, 1940) — HANZLIKOVÁ, S. 70, Taf. 17, Fig. 1, 2.  
 1975 *Neoflabellina ex gr. jarvisi* (CUSHMAN) — HILTERMANN, S. 24, Abb. 7, oberhalb der Mitte.  
 1976 *Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN n. sp. — in A. TOLLMANN, S. 419, Abb. 233, Fig. 7.  
 1976 *Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN, 1976 — KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN, S. 312, Abb. 3.  
 1977 *Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN — FUCHS & WESSELY in: H. A. KOLLMANN et al., 1977, Taf. 6, Fig. 3.

**Bemerkungen:** Als weiteres Beispiel für das transatlantische Auftreten unter den ja benthonisch lebenden hochspezialisierten Neoflabellinen wollen wir zunächst *N. hanzlikovae* anführen. Charakteristisch für unsere Art ist eine längsovale, gegen die Mündung zugespitzte Form, im Querschnitt nicht flach, sondern bikonvex gewölbt. Die Skulptur der großen, robusten Gehäuse zeigt bei den älteren Kammern noch einfache Kappen, die bald unterteilt werden und im jüngsten Teil sich gitterartig auflösen. Die Rippen an den Suturen verdoppeln sich im jüngeren Teil in wechselndem Ausmaß. Wesentlich ist, daß diese Suture-Rippen im Normalfall bis an den Gehäuserand durchreichen. Weitere Einzelheiten sind der Originalbeschreibung bei KR.-TOLLM. & TOLLM. 1976, S. 312, 314, zu entnehmen.

**Beziehungen zu *N. jarvisi* (CUSHMAN)** sind ebenda, S. 314, erörtert worden. Die Beziehungen zu *N. lata* n. sp. s. unten, übrige Beziehungen s. Tab. 1.

**Stratigraphische und regionale Verbreitung:** Bereits J. CUSHMAN 1935 (S. 85, Taf. 13, pars: Fig. 7) und 1946 (S. 85, Taf. 31, pars: Fig. 18) führt diese Art — allerdings unter dem Namen *Flabellina jarvisi* CUSHM. bzw. *Palmula jarvisi* CUSHM. — aus Trinidad an. Andererseits ist *N. hanzlikovae* aus den Karpaten und Ostalpen beschrieben worden.

In den Ostalpen wurde diese Art aus den Nierentaler Schichten des untersten Maastricht der Gosau von Gams/Steiermark in den Nördlichen Kalkalpen erstbeschrieben (E. KRISTAN-TOLLMANN & A. TOLLMANN 1976, S. 312, Abb. 3, Fig. 1–4). Wir bilden sie nun aus dem Schweinbach- und Happelgraben der Gamser Gosau ab (Taf. 5, Fig. 3–7). Im Gamser Gosaubecken reicht sie vom obersten Campan (Calcarata-Zone) bis in das Obermaastricht. A. v. HILLEBRANDT (1962) bildet ein Exemplar dieser Art aus dem Alttertiär-Anteil des Gosaubeckens von Reichenhall/

Deutschland in den Nördlichen Kalkalpen ab und stuft deren Fundpunkt in das Paleozän, Zone C ein.

Im österreichischen Molasse-Untergrund im nördlichen Niederösterreich erscheint *Neoflabellina hanzlikovae* auch im Campan der Bohrung Poysdorf 2 (R. FUCHS & G. WESSELY in H. A. KOLLMANN et al., 1977, S. 426, Taf. 6, Fig. 3).

Aus den Westkarpaten meldet E. HANZLIKOVÁ (1972, S. 70, Taf. 17, Fig. 1–2) — allerdings noch unter der Bezeichnung *Neoflabellina leptodisca* (WEDEKIND) — diese Art aus dem Campan von Mikulov in Mähren. Mikulov liegt in der Zdánice-Einheit, das ist die Steinitzer Schuppenzone, welche die Fortsetzung der österreichischen Waschbergzone auf der mährischen Seite darstellt. Diese Waschberg-Steinitzer Einheit ihrerseits bildet aber nur die Aufschuppung des autochthonen Molasse-Untergrundes, sodaß der Fundpunkt Mikulov zur gleichen randalpinen Faziesregion wie der zuvor genannte Punkt Poysdorf 2 gehört.

*Neoflabellina reticulata* (REUSS, 1851)  
(Taf. 8, Fig. 4–9)

**B e m e r k u n g e n:** Von einer Beschreibung dieser überaus markanten und spezifisch skulptierten Art kann hier abgesehen werden. Wir wollen in diesem Zusammenhang nur auf die transatlantische Verbreitung auch solcher hochspezialisierten großwüchsigen benthonischen Foraminiferen hinweisen. Die Erstbeschreibung dieser Art erfolgte 1851 durch A. E. REUSS aus den Kreidemergeln von Lemberg/Polen in Europa. Später ist sie zunächst aus zahllosen weiteren Fundstellen außeralpiner und alpiner Zugehörigkeit in diesem Kontinent gemeldet worden. Bekannte Vorkommen im außeralpinen Raum sind in Deutschland (Aachen, Rügen, Lüneburg), Belgien, Polen etc.

**S t r a t i g r a p h i s c h e u n d r e g i o n a l e V e r b r e i t u n g:** Im Bereich der österreichischen Alpen ist diese Art z. B. von Michelstetten in der Waschberg-Zone am Außenrand der Alpen (Taf. 8) sowie der bayrischen Randzone und von der Krappfeld-Gosau in den Zentralalpen in Kärnten (J. E. van HINTE, 1963, S. 104, Taf. 13, Fig. 6) abgebildet.

Dem südmediterranen Raum gehört z. B. die Meldung von J. SALAJ (1980, S. 117f., Taf. 33, Fig. 6) an. Von dort wurde das Auftreten dieser Art im gesamten Maastricht bis empor zur Mayaroensis-Zone im Tunesischen Atlas angeführt.

Aus den USA hat bereits J. A. CUSHMAN (1946, S. 84) eine ansehnliche Liste von Vorkommen dieser auffallenden Art veröffentlicht, und zwar aus den Bundesstaaten Texas, Arkansas und Mississippi.

Unseres Erachtens handelt es sich aber auch bei der aus Neuseeland — angeblich aus dem Unterpaleozän stammend — von D. P. STRONG in N. de B. HORNIBROOK et al., 1989, S. 47, Fig. 11/23 abgebildeten, durchgehend retikulierten Neoflabellinen-Art nicht um eine eigene Art „*N. semireticulata*“, sondern um eine Jugendform von *N. reticulata*. Diese in der Jugend schlankwüchsige Form entspricht dem gelegentlich ebenfalls schlank ausgebildeten Anfangsteil von später durchaus breitwüchsigen Exemplaren normaler Vertreter dieser Art — vgl. Taf. 8, Fig. 7. Das Auftreten dieser Art auch auf der Westseite des Pazifiks ist bemerkenswert.

Übrigens betrachten wir auch die übrigen als *N. semireticulata* bezeichneten Formen, vor allem auch die Typen selbst von CUSHMAN & JARVIS, als Jugendformen von *N. reticulata*, die im Spiralteil — wie wir auch z. B. an dem uns vorliegenden Material aus Michelstetten feststellen konnten — noch eine unregelmäßige und gröbere Retikulation aufweisen, wenn nicht die Retikulation in diesem Abschnitt bei *N. reticulata* sogar vollkommen fehlt (vgl. Taf. 8, Fig. 4, 5 = Jugendformen, aber auch Fig. 7).

Altersmäßig sind die Vorkommen in Europa und Nordafrika in das Maastricht, in den USA in das Campan bis besonders Maastricht gestellt worden.

### c) Zur Unterscheidung von hochspezialisierten Oberkreide-Neoflabellinen

#### *Neoflabellina lata* n. sp.

1962 *Neoflabellina* n. sp., aff. *numismalis* WEDEKIND 1940 — HILTERMANN & KOCH, S. 311, Taf. 50, Fig. 11.

1972 *Neoflabellina* ex gr. *numismalis* (WEDEKIND, 1940) — HANZLIKOVÁ, S. 70, Taf. 17, Fig. 5.

1977 *Neoflabellina permutata* n. sp. — KOCH, S. 55, Taf. 17 pars: Fig. 3.

H o l o t y p u s: W. KOCH 1977, Taf. 17, Fig. 3.

D e r i v a t i o n o m i n i s: Nach der breiten Form.

L o c u s t y p i c u s: Nordwand des Kreidebruches am Zeltberg, Lüneburg, Deutschland.

S t r a t u m t y p i c u m: Oberes Obercampan.

D i a g n o s e: Eine Art der Gattung *Neoflabellina* BARTENSTEIN, 1948, mit breit-ovaler, oben zugespitzter, flacher Form. Gut ausgebildete Spira, spitzbogig angeordnete Nahtleisten. Gesamte Gehäuseoberfläche mit Körnern besetzt.

