



**Zur Taxonomie, Systematik und stratigraphischen Bedeutung
uvigerinider Foraminiferen
im Neogen des Wiener Beckens
und benachbarter Gebiete –
40 Jahre nach PAPP & TURNOVSKY (1953)**

THOMAS GEORG HAUNOLD*)

5 Abbildungen, 4 Tabellen und 2 Tafeln

Wiener Becken
Neogen
Badenium
Foraminiferen
Stratigraphie
Systematik
Taxonomie

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 22-25, 41, 42, 58-61, 76-78

Inhalt

Zusammenfassung	67
Abstract	68
1. Einführung	68
2. Material	69
3. Klassifikatorische Kriterien	70
4. Systematik	71
5. Stratigraphie	81
Dank	82
Literatur	83
Tafeln 1-2	84

Zusammenfassung

In einer Revision der uvigeriniden Foraminiferen des Neogens (Karpatum, Badenium) des Wiener Beckens und angrenzender Gebiete werden zwei Gattungen unterschieden, *Uvigerina* d'ORBIGNY, 1826 und *Pappina* HAUNOLD, 1990. Zu *Uvigerina* werden alle Formen mit triserial-trochospiralem Primärbau gerechnet (Kammeranbauwinkel ca. 120°), unabhängig vom Grad einer etwaigen späteren Reduktion der Zahl der Kammern pro Umgang. Die Gattung *Uvigerina* wird in zwei Artengruppen unterteilt: Die erste Gruppe zeichnet sich durch große, bauchig-geblähte, einander stark übergreifende Einzelkammern aus, deren Basalsuturen in einem charakteristischen Winkel zulaufen. Der Mündungshals dieser Formen setzt in einer deutlichen Vertiefung an und trägt eine zumeist gut entwickelte Lippe. Angehörige dieser Entwicklungsreihe sind *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY, 1846, *U. macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY, 1953 und *U. pygmaoides* PAPP & TURNOVSKY, 1953. Die „traditionellen“ Arten *U. semiornata* d'ORBIGNY, 1846, *U. grilli* SCHMID, 1971, *U. brunnensis* KARRER, 1877, *U. semiornata karreri* PAPP & TURNOVSKY, 1953, *U. semiornata adolfina* von DANIELS & CÍCHA, 1986, *U. aculeata* d'ORBIGNY, 1846 und *U. cochlearis* KARRER, 1877 werden als morphologische Varietäten in die Synonymie von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 gestellt. Die zweite Artengruppe ist durch eher kleine, gleichförmig-kugelige, einander kaum überlappende Einzelkammern charakterisiert, deren Basalsuturen eher gerade verlaufen und nicht den ausgeprägten Winkel der ersten Gruppe aufweisen. Alleiniger Vertreter dieser zweiten Entwicklungslinie im Neogen des Wiener Beckens ist *U. venusta* FRANZENAU, 1894. Ehemals als *U. cf. pygma* d'ORBIGNY, 1826 bezeichnete Formen mit pustulos-bestacheltem jüngeren Gehäuseabschnitt werden als Varietäten von *U. venusta* betrachtet. Die Gattung *Pappina* HAUNOLD 1990 zeigt polymorphiniden Primärbau ihrer Gehäuse (Kammeranbauwinkel ca. 144°), der später in unterschiedlich deutlich ausgeprägte biserialen, oder auch uniserialen Kammeranordnung übergeht. *Pappina* ist im Wiener Becken durch *P. neudorfensis* (TOULA, 1900), der Typusart der Gattung, durch *P. primiformis* (PAPP & TURNOVSKY, 1953) und *P. parkeri* (KARRER, 1877) vertreten.

An stratigraphischen Leitformen für den Bereich des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete werden *Uvigerina macrocarinata*, für die Untere Lagenidenzone, *U. venusta*, für Sandschaler- und Buliminen-Bolivinenzone, und *Pappina neudorfensis*, für die Buliminen-Bolivinenzone, beibehalten; die bisher als eigene Arten angesehenen Formen *U. brunnensis*, *U. grilli* und *U. semiornata karreri* werden als morphologische Varietäten von *U. urnula* eingezogen, und verlieren somit ihren Status als Leitfossilien.

*) Anschrift des Verfassers: Dr. THOMAS GEORG HAUNOLD, Institut für Paläontologie der Universität Wien, Althanstraße 14, A-1090 Wien.

Taxonomy, Systematics and Stratigraphic Significance of Neogene Uvigerinid Foraminifera in the Vienna Basin and Contiguous Areas – 40 Years after PAPP & TURNOVSKY (1953)

Abstract

In this revision, uvigerinid foraminifera from the Neogene (Karpatian, Badenian) of the Vienna Basin and adjacent areas are assigned to two genera, *Uvigerina* d'ORBIGNY, 1826 and *Pappina* HAUNOLD, 1990. Without exception, all species with an initial triserial-trochospiral coiling mode (= chambers added at angles of approximately 120° to each other) are classified with *Uvigerina* regardless of any secondary reduction of the number of chambers per whorl in the younger sections of the tests. Within the genus *Uvigerina*, two species-groups are distinguished, primarily on account of the shape of the individual chambers of their tests: Characteristic of the first lineage are conspicuously overlapping chambers, generally rapidly increasing in size, with somewhat angled basal sutures, and an apertural neck set in a distinct depression and carrying a pronounced phialine lip. *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY, 1846, *U. macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY, 1953 and *U. pygmoides* PAPP & TURNOVSKY, 1953 belong in this group. The "traditional" *U. semiornata* d'ORBIGNY, 1846, *U. grilli* SCHMID, 1971, *U. brunnensis* KARRER, 1877, *U. semiornata karreri* PAPP & TURNOVSKY, 1953, *U. semiornata adolfina* von DANIELS & CÍCHA, 1986, *U. aculeata* d'ORBIGNY, 1846 and *U. cochlearis* KARRER, 1877 are regarded as morphological varieties of *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 and therefore are not maintained as valid species in their own right. The second lineage shows smaller and more uniform, not explicitly overlapping chambers with straight basal sutures; the apertural neck is not set in a depression and exhibits no distinct phialine lip. Sole representative in the Vienna Basin Neogene, of this second group, is *U. venusta* FRANZENAU, 1894; specimens with more uniserially arranged, hispid younger chambers, addressed as *U. cf. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826 by PAPP & TURNOVSKY (1953), are now also seen as being mere morphological variants of *U. venusta*. The genus *Pappina* HAUNOLD, 1990 is defined by an initial polymorphine coiling mode (= chambers added at angles of approximately 144° to each other), which will later usually switch to a more or less pronounced biserial, sometimes even uniserial, arrangement of the chambers. In the Neogene of the Vienna Basin, *Pappina* is represented by *P. neudorfensis* (TOULA, 1900), the type-species of the genus, by *P. primiformis* (PAPP & TURNOVSKY, 1953) and *P. parkeri* (KARRER, 1877).