B e s c h r e i b u n g: Die breit-ovale Form setzt sich im basalen Teil mit einem Knick zu der unteren breit-winkelförmigen Begrenzung ab. Der Öffnungswinkel beträgt um 160 Grad. Die Spira besteht aus wenigen Kammern und ragt meist leicht über den unteren Gehäuserand hinaus. Die spitzbogigen Nahtleisten laufen zur Gänze oder in überwiegender Zahl bis zum Unterrand des Gehäuses. Kurze parallele Leisten können den oberen Abschnitt der Nahtleisten beidseits der Kammern im jüngeren Teil begleiten. Die Mündungskappen sind im älteren, über die halbe Gehäusehöhe emporreichenden Anteil einfach ausgebildet, dann geteilt und im jüngsten Abschnitt netzförmig aufgelöst. Gehäuseoberfläche, vom Spiralteil gelegentlich abgesehen, granuliert.

M a ß e: Holotypus 1,12 mm hoch, 0,79 mm breit.

B e z i e h u n g e n: Als Holotypus dient die Fig. 3 auf Taf. 17 bei W. KOCH, 1977, dort noch zu *N. permutata* n. sp. gestellt, trotz der guten Unterscheidbarkeit von letztgenannter Art durch die breit-ovale Gehäuseform und die nicht rudimentären, sondern vorwiegend bis zum Unterrand durchreichenden Nahtleisten.

Einzelheiten zur Unterscheidung unserer neuen Art von ähnlichen spätkretazischen Neoflabellinen zeigt in Übersicht die Tabelle 1. Hervorzuheben ist hierbei als Unterschied zu *N. hanzlikovae*, *N. aff. numismalis* etc. die breit-ovale Gehäuseform und die

rasche Schalenverbreiterung an der Basis. Gegenüber *N. numismalis* unterscheidet sich unsere neue Art durch die meist an die Basis herabreichenden und nicht früher endenden Nahtleisten sowie durch die zusätzliche Leisten- und Netzwerk-Skulptur im jüngeren Gehäuseabschnitt.

**Alter und regionale Verbreitung:** Bisher aus dem Obercampan bis unterstem Maastricht des germanischen Ablagerungsraumes von Lüneburg und der Steinitzer Außenrandzone der slovakischen Westkarpaten bekannt.

*Neoflabellina numismalis labyrinthica* n. ssp.

(Taf. 7, Fig. 7, 8)

**H o l o t y p u s:** Taf. 7, Fig. 8; Sammlung KRISTAN-TOLLMANN, Geologisches Institut der Universität Wien, F 166.

**D e r i v a t i o n o m i n i s:** Wegen der gekröseartigen, labyrinthischen Auflösung der Kappen-Skulpturregion.

**L o c u s t y p i c u s:** 1,2 km NNE Michelstetten in Niederösterreich. Waschberg-Ernstbrunner Klippenzone.

**S t r a t u m t y p i c u m:** Mucronaten-Mergel des Obermaastricht.

**D i a g n o s e:** Eine Unterart der *Neoflabellina numismalis* (WEDEKIND, 1940) mit folgenden Besonderheiten: Mehrminder breit eiförmiges, flaches Gehäuse. Nahtleisten der jüngeren Kammern im Scheitelpunkt in viele kleine, labyrinthisch verlaufende Schlingen aufgelöst, nie bis an den Gehäuserand herabreichend.

**B e s c h r e i b u n g:** Flaches, mehrweniger breit eiförmiges Gehäuse mit größter Breite unterhalb der Mitte, leichter Zuspitzung unterhalb der Spira und in geschwungener Linie stärkerer Verschmälerung hin zur Mündungsspitze. Spira etwas dicker als das übrige Gehäuse, meist etwas undeutlich gekammert. Nahtleisten der Spira kräftig, gegen die jüngeren Kammern zu jedoch rasch flacher werdend, zuletzt noch kaum hervortretend. Kammern hochbogig gebaut. Mündungskappen bei den ältesten reitenden Kammern einfach bis mehrfach unterteilt, bald jedoch in zahllose enge und kleine Schlingen aufgelöst, die labyrinthisch verlaufend die gesamte Mündungsregion der Kammeroberfläche bedecken und seitlich entweder in ein kurzes Stück glatter Nahtleiste übergehen oder diese völlig ersetzen. Die Nahtleisten des älteren Gehäuseabschnittes reichen meist weiter herab, erreichen jedoch nie den Gehäuserand, während die Nahtleisten des jüngeren Gehäuseteiles oft nur sehr kurz sind, unterbrochen sein können oder durch Schlingen ersetzt. Die Schalenoberfläche ist mit kleinen, oft in Reihen angeordneten Körnchen besetzt.

**M a ß e:** Höhe des Holotypus 0,75 mm, Breite 0,58 mm.

**B e z i e h u n g e n:** Die meisten Beziehungen, vor allem in der flachen, eiförmigen Gestalt, bestehen zu *N. numismalis numismalis* (WEDEKIND), doch unterscheidet sich unsere Unterart durch die totale Auflösung der Kappen in eng gewundene, labyrinthisch angeordnete Schlingen und Mäander im jüngeren Gehäuseteil (vgl. Taf. 7, Fig. 1–4 und Fig. 7, 8).

Bei *N. efferata* (WEDEKIND), ebenfalls durch die Gehäuseform vergleichbar, sind die Mündungsfiguren bzw. Kappen nicht zu zusammenhängenden engen, geschlossenen

Schlingen-Labyrinthen aufgelöst, sondern zu kurzen, glatten, unzusammenhängenden, oft wirr plazierten Leisten gestaltet (vgl. Taf. 7, Fig. 8 und Fig. 9).

*N. veneta* MEDIZZA, *N. ramosa* KR.-T. & T. sowie *N. extensa* KR.-T. & T. unterscheiden sich von unserer Art schon allein durch den schlankovalen Umriß und die dicke Gehäuseform. Außerdem reichen bei ihnen die Nahtleisten meist oder stets bis nahe an oder direkt an den Gehäuserand, bei *N. veneta* und *N. extensa* sind außerdem senkrechte Leisten im Mündungsbereich charakteristisch.

**Alter und regionale Verbreitung:** Unsere Art ist bisher nur vom Locus typicus bekannt, aus Mucronaten-Mergeln (Obermaastricht) von Michelstetten in Niederösterreich.

*Neoflabellina* aff. *numismalis* (WEDEKIND)

(Taf. 8, Fig. 1–3)

**Bemerkungen:** Formen mit Ähnlichkeit zur *Neoflabellina numismalis*, aber etwas abweichender, schlanker und unten spitzerer Gehäuseform, wurden sowohl in unserem Material aus dem Obermaastricht von Michelstetten (Taf. 8, Fig. 1–3), als auch z. B. unter den Exemplaren von F. MEDIZZA (1967, Taf. 2, z. B. Fig. 9, 12, 13) vom Unter- bis Obermaastricht des Ardotalen NNW von Belluno in Venetien, Italien, angetroffen. Unsere erwähnten Exemplare mit spätoberkretazischem Alter zeichnen sich durch stärker zerschlitzte Kappen sowie durch eine kurze Verdoppelung der Nahtleisten beiderseits der Kappen gegenüber der *N. numismalis* WEDEKIND aus dem Campan aus. Da aber auch bei dem Typus von WEDEKIND eine Leistenverdopplung auftritt, können unsere Exemplare wohl noch in die Variationsbreite von *N. numismalis* einbezogen werden.

Was die hierher gestellten Formen von F. MEDIZZA betrifft, bei diesem Autor als *N. jarvisi* (CUSHMAN) bezeichnet, stimmt die breite Form Fig. 13 gut mit unseren Figuren 1, 2 von Tafel 8 überein. Andererseits sind die damit nach allen übrigen Merkmalen eng verbundenen Fig. 9 und 12 seiner Tafel 2 in der Gehäuseform wesentlich schmaler als *N. numismalis*. Zu der ebenfalls schmalen *N. hanzlikovae* können seine Exemplare jedoch ebenfalls nicht zugeordnet werden, da die Kammernähte seiner Exemplare vorwiegend nicht bis zum Schalenrand durchreichen.

Eine noch schmalere und unten noch zugespitztere Form als die bei MEDIZZA dargestellten Exemplare findet sich bei W. KOCH, 1977, Taf. 17, Fig. 2. Das von letzterem zu *N. permutata* gezählte Exemplar unterscheidet sich vom Holotypus *N. permutata* so wesentlich, daß wir sie von diesem abtrennen müssen, aber auch nicht zu der in manchem ähnlichen *N. hanzlikovae* stellen können, da die Nahtleisten bei dieser Form Fig. 2 nicht bis zum Gehäuserand reichen. Eine Entscheidung hierüber wird nur nach Studium des gesamten umfangreichen Originalmaterials möglich sein.

*Neoflabellina permutata* KOCH, 1977

(Taf. 7, Fig. 5, 6)

1977 *Neoflabellina permutata* n. sp. — KOCH, S. 55, Taf. 17, pars: Fig. 1.

1980 *Neoflabellina rugosa* aff. *caesata* (WEDEKIND) — SCHREIBER, S. 203, Taf. 1, Fig. 6.