Within the confines of the Vienna Basin and the adjacent areas *U. macrocarinata* is indicative of the Lower Lagenids-Zone, *U. venusta* of the Spiroplectammina- and Buliminids-Bolivinids-Zones, and *P. neudorfensis* of the Buliminids-Bolivinids-Zone. *Uvigerina brunnensis*, *U. grilli* and *U. semiornata karreri* are recognized as varieties of *U. urnula*, and thus lose their "traditional" status as stratigraphically indicative species.

1. Einführung

Etwa vierzig Jahre sind vergangen, seit die beiden Wiener Forscher A. PAPP und K. TURNOVSKY im Jahre 1953 ihre Abhandlung „Die Entwicklung der Uvigerinen im Vindobon (Helvet und Torton) des Wiener Beckens“ veröffentlichten. Anstelle der heute gültigen regionalstratigraphischen Bezeichnungen „Karpatum“ und „Badenium“ verwendeten PAPP & TURNOVSKY (1953) noch die in der älteren Literatur für diese Zeitstufen gebräuchlichen Begriffe „Helvet“ und „Torton“.

In dieser Arbeit erfaßten die beiden Autoren erstmalig die gesamte Formenvielfalt der aus dem Wiener Becken und den angrenzenden paratethyalen Ablagerungsräumen bis dahin bekannt gewordenen uvigeriniden Forami-

niferen, und gruppieren diese anhand gehäusmorphologischer Merkmale zu drei getrennten Entwicklungsreihen (vgl. Tab. 1).

Die Zuordnung der einzelnen Formen zu den jeweiligen Artengruppen erfolgte nach der Ornamentierung der Gehäuse sowie nach der Art der Anordnung deren jüngster Kammern: Es sind dies dieselben Kriterien, die schon bei den frühesten Beschreibungen uvigerinider Foraminiferen durch d'ORBIGNY (1826, 1846) oder CZJZEK (1848) Anwendung fanden. Innerhalb der Artengruppen verläuft die Entwicklung nach PAPP & TURNOVSKY (1953) von eher kleinen, gedrungenen Formen mit wenigen Kammern zu langgestreckten, vielkammrigen Gehäusen. Die Linie der

Tabelle 1.

Uvigerinide Artengruppen nach PAPP & TURNOVSKY (1953) im Karpatum und Badenium (= „Helvet“ und „Torton“ der älteren Literatur) des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete.

<u>Artengruppe der</u> <u>U. macrocarinata</u>	<u>Artengruppe der</u> <u>U. sem. semiornata</u>			<u>Artengruppe der</u> <u>U. bon. bononiensis</u>		
stark berippte Formen	schwach berippte Formen			berippte Formen glatte Formen		
<i>U. venusta liesingensis</i>	<i>U. semiornata semiornata</i>	Buliminen Bolivinen Zone	B A D E N I U M	<i>U. bononiensis compressa</i>	<i>U. parkeri parkeri</i>	
<i>U. ven. venusta</i>	<i>U. semiornata semiornata</i> <i>U. semiornata brunnensis</i> <i>U. semiornata karreri</i>	Sand schaler Zone				
<i>U. grilli</i>	<i>U. semiornata semiornata</i> <i>U. semiornata urnula</i> <i>U. pygmoides</i>	Obere- Lageniden- zone		K A R P A T I U M	<i>U. bononiensis primiformis</i>	<i>U. parkeri breviformis</i>
<i>U. macrocarinata</i>	<i>U. semiornata semiornata</i>	Untere-				

3. Klassifikatorische Kriterien

Die im Rahmen dieser Revision herangezogenen systematisch-taxonomischen Kriterien wurden sorgfältig auf ihre klassifikatorische Zuverlässigkeit geprüft, teilweise unter Anwendung biometrischer Methoden. Die hierfür notwendigen Untersuchungen führten auch zu Erkenntnissen von allgemeiner, weltweiter Bedeutung für die Systematik uvigerinider Foraminiferen.

Besonders hervorzuheben ist die Entdeckung der Gattung *Pappina*, deren primär polymorphinider Gehäusebau zuvor unerkannt war, und der eine Sonderstellung unter den buliminiden Gehäuseformen einnimmt (vgl. HAUNOLD, 1990a).

Gleichfalls von allgemeinem Interesse dürften die angewendeten biometrischen Methoden sein, gelang doch mittels statistischer Auswertung der gehäusemorphologischen Parameter „Kammerbreite“ und „Kammerhöhe“ erstmals der objektive Nachweis zweier deutlich unterschiedlicher Kammerformtypen innerhalb der Gattung *Uvigerina*. Dies bestätigt nachträglich die Auffassung von VON DANIELS & SPIEGLER (1977), bzw. VAN DER ZWAAN et al. (1986) über die große systematisch-taxonomische Bedeutung der Form der Einzelkammern uvigerinider Gehäuse. Während es die genannten Autoren jedoch bei einer verbalen Beschreibung dieses Merkmals bewenden ließen, stützt sich die vorliegende Klassifizierung auf umfangreiche biometrische Daten, welche die eindeutige Trennung zweier uvigerinider Entwicklungsreihen an Hand der unterschiedlichen Gestalt ihrer Gehäuseeinzelkammern mathematisch-objektiv belegen (vgl. HAUNOLD, 1990b, 1993).

Die beiden Artengruppen sind zusätzlich durch eine Reihe weiterer gehäusemorphologischer Besonderheiten charakterisiert: Durch Form und Ansatz des Mündungshalses, den Richtungsverlauf allfälliger Ornamentierungsrippen im Verhältnis zur Aufrollachse der Gehäuse, sowie durch die relative Stärke (= Dicke) der Kammerwände. Gewisse systematische Bedeutung dürfte auch Form, Größe und Dichte der Poren zukommen, das biologische Wissen über diese Merkmale erscheint gegenwärtig allerdings noch zu dürftig, um verlässliche Methoden zu ihrer Auswertung zu entwickeln.

Die Ermittlung charakteristischer Porendichten uvigerinider Formen durch Zählung aller Poren innerhalb einer beliebig positionierten $100\mu^2$ -Fläche durch VON DANIELS & SPIEGLER (1977) ist jedenfalls eine zu sehr vereinfachte Vorgangsweise, um diesem sensiblen morphologischen Kriterium gerecht zu werden. Probemessungen erbrachten, daß solcherart errechnete Dichtewerte äußerst stark variieren, direkt abhängig von der Lage des Auszählquadrates auf der Oberfläche des jeweiligen Gehäuses; oft zeigen bereits Einzelkammern signifikante Schwankungen ihrer Porendichte (vgl. hierzu auch BOLTOVSKOY & WRIGHT, 1976, S. 67 und S. 212).

Die älteren Abschnitte eines Uvigerinengehäuses erweisen sich in der Regel überhaupt als für Porenanalysen ungeeignet, da diagenetische Prozesse und/oder die mögliche Anlagerung von Kalzit durch den Organismus selbst Poren unkenntlich machen oder ganz zum Verschwinden bringen. Ob die Porendichte uvigerinider Foraminiferen von ökologischen Faktoren, etwa dem O_2 -Gehalt, beeinflusst wird, läßt sich zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht mit Bestimmtheit sagen, ist aber wahrscheinlich. Vergleichbare Rückwirkungen ökologischer Faktoren auf den Gehäusebau von Foraminiferen sind von planktonischen Formen bekannt (vgl. BE, 1968; FRERICHS et al., 1972; HEMLEBEN, SPINDLER & ANDERSON, 1988). Im Rahmen die-

ser Revision der uvigeriniden Foraminiferen des Wiener Beckens kommt Porendichteanalysen keine klassifikatorische Bedeutung zu, einige dennoch angeführte Dichtewerte sollen lediglich Vergleichsmöglichkeiten zu den Angaben anderer Autoren schaffen. Um Schwankungen der Porenverteilung auszugleichen, wurden an jedem Gehäuse mehrere Messungen vorgenommen, wobei die Lage der $100\mu^2$ -Auszählfläche jeweils verändert wurde. Die angegebenen Porendichtezahlen stellen also Durchschnittswerte aus verschiedenen Abzählungen pro Gehäuse dar.

Von ähnlich eingeschränkter Aussagekraft wie die Porendichte sind auch Porengröße und Wandstärke der Kammern. Diese Merkmale lassen ebenfalls keine unmittelbare Klassifizierung von Einzelexemplaren zu, in ihrer Gesamtausprägung unterstreichen sie jedoch die wechselseitige Verschiedenheit, respektive interne Homogenität, der beiden Artengruppen.

Im Gegensatz zu anderen systematisch-taxonomischen Konzepten (vgl. etwa LOEBLICH & TAPPAN, 1964, 1987) mißt die nunmehr vorliegende Revision der oftmals aberranten Gestalt und/oder abweichenden Anordnung der jüngsten Kammern uvigerinider Formen keine gattungsspezifische Bedeutung bei. Dies gründet sich auf die Beobachtung, daß bei sehr vielen Foraminiferen die jüngsten Kammern deutliche Unterschiede zu den Kammern der älteren Gehäuseabschnitte zeigen (vgl. etwa BOLTOVSKOY & WRIGHT, 1976, S. 214–221). Auslösend hierfür sind offenbar äußere wie auch innere Faktoren.

Änderungen der Kammergröße haben ihre mögliche Ursache in Umwelteinflüssen wie Schwankungen von Salinität, Temperatur oder Nahrungsangebot. Nach MYERS (1943; nach BOLTOVSKOY & WRIGHT, 1976, S. 86) sind während der Wintermonate gebildete Kammern zumeist kleiner als „Sommerkammern“. BERGER (1969) prägte den Begriff „Kummerform“ für planktonische Foraminiferen mit deutlich verkleinerter Endkammer. OLSSON (1973) schloß aus Wachstumsanalysen von *Globigerina pachyderma*, daß die Größenabnahme von Endkammern ein typisches Symptom ontogenetisch alter Individuen ist; „Kummerformen“ wären demnach nicht notwendigerweise Ausdruck unvorteilhafter Umwelteinflüsse, sondern altersbedingte Degenerationserscheinungen. Die verkleinerten Endkammern jener uvigerinider Formen, die gemeinhin als *Siphouvigerina* bezeichnet werden, sind wahrscheinlich unter einem dieser Blickwinkel zu sehen.

Im Laufe ihres Größenwachstums neigen uvigerinide Gehäuse zur Reduktion ihres anfänglich starr triserial-trochospiralen Aufrollungsmodus. Am häufigsten treten hierbei Exemplare mit unterschiedlich deutlich ausgeprägter biserialer Kammeranordnung auf, es finden sich aber auch nahezu uniserialer Individuen. Hauptverantwortlich für diese Abänderung des Primärbauplanes ist offenbar die rasche Zunahme der Kammergröße, die einen ordnungsgemäßen lateralen Anbau der Kammern behindert und ein gegenseitiges Ausweichen der Kammern entlang der Aufrollachse erzwingt. Das triserial-trochospirale Grundmuster eines solchen Gehäuses spiegelt sich jedoch in den gewölbten Kammeraußenflächen wieder, welche weiterhin in die dem primären Anbauwinkel von 120° entsprechenden, Richtungen weisen. Da die Streckung der Gehäuse in den unterschiedlichsten Intensitätsgraden ausgeprägt sein kann, ist es unangebracht, einzelne Individuen an Hand dieses Merkmals gattungsmäßig voneinander abzugrenzen. Die vorliegende Revision ordnet deshalb sämtliche Formen mit triserial-trochospiraler Primäraufrollung ausnahmslos der Gattung *Uvigerina* d'ORBIGNY,

unabhängig vom Grad einer etwaigen späteren, sekundären Reduktion der Zahl der Kammern pro Umgang.