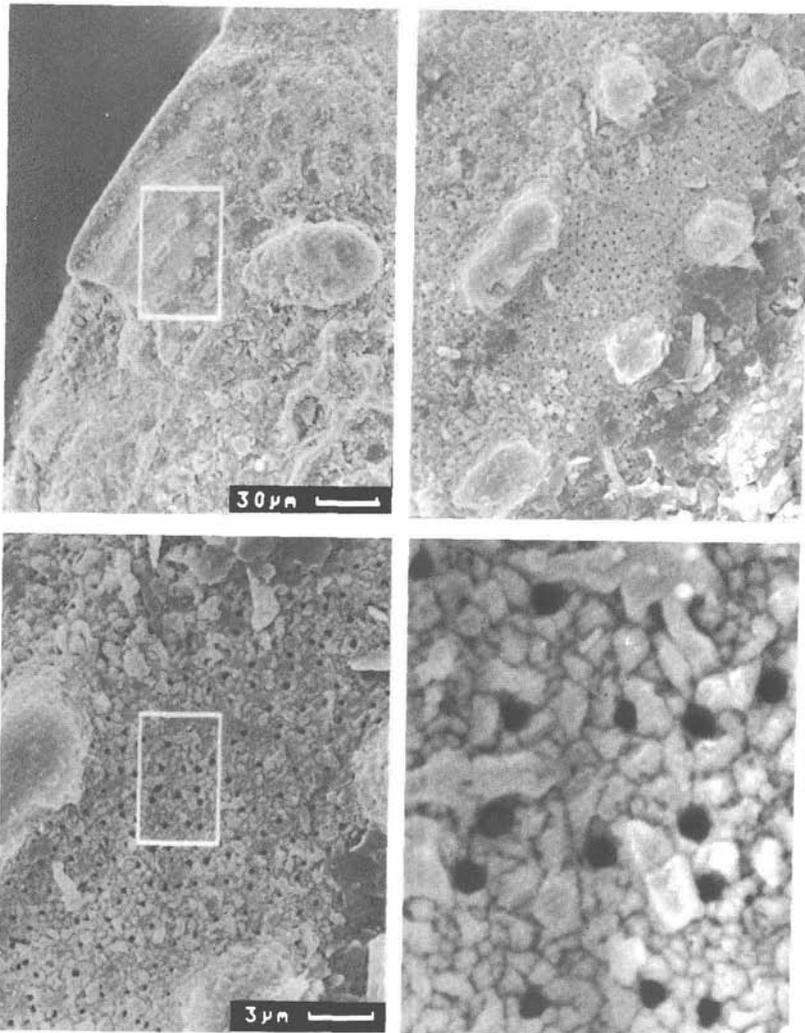


Abb. 4: Die Schalenoberfläche von *Neoflabellina* aff. *numismalis* zeigt bei stärkerer Vergrößerung in den Feldern zwischen der Granulation die tiefen runden Porenöffnungen.

**Bemerkungen:** Diese Art ist durch eine hohe gerundet-rhombische Form des flachen Gehäuses charakterisiert und durch die spitzwinkeligen Bogen, die sehr bald beidseits der Mittellinie, besonders im jüngeren Teil, enden. Die Kappen sind im älteren Teil einfach bis mehrfach geteilt, lösen sich aber bei den jüngsten Kammern gitterförmig auf. Die gesamte Schalenoberfläche ist dicht granuliert.

Über die Aufgliederung der von W. KOCH (1977) bei der Artaufstellung von ihm auf Taf. 17 noch seiner neuen Art *N. permutata* zugeordneten Paratypen Fig. 2 und 3 zu den Arten *N. aff. numismalis* und *N. lata* siehe Erläuterungen dieser Arten.

**V e r b r e i t u n g u n d A l t e r:** Bisher aus dem unteren Untermaastricht von Lüneburg in Deutschland, ferner dem Untermaastricht vom Pemberger NNW Kl. St. Paul im Krappfelder Gosaubecken in Kärnten, Zentralalpen, sowie schließlich vom Obermaastricht von Michelstetten in der randalpinen Waschbergzone Niederösterreichs bekannt.

#### **d) Zur Artunterscheidung innerhalb der Gruppe *N. veneta/ramosa/extensa***

Die in Gehäuseumriß, Dicke und Reichtum der Skulptur partiell ähnlichen, oben genannten drei Arten unterscheiden sich in folgenden Hauptzügen: *N. veneta* zeigt lange Nahtleisten mit weitem Öffnungswinkel, die aber vorwiegend nicht bis zum Gehäuse- rand reichen. Außerdem ist fast stets eine über die Kammergrenze hinweggreifende vertikale Mittelfurche verschiedener Länge, von Leisten begrenzt, charakteristisch sowie eine gitterförmige Auflösung der Mündungsfiguren bei den jüngsten Kammern.

Demgegenüber hat *N. ramosa* Nahtleisten, die meist bis zum Gehäuse- rand durchreichen, einen steileren Öffnungswinkel dieser Nahtleisten, keine Mittelfurche, dafür aber stark zerschlitzte Mündungskappen über den gesamten nichtspiraligen Gehäuse- teil hin, die aber über die Kammergrenzen hinweg nicht zusammenfließen.

*N. extensa* besitzt durch ihre langen, welligen, mehrweniger vertikal verlaufenden zahlreichen Leisten eine so eigenständige Skulptur, daß sie sich von den obengenannten Arten gut unterscheidet: Erst im jüngsten, obersten Schalenabschnitt stellen sich stark zerschlitzte Mündungsfiguren ein, die jedoch im Gegensatz zu *N. veneta* nicht über die Kammergrenzen hinweg zusammenfließen.

### **III. Schlußwort**

Aufgrund der Untersuchung von transatlantisch verbreiteten Vorkommen von Neoflabellinen-Taxa ergibt sich der Nachweis von sehr weiten Wanderungen auch bodenle- bender Mikroorganismen.

Ihre Wanderung über den Atlantik zwischen Europa und Amerika ist für die Kreide- zeit leichter verständlich als die für die Trias belegte Wanderung benthonischer Makro- und Mikroorganismen über den Pazifik hinweg. Während diese Wanderung in der Trias durch freibewegliche Larvenstadien oder schwärmende Schizonten bewerkstelligt wor- den sein muß, war für die Überwindung des Atlantiks in der klimatisch begünstigten Kreidezeit auch ein Wanderweg entlang des nördlichen, noch zwischen den angrenzen- den Kontinenten zusammenhängenden, verbundenen Schelfs möglich, da die Öffnung des Nordatlantiks ja erst ab dem Eozän vor sich gegangen ist.

### **Dank**

Die Scanaufnahmen zu den Tafeln 1–8 konnten in bewährter Weise im Erdwissen- schaftlichen Fachbereich der Universität Marburg/Lahn durchgeführt werden, wofür wir Herrn Prof. Dr. W. TUFAR und Herrn Dipl. Phys. K. FECHER † auch hier herzlich danken möchten.

		Form	Dicke	Nahtleisten- winkel	Nahtleisten- länge	Zusatzleisten im jüngeren Teil	Gitterketten zwi. Leisten	Kappen im jüngeren Teil
<i>N. hanzlikovae</i>		länglich oval	dick	spitz	bis Gehäuserand	häufig, lang	vorhanden	mehrfach unterteilt
<i>N. ramosa</i>		länglich oval	dick	mittel	vorwiegend bis Gehäuserand	rudimentär	keine	gitterförmig häufig oben offen
<i>N. veneta</i>		oval	dick	breit	mittel bis lang	keine	keine	kammerübergreifend gitterförmig; i. ält. Teil leistenbe- grenzte Mittelfurche
<i>N. extensa</i>		länglich oval	dick	spitz	oft bis Gehäuserand	rudimentär	keine	mehrf. unterteilt; im M-teil kammerüber- grifd. vertikale wellige Leisten statt Kappen
<i>N. numismalis</i>		eiförmig	flach	mittel	kurz	selten	sehr selten	unterteilt
<i>N. aff. numismalis</i>		oval	flach	mittel	mittel bis lang	selten	keine	mehrfach unterteilt
<i>N. lata</i>		breit eiförmig	flach	spitz	vorwiegend bis Gehäuserand	selten	keine	mehrfach unterteilt bis aufgelöst
<i>N. numismalis labyrinthica</i>		eiförmig	flach	mittel	kurz	keine	keine	schlingen = förmig
<i>N. efferata</i>		schmal eiförmig	flach	spitz	sehr kurz	keine	keine	aufgelöst- reduziert
<i>N. permutata</i>		rhombisch	flach	sehr spitz	sehr kurz	rudimentär	keine	stark unterteilt

Abb. 5: Unterscheidungsmerkmale der besprochenen spätkretazischen Neoflabellinen.