Die Gattungen *Neouvigerina* THALMANN, 1952, *Rectuvigerina* MATTHEWS, 1945 und *Siphouvigerina* PARR, 1950 werden nicht aufrechterhalten, da ihre eigenständige Abgliederung ausschließlich auf der im jüngeren Gehäuse teil unterschiedlich starken Reduktion der Zahl der Kammern pro Umgang beruht. Es liegt nahe, daß es sich bei diesen „Gattungen“ in Wahrheit nur um individuelle, bzw. ökologische Reaktionsformen der Gattung *Uvigerina* handelt.

Unberücksichtigt bleiben auch die Gattungen *Euvigerina* THALMANN, 1952 und *Hofkeruva* VELLA, 1961. Beide Formen sollen sich durch das Fehlen einer flügelartigen Verbreiterung ihrer Zahnplatten von *Uvigerina* d'ORBIGNY, 1826 unterscheiden. Da allerdings bei keinem der zahlreichen untersuchten *Uvigerina*-Gehäuse verbreiterte Zahnplatten gefunden wurden, vor allem auch nicht bei Exemplaren der gattungstypischen(!) Art *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826, scheint einer Gattungseigenständigkeit von *Euvigerina* und *Hofkeruva* die Grundlage entzogen.

Verzichtet wird auch auf die in der (Mikro-)Paläontologie übliche Unterscheidung morphologischer Varietäten als Unterarten (vgl. etwa PAPP & TURNOVSKY, 1953; VON DANIELS & SPIEGLER, 1977), da dieser Gebrauch des Unterartbegriffes in den meisten Fällen dessen biologischem Verständnis widerspricht: Bei Unterarten, im biologischen Sinn, handelt es sich um zeitgleich, jedoch räumlich getrennt lebende Teilpopulationen ein und derselben Spezies, deren Angehörige sich zwar in bestimmten Merkmalen unterscheiden, untereinander aber dennoch fortpflanzungsfähig sind (= Rassen). Ein gemeinsames, genetisch unvermischtes Vorkommen oder gar Entstehen zweier Unterarten derselben Spezies an ein und derselben Lokalität ist auszuschließen, da es zur sofortigen Verschmelzung der Teilpopulationen käme. Die in der Mikropaläontologie gebräuchliche unterartliche Trennung von in einer Probe gemeinsam aufgefundenen, morphologisch unterschiedlichen Exemplaren einer Art, erscheint unter diesem Gesichtspunkt zumindest problematisch. Zur Vermeidung inhaltlicher Widersprüche sind solche Gehäuse besser als ökologisch/individuelle Reaktionsformen zu werten und in offener Nomenklatur als Varietäten oder Formen zu führen. Grundsätzlich abzulehnen ist darüberhinaus auch die Anwendung des Unterartbegriffes auf zeitverschiedene Populationen, etwa zur stratigraphischen Untergliederung evolutiver Reihen (vgl. hierzu etwa WILLMANN, 1985, S. 153–155). Solche Entwicklungslinien sind entweder in chronologische Arten zu unterteilen oder aber als eine einzige Biospezies zu betrachten.

4. Systematik

Überfamilie: Buliminacea JONES, 1875

Familie: Uvigerinidae HAECKEL, 1894

Definition (nach LOEBLICH & TAPPAN, 1964, 1987): Gehäuse primär dreizeilig (= triserial) oder zweizeilig (= biserial), später teilweise Übergang zu zweizeiligem oder einzeiligem (= uniserial) Bau; Mündung endständig, rund, mit Hals und interner, die Mündungen aufeinanderfolgender Kammern verbindender Zahnplatte.

Gattung: *Uvigerina* d'ORBIGNY, 1826

Typusart: *Uvigerina pygmaea* d'ORBIGNY, 1826, S. 269, Taf. 12., Fig. 8, 9.

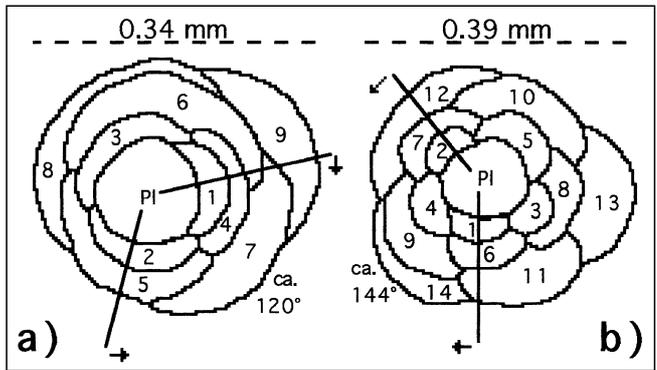


Abb. 2.

Schematisierte Darstellung von Zeichnungen der Apikalansichten je eines Exemplares von *Uvigerina urnula* (a) und *Pappina neudorfensis* (b).

Kammern in der Reihenfolge ihrer Entstehung nummeriert; Pl = Proloculus. Triserial-trochospirale Kammeranordnung im Winkel von etwa 120° bei der Gattung *Uvigerina* (a); polymorphinide Primäranordnung der Kammern im Winkel von etwa 144° bei *Pappina* (b).

Nach HAUNOLD (1990a,b); verändert.