## Literatur

- BOLLI, H. M., SAUNDERS, J. B. & PERCH-NIELSEN, K. (Hrsg.): Plankton Stratigraphy. — VIII., 1032 S., zahlr. Abb., Cambridge etc. (Cambridge Univ. Press) 1985.
- CUSHMAN, J. A.: Notes on some American Cretaceous Flabellinas. — Contr. Cushman Lab. Res., **11** (4), 83-89, Taf. 13, Sharon/Massachusetts 1935.
- CUSHMAN, J. A.: Upper Cretaceous foraminifera of the Gulf coastal region of the United States and adjacent areas. — Geol. Surv. Profess. Paper, **206**, 241 S., 1 Tab., 66 Taf., Washington 1946.
- ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R.: Catalogue of Foraminifera, 91 Bände, laufend weitergeführt. New York (Amer. Mus. Nat. Hist.) 1940ff.
- GRILL, R.: Geologische Karte des nordöstlichen Weinviertels, 1:75.000. — Wien (Geol. B.-A.) 1961.
- GRILL, R., KOLLMANN, K. et al. (Red.): Exkursionsführer für das Achte Europäische Mikropaläontologische Kolloquium in Österreich. — Verh. geol. B.-A., Sdh. F, 92 S., 17 Abb., 10 Tab., 4 Taf., Wien 1963.
- HAGN, H. et al.: Die Bayerischen Alpen und ihr Vorland in mikropaläontologischer Sicht. — Geologica Bavarica, **82**, 408 S., 70 Abb., 7 Tab., 13 Taf., München 1981.
- HANZLICOVÁ, E.: Carpathian Upper Cretaceous Foraminiferida of Moravia (Turonian-Maastrichtian). — Rozpravy ústřed. ústavu geol., **39**, 160 S., 5 Abb., 40 Taf., Praha 1972.
- HERCOGOVÁ, J.: The foraminifera: their significance for the stratigraphy of the Cretaceous of Bohemia. — Annales Mines Géol. Tunis, **28**, 329-345, 3 Abb., 2 Beil., 12 Taf., Tunis 1974.
- HERCOGOVÁ, J.: Vertreter der Gattungen Palmula und Neoflabellina in der Kreide der Böhmisches Masse. — Sbor. geol. ved, Paleontol., **25**, 97-126, 3 Abb., 7 Tab., 12 Taf., Praha 1982.
- HERM, D.: Die Schichten der Oberkreide (Untere, Mittlere und Obere Gosau) im Becken von Reichenhall (Bayrische/Salzbürger Alpen). — Z. dt. geol. Ges. **113**, 320-338, 4 Abb., Hannover 1962.
- HILLEBRANDT, A. v.: Das Paleozän und seine Foraminiferenfauna im Becken von Reichenhall und Salzburg. — Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., N.F. **108**, 1-182, 12 Abb., 1 Tab., 15 Taf., München 1962.
- HILTERMANN, H.: Stratigraphische Fragen des Campan und Maastricht unter besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie. — Geol. Jb., **67** (1952), 47-66, 5 Abb., 1 Tab., Hannover 1952.
- HILTERMANN, H.: Zur Stratigraphie und Mikrofossilführung der Mittelkarpaten. — Münster. Forsch. Geol. Paläont., **35**, 1-50, 9 Abb., 1 Taf., Münster 1975.
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Biostratigraphie der Grenzsichten Maastricht/Campan in Lüneburg und in der Bohrung Brunhilde. 2. Teil: Foraminiferen. — Geol. Jb., **70**, 357-384, 3 Abb., 2 Tab., Tf. 27-29, Hannover 1955.
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Revision der Neoflabellinen (Foram.). I. Teil. Neoflabellina rugosa (D'ORB.) und ihre Unterarten. — Geol. Jb., **74**, 269-304, 8 Taf., Hannover 1957.
- HILTERMANN, H. & KOCH, W.: Oberkreide-Biostratigraphie mittels Foraminiferen. — Intern. geol. Congr., Rep. 21 Sess. Norden, **6**, 69-76, 4 Taf., Copenhagen 1960.
- HINTE, J. E. v.: Zur Stratigraphie und Mikropaläontologie der Oberkreide und des Eozäns des Krappfeldes (Kärnten). — Jb. geol. B.-A., Sdb. **8**, 147 S., 15 Abb., 6 Tab., 4 Beil., 24 Taf., Wien 1963.
- HOFKER, J.: Les Foraminifères de la zone de contact Maastrichtien-Campanien dans l'est de la Belgique et le sud des Pays-Bas. — Annales Soc. géol. Belg., **80**, B 191-233, 79 Abb., Liège 1956.
- HORNIBROOK, N. de B., BRAZIER, R. C. & STRONG, C. P.: Manual of New Zealand Permian to Pleistocene Foraminiferal Biostratigraphy. — Bull. New Zealand geol. Surv. paleont., **56**, 1-175, 42 Abb., 3 Tab., Lower Hutt 1989.

- HOTTINGER, L.: Foraminifères benthoniques du Bassin Cotier de Tarfaya. — Notes et Mém. Serv. géol. Maroc, **175**, 181-232, 18 Abb., Taf. 1-7, Maroc 1966.
- IMMEL, H. & STEIGER, T.: Exkursion A 3: Kalkalpen, Salzburg, Berchtesgaden. — (In:) R. FÖRSTER (Red.): Exkursion 55. Jahrestagung der Paläontologischen Gesellschaft, Bd. A, S. 1-65, 33 Abb., München (Inst. Paläont. hist. Geol. Univ.) 1985.
- KOCH, W.: Zur Mikropaläontologie und Biostratigraphie der Oberkreide und des Alttertiär von Jordanien. — Geol. Jb., **85**, 627-668, 4 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Hannover 1968.
- KOCH, W.: Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. — Geol. Jb., A **38**, 11-123, 2 Abb., 1 Tab., Taf. 1-17, Hannover 1977.
- KOLLMANN, H.: Stratigraphie und Tektonik des Gosaubeckens von Gams (Steiermark, Österreich). — Jb. geol. B.-A., **107**, 71-159, 5 Abb., Taf. 1-4, Wien 1964.
- KOLLMANN, H. A., BACHMAYER, F. et al.: Beiträge zur Stratigraphie und Sedimentation der Oberkreide des Festlandsockels im nördlichen Niederösterreich. — Jb. geol. B.-A., **120**, 401-447, 7 Abb., 1 Tab., 6 Taf., Wien 1977.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A.: Neue Neoflabellinen (Foraminifera) aus dem Senon der Gamser Gosau, Österreich. — Sitzber. österr. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., Abt. I, **185** (1976), 307-321, 5 Abb., Wien 1978.
- KUHN, J. A.: Stratigraphisch-mikropaläontologische Untersuchungen in der Äußeren Einsiedler Schuppenzone etc. (Kt. Schwyz). — Eclogae geol. Helv., **65**, 485-553, 18 Abb., 8 Taf., Basel 1972.
- MADDOCKS, R. F. (Hrsg.): Texas Ostracoda. Guidebook of Excursions and Related Papers for the Eight International Symposium on Ostracoda 1982. — 352 S., zahlr. Abb., Houston (Dept. Geosci. Univ. Houston) 1982.
- MEDIZZA, F.: I generi *Bolivinooides*, *Aragonia* e *Neoflabellina* (Foraminifera) nelle formazioni cretacea-eoceniche del Veneto. — Mem. Ist. geol. Mineral. Univ. Padova, **26** (1967-1968), 1-44, 6 Abb., Taf. 1-2, Padova 1967.
- OHMERT, W.: Die Neoflabellinen (Foraminifera) des bayerischen Coniac-Santos. — Mitt. bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **9**, 3-32, 118 Abb., München 1969.
- PLÖCHINGER, B.: Geologische Karte der Republik Österreich 1:50.000, Blatt 95 Sankt Wolfgang im Salzkammergut. Mit Erläuterungen, 74 S., 17 Abb., 2 Taf., Wien (Geol. B.-A.) 1982.
- POŻARYSKA, K.: Lagenidae du Crétacé supérieur de Pologne. — Palaeontologia polonica, **8**, 1-190, 45 Abb., 27 + 6 Taf., Warszawa 1957.
- REUSS, A. E.: Die Versteinerungen der böhmischen Kreideformation. — 1. Abtheilung: Stuttgart 1845, S. 1-58, Taf. 1-13; 2. Abtheilung: Stuttgart 1846, S. 1-148, Tf. 14-51.
- REUSS, A. E.: Beiträge zur Charakteristik der Kreideschichten in den Ostalpen, besonders im Gosauthale und am Wolfgangsee. — Dkschr. Ak. Wiss. Wien, math.-natw. Kl., **7**, 1-156, Tf. 1-31, Wien 1854.
- SAID, R. & KENAWY, A.: Upper Cretaceous and Lower Tertiary Foraminifera from northern Sinai, Egypt. — Micropaleontology, **2**, 105-173, 6 Abb., 7 Taf., New York 1956.
- SALAJ, J.: Microbiostratigraphie du Crétacé et du Paléogène de la Tunisie septentrionale et orientale. — 238 S., 63 Abb., 12 Tab., 64 Taf., Bratislava (Inst. Geol. D.Stúr) 1980.
- SCHREIBER, O. S.: Benthonische Foraminiferen der Pernerger-Folge (Oberkreide) von Klein-Sankt Paul am Krappfeld (Kärnten). — Beitr. Paläont. Österr., **7**, 119-237, 2 Abb., Taf. 1-16, Wien 1979.
- SEIFERT, P. & STRADNER, H.: Bericht über das Paleozän der Waschbergzone (NÖ.). — Verh. geol. B.-A., **1978**, 129-141, 3 Abb., 1 Taf., Wien 1978.
- SIMON, W. (Hrsg.): Leitfossilien der Mikropaläontologie. — Bd. 1: VIII, 432 S., 27 Abb., Bd. 2: 22 Tab., 61 Taf., Berlin (Borntraeger) 1962.
- TEISSEYRE, B.: Stratygrafia mikrofaunistyczna górnej kredy rowu Nysy (Sudety śrdkowe). — Roc. pol. Tow. geol., **45**, 81-136, 19 Abb., 3 Taf., Krakau 1975.