Definition (nach LOEBLICH & TAPPAN, 1964, 1987): Gehäuse frei, langgestreckt; runder Proloculus, nachfolgende Kammern bei mikro- und makrosphärischer Generation primär triserial-hochtrochospiral im Winkel von etwa 120° zueinander um die Aufrollachse angeordnet (vgl. Abb. 2a), im jüngeren Gehäuseabschnitt jedoch oft entlang der Aufrollachse gestreckt, mit Übergang zu biserialer oder uniserialer Bau; Gehäuse kalkig, mit runden bis länglichen Poren; Kammern kugelig-gebläht; Oberfläche glatt, bestachelt (= hispid) oder berippt (= costat); Apertur endständig, rund, auf nichtperforiertem Hals mit unterschiedlich stark ausgeprägter Mündungslippe; interne, die Aperturen aufeinanderfolgender Kammern verbindende Zahnplatte.

Bemerkungen: Die hier gegebene Definition der Gattung *Uvigerina* umfaßt auch die Gattungen *Neouvigerina* THALMANN, 1952, *Rectuvigerina* MATTHEWS, 1945, *Siphouvigerina* PARR, 1950, sowie *Euvigerina* THALMANN, 1952 und *Hofkeruva* VELLA, 1961, da sich keine systematisch-taxonomisch signifikanten Unterschiede dieser Formen zu *Uvigerina* d'ORBIGNY, 1826 feststellen lassen (siehe hierzu auch den Abschnitt über die klassifikatorischen Kriterien uvigerinider Foraminiferen).

Artengruppe 1

Definition: Charakteristisches Merkmal dieser Artengruppe sind große, kugelig-geblähte, einander stark überlappende Einzelkammern, deren Basalsuturen in einem ausgeprägten Winkel zulaufen; die Höhe der Kammern übertrifft gewöhnlich deren Breite (siehe Abb. 3a und 4). Der Hals setzt in der Regel in einer deutlichen Vertiefung an, und trägt eine zumeist gut entwickelte Mündungslippe. Etwaig ausgebildete Berippung verläuft parallel zur Aufrollachse des Gehäuses, die Kammerwände sind relativ dick und tragen eher wenige, teilweise längliche Poren.

Bemerkungen: VON DANIELS & SPIEGLER (1977) geben 7 bis 15 Poren auf einer Fläche von 100µ² als typisch für Angehörige ihrer *Uvigerina semiornata*-Gruppe aus dem Neogen NW-Deutschlands an. Ähnliche Porendichten wurden auch für die vergleichbare 1. Artengruppe des Wiener Beckens ermittelt. Als durchschnittliche Porengrößen nennen VON DANIELS & SPIEGLER (1977) 0,5 bis 1 Mikrometer im Durchmesser, die ungefähre Wandstärke der Kammern soll 50 Mikrometer betragen. Auch diese

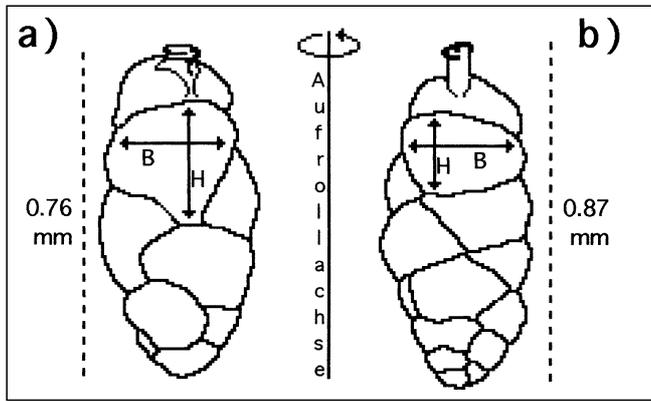


Abb. 3. Schematisierte Darstellung von Zeichnungen je eines Exemplares von *Uvigerina urnula* (a) und *U. venusta* (b), zur Verdeutlichung der unterschiedlichen Kammerformen an Hand der gehäusemorologischen Parameter „Kammerbreite“ (B) und „Kammerhöhe“ (H). Kammern der ersten Artengruppe um *U. urnula* höher als breit (a), Kammern der zweiten Gruppe um *U. venusta* deutlich breiter als hoch (b). Nach HAUNOLD (1993); verändert.

Angaben decken sich mit Beobachtungen an vergleichbaren Formen des Wiener Beckens. Trotz dieser auf den ersten Blick sehr deutlichen Übereinstimmungen kommt Porendichte, Porengröße und Kammerwandstärke nur eingeschränkte systematisch-taxonomische Bedeutung zu; die Gründe hierfür wurden im Abschnitt über die klassifikatorischen Kriterien uvigerinider Foraminiferen dargelegt.