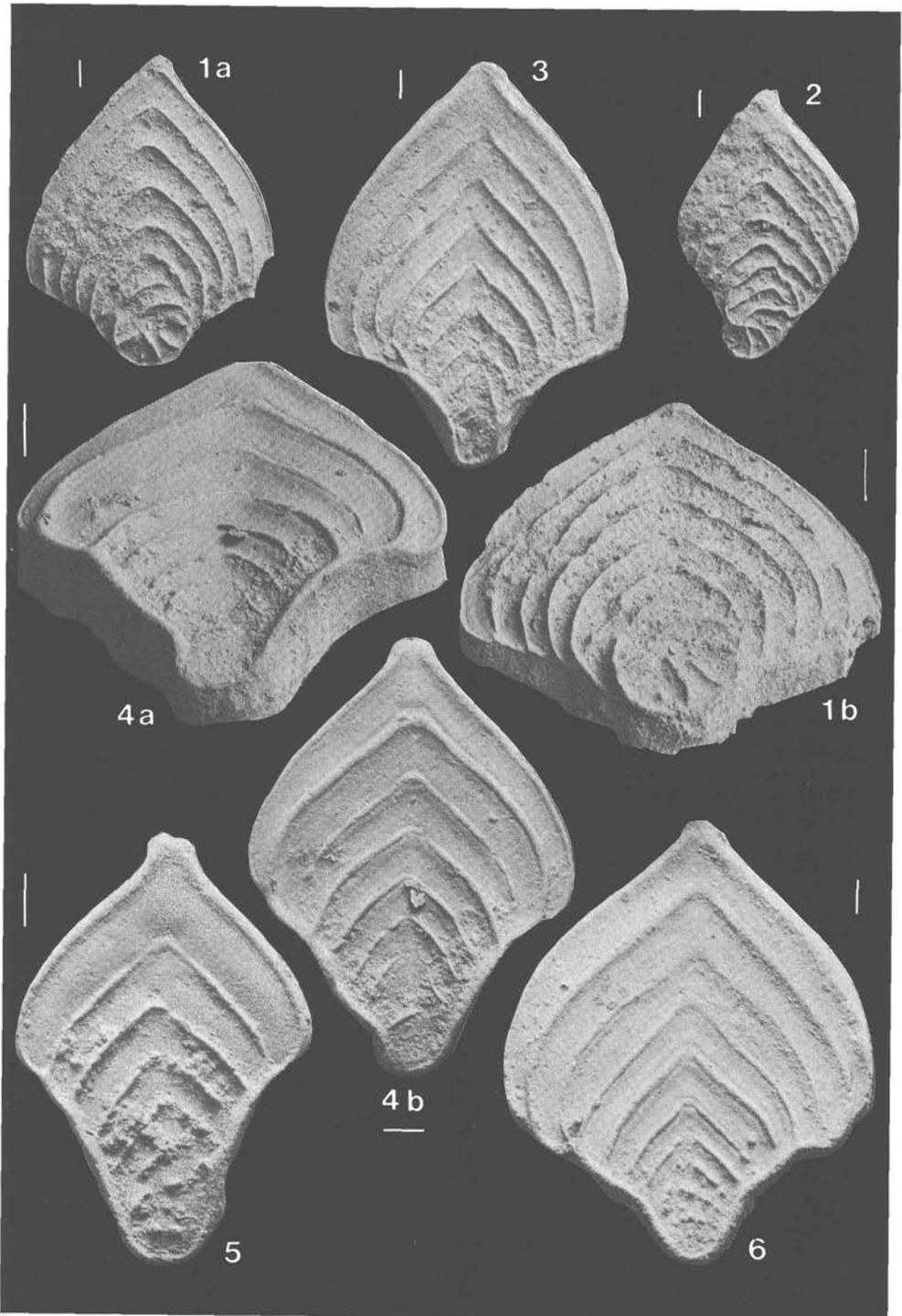
- TOLLMANN, A.: Die Foraminiferenfauna des Oberconiac aus der Gosau des Ausseer Weißenbachtals in Steiermark. — Jb. geol. B.-A., **103**, 133-203, 2 Abb., 16 Taf., Wien 1950.
- TOLLMANN, A.: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. — XV, 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke) 1976.
- WAGREICH, M.: Sedimentologische und stratigraphische Untersuchungen des tieferen Abschnittes der Gosauschichten von Gosau und Rußbach (Oberösterreich-Salzburg). — Unveröff. Diss. formal- und natw. Fak. Univ. Wien, 253 S., 78 Abb., 37 Tab., 8 Taf., Wien 1986.
- WEDEKIND, R.: Die papillaten Flabellinen der Kreide und die Stufengliederung des Senons. — N. Jb. Miner. etc., Beil.-Bd. **84**, Abt. B, 177-204, 22 Abb., Taf. 9-11, Stuttgart 1940.
- WEIGEL, O.: Stratigraphie und Tektonik des Beckens von Gosau. — Jb. geol. B.-A., **87**, 11-40, 6 Abb., 1 Kt., Wien 1937.
- WESSELY, G., SCHREIBER, O. S. & FUCHS, R.: Lithofazies und Mikrostratigraphie der Mittel- und Oberkreide des Molasseuntergrundes im östlichen Oberösterreich. — Jb. geol. B.-A., **124**, 175-281, 5 Abb., 21 Taf., Wien 1981.
- WICHER, C. A. & BETTENSTÄEDT, F.: Die Gosauschichten im Becken von Gams (Österreich) und die Foraminiferengliederung der höheren Oberkreide in der Tethys. — Paläont. Z., **30**, 87-136, 7 Abb., Taf. 12-13, Stuttgart 1956.

**Tafel 1***Neoflabellina suturalis* und *Neoflabellina laterecompressa*  
aus dem Senon von Nordamerika und Österreich.

Fig. 1-2: *Neoflabellina suturalis* (CUSHMAN) aus der Sprinkle Formation (Untercampan) bei Austin in Texas, USA (Probe 82/10).

Fig. 3-6: *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN aus den Grabenbachschichten (Oberconiac-Anteil) des Ausseer Weißenbachtals im steirischen Salzkammergut, Österreich (Probe R 680). Fig. 4a und 1b sind ventral hochgekippt, um die seitliche Verbreiterung mit der typischen Randnahtleiste von *N. laterecompressa* (4a) gegenüber der dünneren Schale von *N. suturalis* (1b) mit bis an den Rand auslaufenden Kammernähten, aber ohne Randbegrenzungsnaht zu zeigen. Fig. 4-5: Jugendform mit ihrer schmalen Drachengestalt.

Der Maßstab Balken bezeichnet jeweils 100  $\gamma$ m.



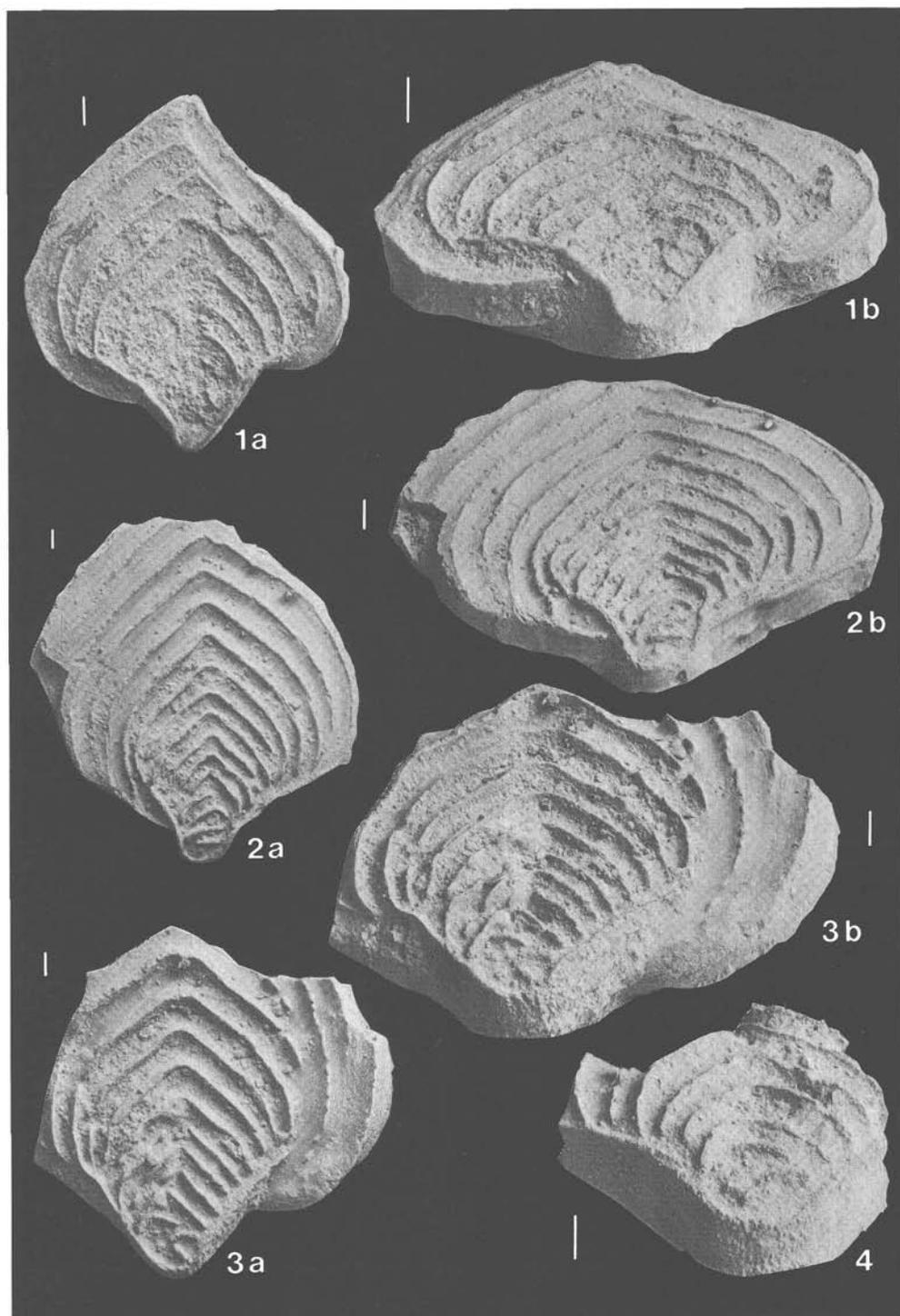
**Tafel 2**

*Neoflabellina laterecompressa* aus der Typlokalität in Österreich  
im Vergleich mit Exemplaren aus Texas, USA.

Fig. 1: Grabenbachschichten (Oberconiac-Anteil) des Ausseer Weißenbachtals im steirischen Salzkammergut, Österreich (Probe R 680).

Fig. 2-4: Sprinkle Formation (Untercampan) bei Austin in Texas, USA (Probe 82/10). Die vorgeführten Exemplare aus Österreich und Texas zeigen gleichermaßen die typische Wuchsform dieser Art: Der drachenförmige Jugendteil ist noch deutlich mit einem kräftigen Randwulst abgegrenzt erkennbar. Die späteren Kammern greifen meist bis weit zum Spiralteil umfassend zurück (vgl. Fig. 1a-2a bzw. 1b-2b).

Der Maßstab balken bezeichnet jeweils 100 Mikrometer.



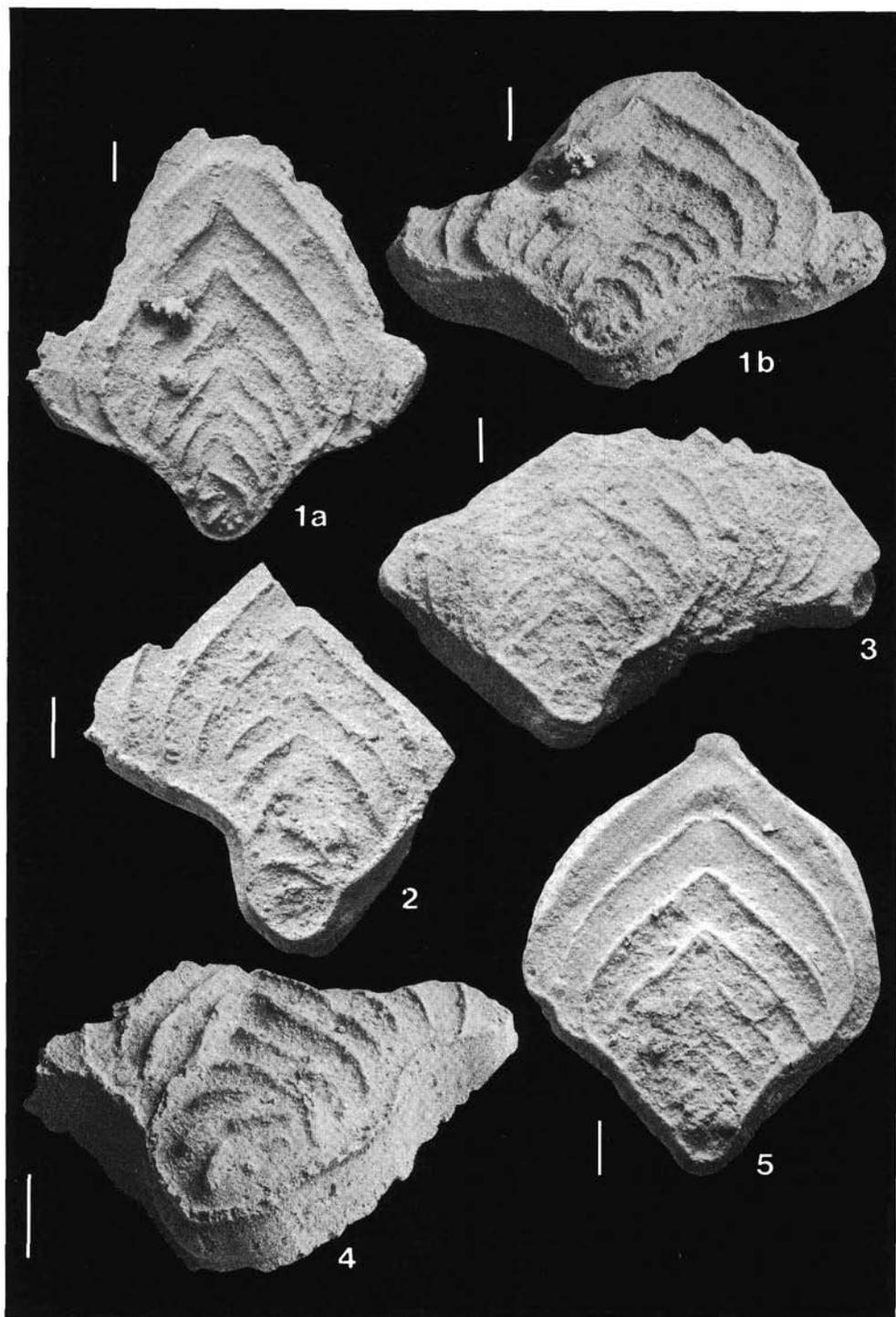
**Tafel 3**

*Neoflabellina laterecompressa* aus einem weiteren Fundpunkt Österreichs  
im Vergleich mit einer weiteren Lokalität in Texas, USA.

Fig. 1,2,4: Pecan Gap Formation des mittleren Untercampan (Middle Taylor) E Austin in Texas  
(Probe 82/22).

Fig. 3, 5: Obere Glanegger Schichten (Coniac) vom Glanriegel südlich der Stadt Salzburg, Öster-  
reich (Pr. 1960/V 12). Die Bruchstücke, teilweise gekippt aufgenommen, zeigen das  
für die Art typische breite konkave Band entlang des Außenrandes des alten Gehäuse-  
teiles.

Der Maßstabbalken bezeichnet jeweils 100 Mikrometer.



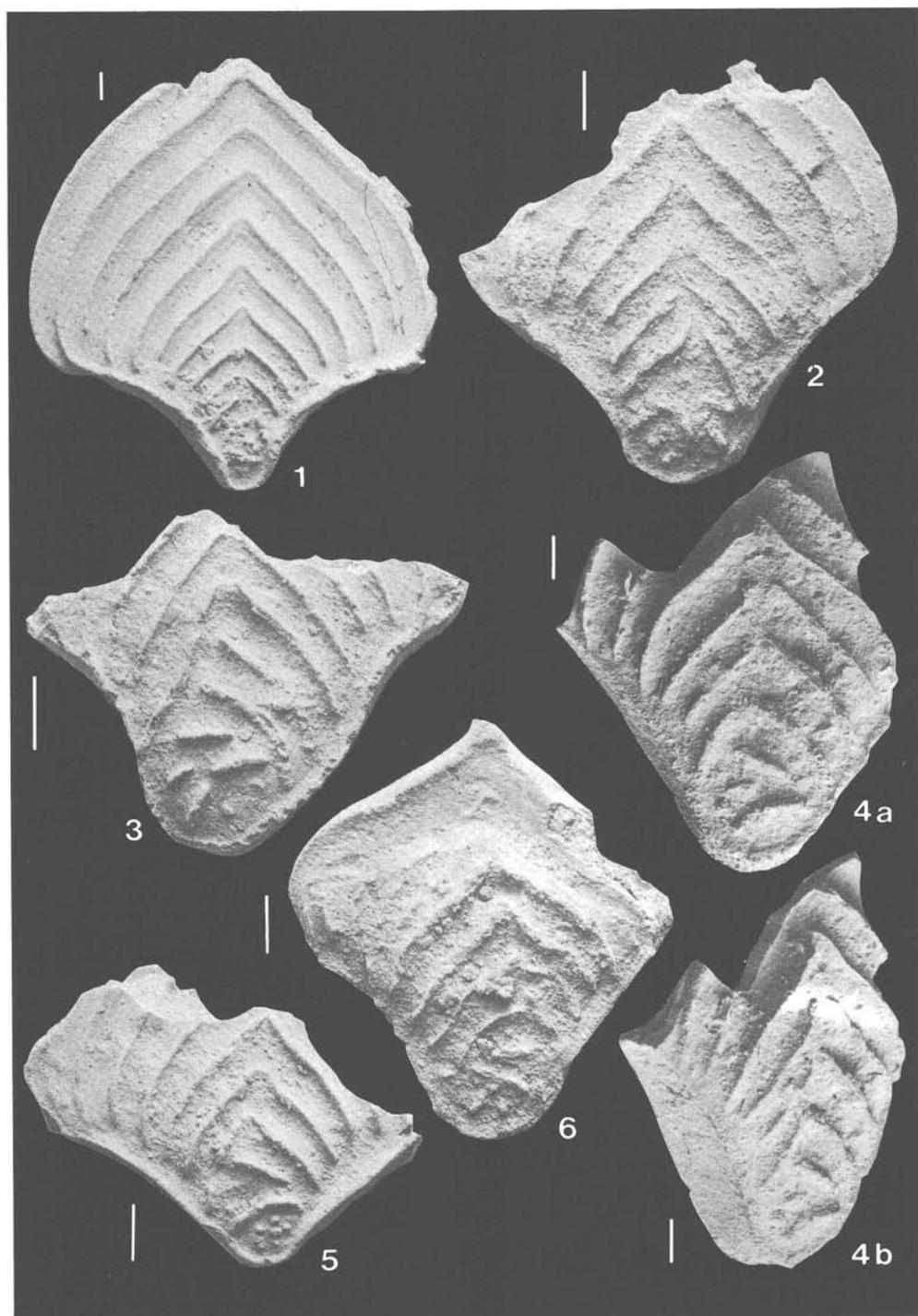
**Tafel 4**

*Neoflabellina laterecompressa* aus texanischen Fundpunkten  
im Vergleich zu österreichischem Material.