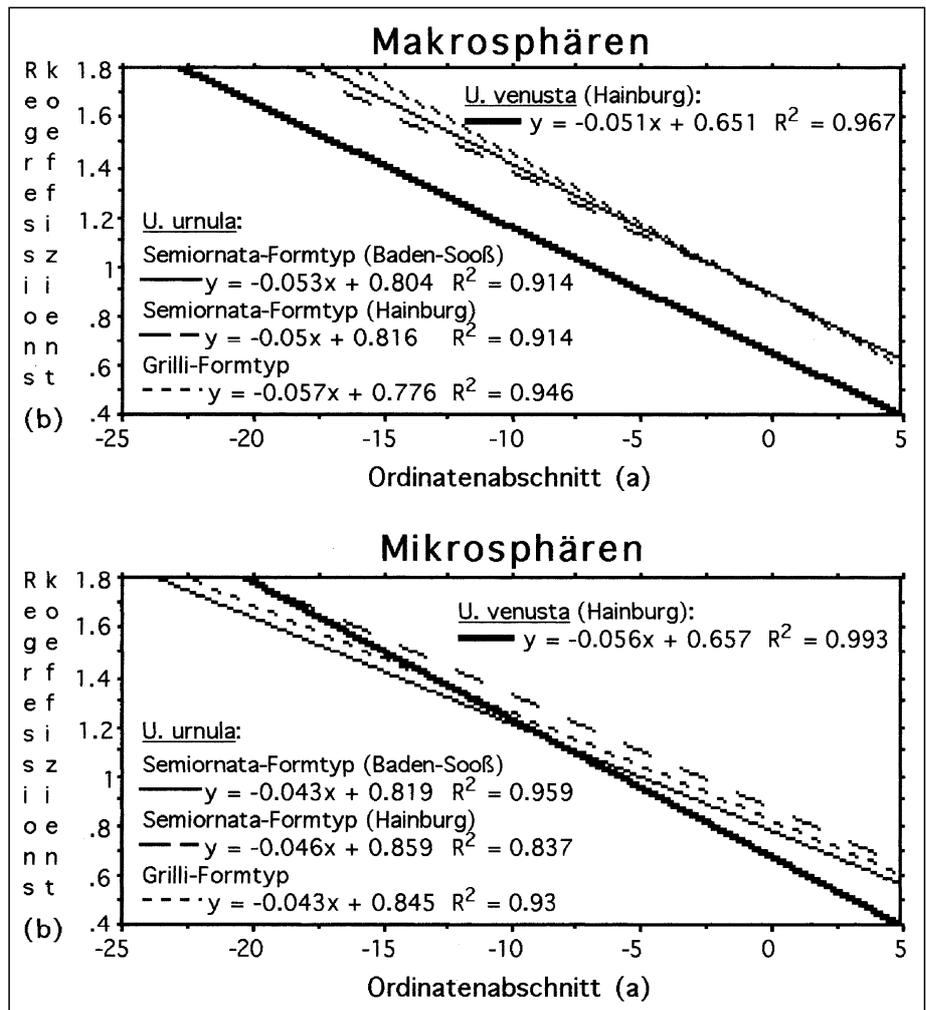
***Uvigerina urnula* d'ORBIGNY, 1846**

(Taf. 1, Fig. 1–10)

(Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, 1846, S. 189, Taf. 11, Fig. 21, 22)

1846 *Uvigerina urnula* – d'ORBIGNY, S. 189, Taf. 11, Fig. 21, 22.
 1846 *Uvigerina semiornata* – d'ORBIGNY, S. 189, Taf. 11, Fig. 23, 24.
 1846 *Uvigerina aculeata* – d'ORBIGNY, S. 191, Taf. 11, Fig. 27, 28.
 (?)1877 *Uvigerina cochlearis* KARRER – KARRER, S. 385, Taf. 16b, Fig. 48.
 1877 *Uvigerina Brunnensis* KARRER – KARRER, S. 385, Taf. 16b, Fig. 49.
 1915a *Uvigerina pygmaea* d'ORB. – TOULA, S. 651, Taf. 39, Fig. 9.
 1939 *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY – CUSHMAN & EDWARDS, S. 34, Taf. 8, Fig. 19–26.
 1939 *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY, var. *semiornata* d'ORBIGNY – CUSHMAN & EDWARDS, S. 34–35, Taf. 8, Fig. 8–14.
 (?)1939 *Uvigerina cochlearis* KARRER – CUSHMAN & EDWARDS, S. 36.
 1939 *Uvigerina brunnensis* KARRER – CUSHMAN & EDWARDS, S. 37.
 1951 *Uvigerina multicostata* LE ROY – MARKS, S. 61, Taf. 7, Fig. 10.
 1951 *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY – MARKS, S. 62.
 1951 *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY var. *semiornata* (d'ORBIGNY) – MRKS, S. 62.
 1953 *Uvigerina cf. acuminata* HOSIUS 1895 – PAPP & TURNOVSKY, S. 124, Taf. 5, Abb. B, Fig. 4–6.
 1953 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU – PAPP & TURNOVSKY, S. 125–126, Taf. 5, Abb B, Fig. 8.
 1953 *Uvigerina semiornata semiornata* d'ORBIGNY – PAPP & TURNOVSKY, S. 128–129, Taf. 5, Abb. C, Fig. 1, 3, 7.
 1953 *Uvigerina semiornata urnula* d'ORBIGNY – PAPP & TURNOVSKY, S. 129–130, Taf. 5, Abb. C, Fig. 2, 6.
 1953 *Uvigerina semiornata karrer* n. ssp. – PAPP & TURNOVSKY, S. 130, Taf. 5, Abb. C, Fig. 5.

Abb. 4. Statistisch-mathematische Trennung zweier uvigerinider Artengruppen um *Uvigerina urnula* bzw. *U. venusta* an Hand von biometrischen Analysen der gehäusemorologischen Parameter „Kammerbreite“ und „Kammerhöhe“. Man beachte den unterschiedlichen relativen Verlauf der Regressionsgeraden der jeweils zusammengehörigen Generationen bei den beiden Artengruppen. Zur Erfassung der Variationsbreite wurden von *U. urnula* Exemplare unterschiedlicher Formtypen analysiert, Semiornata - und Grilli-Typ, sowie Semiornata-Formen aus zwei verschieden alten Faunen (Baden-Sooß: Obere Lagenidenzone; Hainburg: Buliminen-Bolivinenzone): Sämtliche Varietäten zeigen einander überaus ähnliche Kammerformen, welche sich ihrerseits deutlich von der Kammerform der zweiten Artengruppe mit *U. venusta* unterscheiden. Die hier dargestellten Regressionsgeraden jeder Spezies, bzw. jedes Formtyps, ergeben sich aus der zusammenfassenden Auswertung der Regressionskoeffizienten (b) und der Ordinatenabstände (a) von zuvor, für eine statistisch relevante Anzahl von Exemplaren, errechneten Regressionsbeziehungen der Parameter „Kammerbreite“/„Kammerhöhe“. Nähere Ausführungen, Meßdaten, statistische Tests und Analysen in HAUNOLD (1990b und 1993).