Fundpunkte: Fig. 1: Ausseer Weißenbachtal (Probe R 680) wie bei Fig. 1 von Taf. 2. Fig. 2, 3, 5, 6:  
E Austin/Texas (Probe 82/22) wie bei Fig. 1 etc. von Taf. 3. Fig. 4: bei Austin/Texas  
(Probe 82/10) wie bei Fig. 2 etc. von Taf. 2.

Die abgebildeten Beispiele zeigen die Variationsbreite im Öffnungswinkel des Gehäuseanfangsteiles und der Spira mit ihrem wechselnden Warzenbesatz. Fig. 1 zeigt deutlich die charakteristische Abnahme der Nahtleisten vom alten gegen den jüngeren Teil hin.

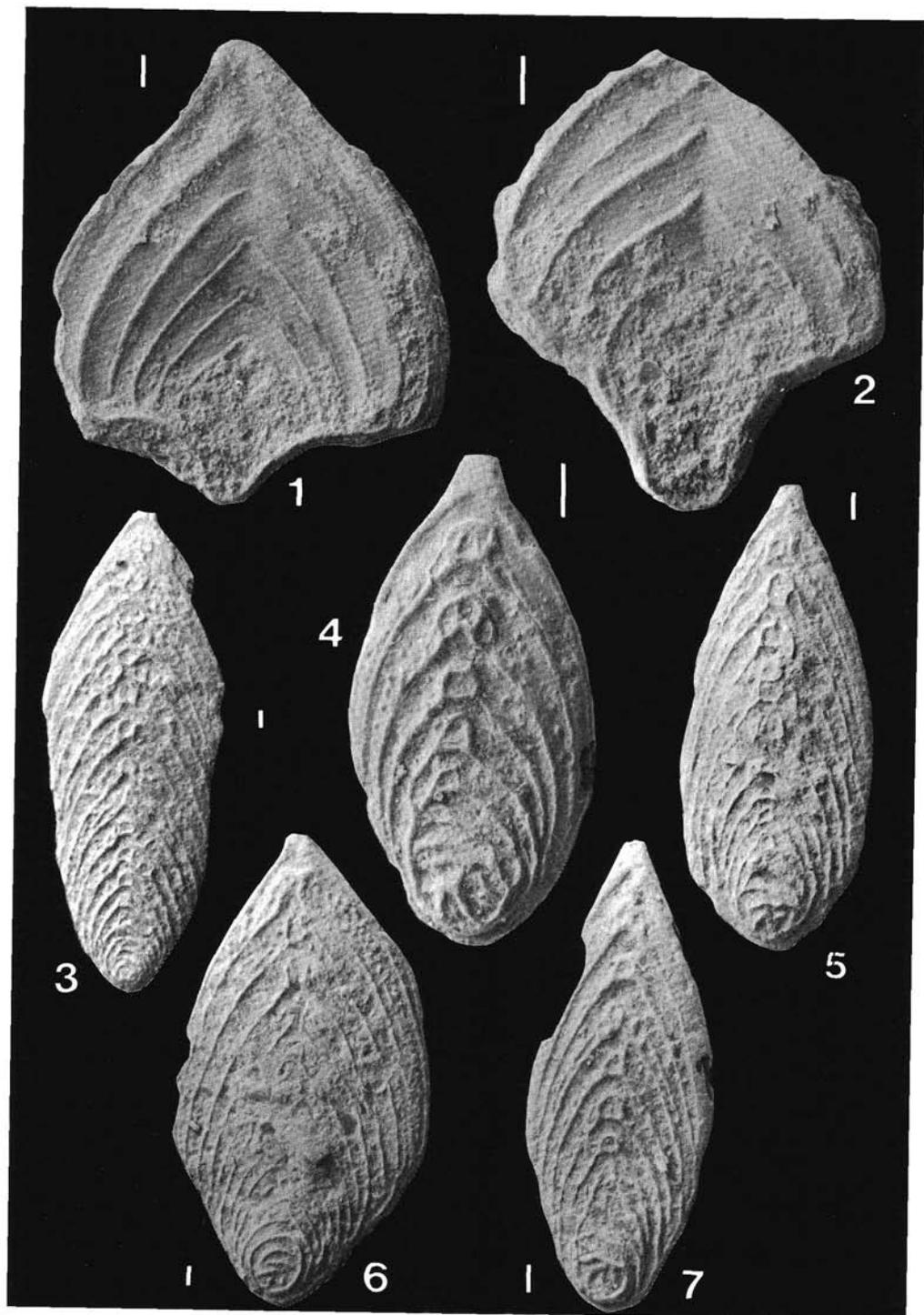
Der Maßstabalken bezeichnet jeweils 100 Mikrometer.



**Tafel 5**

## Neoflabellinen aus dem Senon der alpinen Gosau

- Fig. 1-2: *Neoflabellina laterecompressa* TOLLMANN aus dem Oberconiac der Lindauer Gosau-  
mulde beim Nussensee im oberösterreichischen Salzkammergut (Probe R 905). Die bei-  
den Exemplare aus der Gosau der Ostalpen sollen die Schwankungsbreite im Öffnungs-  
winkel der unteren Gehäusebegrenzung zeigen und zugleich als Vergleich zu den Exem-  
plaren aus den USA (Taf. 4) mit analogen Schwankungen des Öffnungswinkels dienen.
- Fig. 3-7: *Neoflabellina hanzlikovae* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN aus dem Maastricht,  
Nierentaler Schichten des Gamser Gosaubeckens in der Steiermark, Österreich. Fig.  
3 und 6 stammen aus dem Schweinbachgraben E Gams, Fig. 4, 5, 7 aus dem  
Happelgraben-System. Die Variationsbreite soll durch folgende Beispiele demon-  
striert werden.
- Fig. 3: Überaltertes, besonders langgestrecktes Exemplar (Probe R 653).  
Fig. 4: Jugendform (R 670a).  
Fig. 5: Adultes schmales Exemplar (R 669).  
Fig. 6: Adultes breiteres Exemplar (R 656).  
Fig. 7: Adultes schmales Exemplar (R 670a).



**Tafel 6**

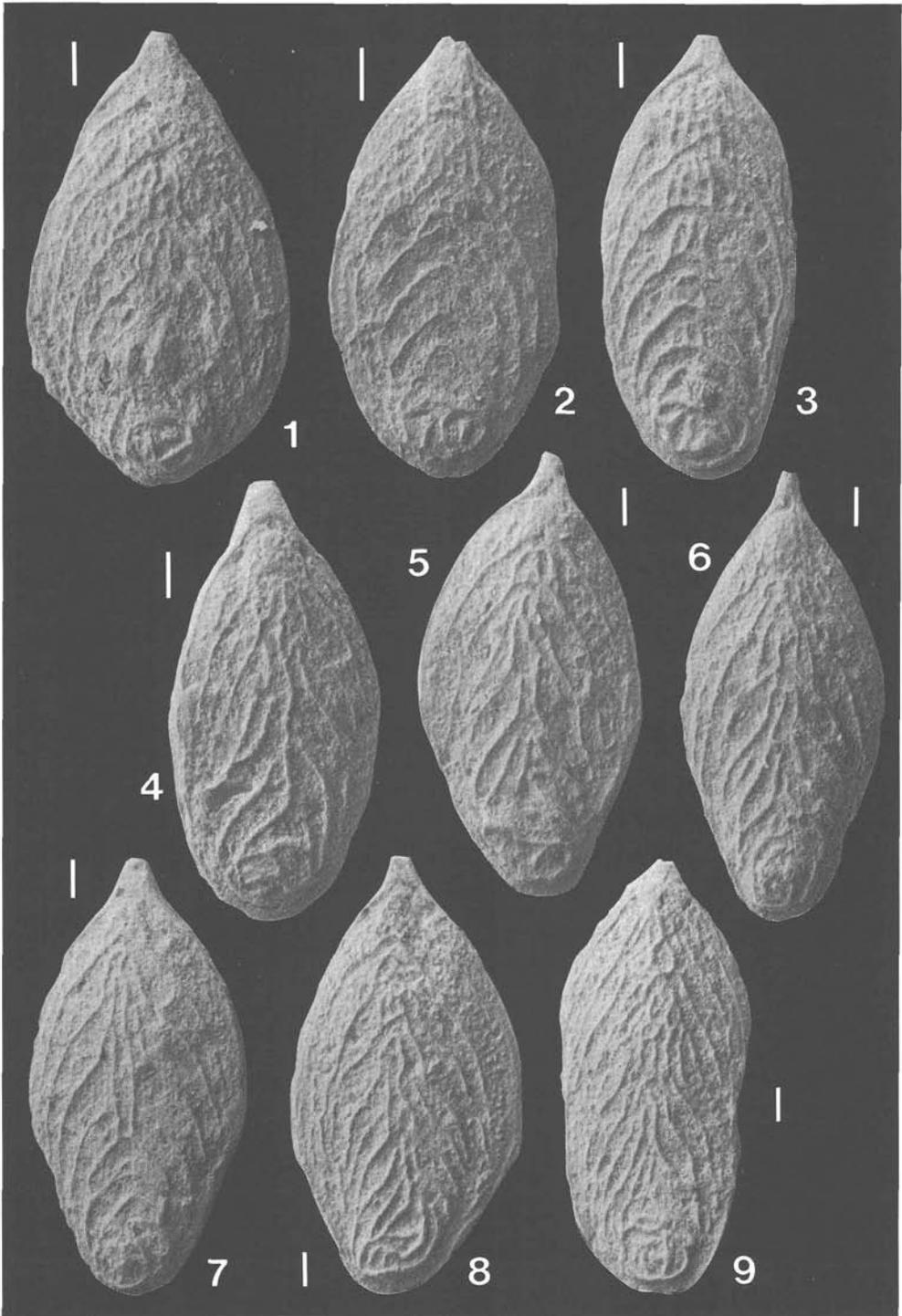
Hochentwickelte Neoflabellinen aus dem Maastricht  
des Gamser Gosaubeckens, Steiermark, Österreich.

Fundpunkte: Fig. 1, 2: Obermaastricht des Happelgraben-Systems (R 677a). Fig. 3-9: Untermaastricht des Schweinbachgrabens. Fig. 3, 5, 6, 9: R 654; Fig. 4, 7, 8: R 655.

Fig. 1-3: *Neoflabellina ramosa* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN. Die Beispiele zeigen einerseits die Variabilität der Gehäuseform, besonders bezüglich der Gehäusebreite, andererseits die Vielfalt der Mündungsfiguren.

Fig. 4-9: *Neoflabellina extensa* KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN. Die Variabilität der gezeigten Beispiele erstreckt sich auf die Gehäuseform — angefangen von jugendlichen Exemplaren (Fig. 4, 7) bis zu überalterten Individuen (Fig. 9) — und auf die Vielgestaltigkeit der subvertikal, z. T. wellig verlaufenden Leisten.

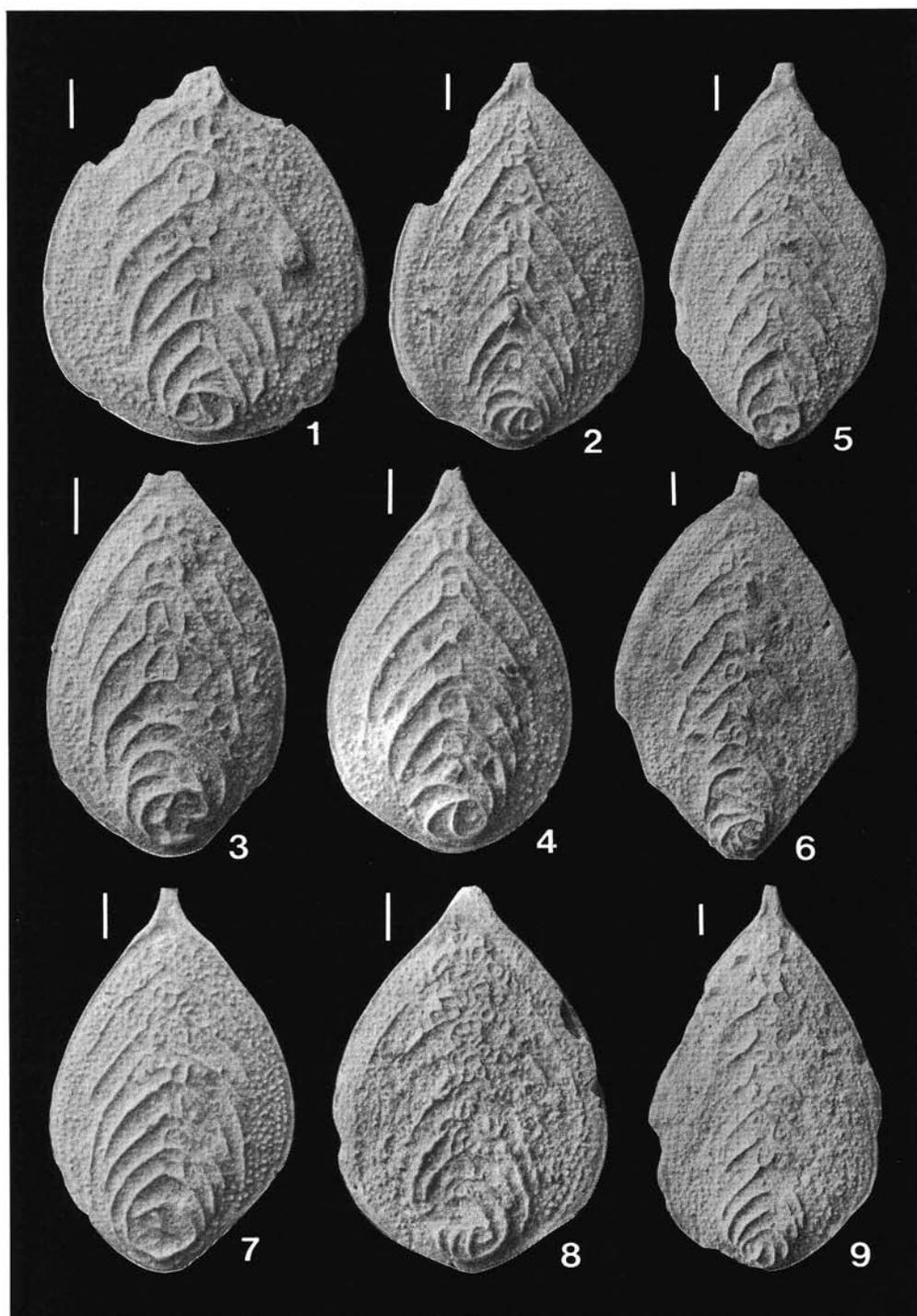
Der Maßstabbalken bezeichnet jeweils 100 Mikrometer.



**Tafel 7**

Hochentwickelte Neoflabellinen aus dem Obermaastricht von Michelstetten  
in der Waschbergzone Niederösterreichs (Probe R 964).

- Fig. 1-4: *Neoflabellina numismalis* (WEDEKIND). Unsere Exemplare dieses spätkretazischen Fundortes stellen aufgrund der aufgelösten Kappen ein höher entwickeltes Stadium der ursprünglich aus dem Campan von WEDEKIND beschriebenen Exemplare dar.
- Fig. 5, 6: *Neoflabellina permutata* KOCH. Auch in diesem Falle zeigen unsere Exemplare eine Fortentwicklung mit stark schlingenförmig aufgelösten Mündungsfiguren gegenüber dem aus dem unteren Untermaastricht stammenden Typus.
- Fig. 7, 8: *Neoflabellina numismalis labyrinthica* n. ssp. Die Jugendform (Fig. 7) zeigt zwar in ihrem jüngeren Gehäusabschnitt die charakteristische, extrem starke schlingenförmige Auflösung der Mündungsfiguren, läßt aber bei den ersten Kammern noch eine moderate Kappenunterteilung erkennen. Der Holotypus (Fig. 8) hingegen zeigt eine an Intensität zunehmende, aber bereits ganz früh einsetzende labyrinthische Schlingenbildung im Mündungsbereich.
- Fig. 9: *Neoflabellina efferata* (WEDEKIND). Dieses Exemplar aus später Kreide zeigt Merkmale der noch weiter fortgeschrittenen Reduktion der Mündungsleistchen gegenüber dem Typusexemplar bei WEDEKIND.



**Tafel 8**

Hochentwickelte Neoflabellinen aus dem Obermaastricht von Michelstetten  
in der Waschbergzone Niederösterreichs (Probe R 964).

Fig. 1-3: *Neoflabellina* aff. *numismalis* (WEDEKIND). Die vorbehaltliche Zuordnung unserer Exemplare zu dieser Art beruht auf der starken Weiterentwicklung der Kappen-Zerteilung, auf der nicht seltenen Verdopplung der (Naht-)Leisten sowie auf der von der ovalen Idealgestalt abweichenden Gehäuseform.

Fig. 4-9: *Neoflabellina reticulata* (REUSS). Fig. 4-5: Jugendformen mit noch deutlich wenig retikuliertem Spiralteil. Fig. 6: Adultes Exemplar, beschädigt und restauriert. Fig. 7: Junges Individuum mit glatter, nicht retikulierter letzter Kammer. Fig. 8-9: adulte Exemplare.

Der Maßstab balken bezeichnet jeweils 100 Mikrometer.