- 1953 *Uvigerina semiornata brunensis* KARRER – PAPP & TURNOVSKY, S. 130, Taf. 5, Abb. C, Fig. 8.
 (?)1953 *Uvigerina cochlearis* KARRER – PAPP & TURNOVSKY, S. 131, Taf. 5, Abb. A, Fig. 14.
 1963 *Uvigerina acuminata* HOSIUS – PAPP, S. 250, Taf. 4, Fig. 11–15.
 1963 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU – PAPP, S. 250, Taf. 4, Fig. 16–18.
 1971 *Uvigerina grilli* n. sp. – SCHMID, S. 43–46, Taf. 1, Fig. 1, 2.
 (partim)1978 *Uvigerina grilli* SCHMID – PAPP & SCHMID, S. 280, Taf. 9, Fig. 5–7 (non 8).
 (partim)1978 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – PAPP & SCHMID, S. 280, Taf. 9, Fig. 10 (non 9, 11, 12).
 1978 *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY – PAPP & SCHMID, S. 281–282, Taf. 10, Fig. 4–7.
 1978 *Uvigerina brunensis* KARRER – PAPP & SCHMID, S. 282, Taf. 10, Fig. 8–11.
 1984 *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY, 1846 – BOERSMA, S. 148–150, Taf. 1, Fig. 1–6.
 1985 *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY – PAPP & SCHMID, S. 73, Taf. 64, Fig. 1–5.
 1985 *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY – PAPP & SCHMID, S. 74, Taf. 64, Fig. 6–10.
 1985 *Uvigerina grilli* SCHMID – PAPP & SCHMID, S. 74, Taf. 65, Fig. 6–10.
 1986 *Uvigerina semiornata semiornata* d'ORBIGNY, 1846 – CICHÁ et al., S. 146, Taf. 8, Fig. 1–3, 5–7.
 1986 *Uvigerina semiornata urnula* d'ORBIGNY, 1846 – CICHÁ et al., S. 147, Taf. 8, Fig. 4.
 1986 *Uvigerina semiornata brunensis* KARRER, 1877 – CICHÁ et al., S. 147, Taf. 9, Fig. 1, 2, 4, 6.
 1986 *Uvigerina semiornata karreri* PAPP and TURNOVSKY, 1953 – CICHÁ et al., S. 148, Taf. 9, Fig. 3, 5, 7.
 1986 *Uvigerina semiornata adolfina* n.ssp. Von DANIELS and CICHÁ – CICHÁ et al., S. 150, Taf. 10, Fig. 1–5.
 1986 *Uvigerina grilli* SCHMID – RUPP, S. 68, Taf. 40, Fig. 5.
 1986 *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY – RUPP, S. 68–69, Taf. 40, Fig. 2, 3.
 1990a *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY – HAUNOLD, Taf. 1, Fig. 8, 9, 13.
 1990b *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY, 1846 – HAUNOLD, S. 68–75, Taf. 1, Fig. 1, 2, 5–8, Taf. 2, Fig. 1–7.
 1993 *Uvigerina semiornata* d'ORBIGNY – HAUNOLD, Taf. 1, Fig. 1, 2, 5, 6, 10.
 1993 *Uvigerina grilli* SCHMID – HAUNOLD, Taf. 1, Fig. 3, 4.

Beschreibung: Gehäuse primär triserial-hochtrochospiral, die Anordnung der jüngsten Kammern zeigt häufig Ansätze einer Streckung in Richtung der Aufrollachse, sowie einer Reduktion der Kammerzahle pro Umgang; vereinzelte Exemplare besitzen einen nahezu vollständig uniserialen jüngeren Gehäuseteil. Beide Aufrollrichtungen – links- und rechtsgewunden – kommen vor, auch finden sich Gehäuse, die einen plötzlichen Wechsel der Windungsrichtung zeigen. Adulte Individuen sind in der Regel zwischen 0,7 und 0,9 Millimeter groß, einzelne erreichen eine Länge von über einem Millimeter. Angehörige dieser Art sind zumeist schwach berippt, örtlich gehäuft treten jedoch auch Formen mit sehr kräftigen, in einen Endstachel auslaufenden Rippen auf, oder solche mit nahezu gänzlich glatten Gehäusen; seltener sind bestachelte Formen. Übergangsstadien zwischen den verschiedenen Ausprägungsarten und Intensitätsgraden der Ornamentation sind überaus häufig. Der Hals setzt in einer deutlichen Vertiefung an und trägt eine gut entwickelte Mündungslippe.

Bemerkungen: *Uvigerina urnula* d'ORBIGNY, 1846 kommt im gesamten Neogen des Wiener Beckens vor, und ist die langlebigste aller untersuchten Arten. Die enorme Variationsbreite dieser Form, vor allem in Bezug auf die Ornamentation, hat in der Vergangenheit dazu geführt, daß einzelne Varietäten mit eigenen Artnamen belegt wurden. Abb. 5 verdeutlicht die möglichen Kombinationen von Ornamentation und Gehäuseform, wie ein-

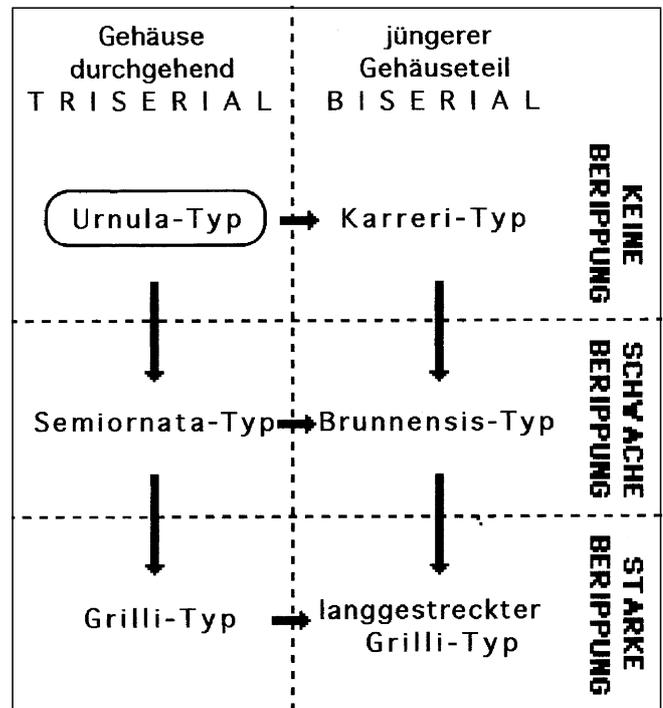


Abb. 5. Schema des Zusammenhanges der häufigsten morphologischen Varietäten der Art *Uvigerina urnula* durch Veränderung von Gehäuseornamentation und Anordnung der jüngsten Kammern; ehemalige Speziesnamen als Formtypenbezeichnungen der Varietäten beibehalten.

gangs begründet, verzichtet die vorliegende Revision jedoch darauf, verschiedene morphologische Spielarten als eigene Unterarten zu klassifizieren. So auf unterschiedliche Gehäuseformen hingewiesen werden soll, werden diese als Formtypen bezeichnet.

In seiner Arbeit über die fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens beschreibt d'ORBIGNY (1846) zwei einander überaus ähnliche Formen, die er *Uvigerina urnula* und *U. semiornata* nennt. Die beiden „Arten“ unterscheiden sich lediglich durch den Grad ihrer Ornamentierung. Bei *U. urnula* ist der Großteil des Gehäuses glatt und skulpturlos, zarte Berippung findet sich höchstens auf den allerältesten Kammern; *Uvigerina semiornata* zeigt zarte, aber deutliche Berippung auf dem gesamten Gehäuse, mit Ausnahme der jüngsten Kammer (vgl. Taf. 1, Fig. 1–4). Zweifellos handelt es sich bei diesen Formen um zwei Spielarten ein und derselben Spezies, finden sich doch in den entsprechenden Faunen nahtlose Übergänge von glatten zu vollständig berippten Gehäusen. Diese Auffassung teilen auch CUSHMAN & EDWARDS (1939), sowie MARKS (1951), denn sie führen Formen mit der Ornamentation der *U. semiornata* als Unterart der Zeilenpriorität genießenden *U. urnula*. PAPP & TURNOVSKY (1953) dagegen klassifizieren Formen mit der Ornamentation der *U. urnula* als Unterart von *U. semiornata*, und PAPP & SCHMID (1985) verzichten bei ihrer Neubearbeitung des Materials von d'ORBIGNY überhaupt auf eine gesonderte Erwähnung der glatten, skulpturlosen Formen und fassen beide Varietäten unter dem Artnamen *U. semiornata* d'ORBIGNY, 1846 zusammen. Dieses Vorgehen der angeführten Autoren wird in der vorliegenden Revision aus zwei Gründen für nicht zweckmäßig erachtet: Zum einen bleibt hierdurch die (Zeilen-)Priorität des Namens *U. urnula* innerhalb der Erstbearbeitung d'ORBIGNYS (1846) unberücksichtigt, zum anderen erscheint der Name *U. semiornata* auch inhaltlich unglücklich gewählt, bezieht er sich

doch auf die Ausprägung der Ornamentation, welche eben nicht bei allen Formtypen dieser Spezies in gleicher – „semi-ornater“ – Form entwickelt ist; *U. urnula* dagegen beschreibt die „Urnengestalt“ der Gehäuse und trifft so viel eher auf sämtliche Exemplare zu. Erwähnenswert ist die Benennung von Formen des Semiornata-Typs als *U. pygmea* durch TOULA (1915a). TOULA (1915a) bezieht sich ebenfalls auf Abbildungen d'ORBIGNYs aus dem Jahr 1846, er übersieht jedoch, daß die von d'ORBIGNY unter dem Namen *U. pygmea* abgebildete Form aus dem Wiener Becken keinesfalls mit jener übereinstimmt, die derselbe Autor bereits 1826 unter dem gleichen Namen aus dem Pliozän Norditaliens beschrieben hat. Eine Erklärung für das Vorgehen TOULAS (1915a) liegt offenbar in d'ORBIGNYs (1846) einigermaßen idealisierten Zeichnungen, welche in der Tat große Ähnlichkeit zwischen *U. semiornata* und *U. pygmea* (sensu d'ORBIGNY, 1846) vortäuschen: *Uvigerina pygmea* (sensu d'ORBIGNY, 1846) scheint lediglich etwas stärker berippt zu sein, sodaß TOULA (1915a) kräftiger ornamentierte Semiornata-Typen (Taf. 1, Fig. 9) als *U. pygmea* d'ORBIGNY, 1846 bezeichnet. In der Folge bemerken auch CUSHMAN & EDWARDS (1939), daß einige ihrer Exemplare von *U. urnula semiornata* Ähnlichkeit mit *U. pygmea* (sensu d'ORBIGNY, 1846) besitzen. PAPP & TURNOVSKY (1953) benennen *U. pygmea* (sensu d'ORBIGNY, 1846) letztlich in *U. pygmoides* um, da diese Form aus dem Neogen des Wiener Beckens, wie erwähnt, nicht mit jener übereinstimmt, die d'ORBIGNY 1826 unter gleichem Namen aus Italien beschreibt (siehe dazu auch die Bemerkungen zu *U. pygmoides* PAPP & TURNOVSKY, 1953).

Neben glatten und schwach berippten *U. urnula*-Varietäten finden sich in Baden-Sooß auch solche mit kräftigen, in einen apikalen Stachel auslaufenden Rippen (vgl. Taf. 1, Fig. 5). MARKS (1951) bezeichnet diese Formen als *U. multicostata* LE ROY, 1939, ein Vergleich mit der Originalbeschreibung dieser Art aus dem Miozän SE-Asiens stützt seine Zuordnung jedoch nicht. PAPP & TURNOVSKY (1953) vermuten eine Verwandtschaft der fraglichen Formen mit der norddeutschen *U. acuminata* HOSIUS, 1895. Da allerdings auch deutliche Unterschiede zu dieser Art bestehen, vergibt SCHMID (1971) für diese Formen aus dem Wiener Becken schließlich den neuen Namen *U. grilli*. Bei ihrer Revision des d'ORBIGNY-Materials von 1846 gelangen dann PAPP & SCHMID (1985) zu der Ansicht, daß die von d'ORBIGNY (1846) aus dem Wiener Becken beschriebene *U. aculeata* (Taf. 1, Fig. 10) lediglich eine stark bestachelte Varietät von *U. grilli* SCHMID, 1971 sei und ziehen daraufhin den älteren Namen *U. aculeata* d'ORBIGNY, 1846 als Synonym von *U. grilli* SCHMID, 1971 ein. Dieses Vorgehen widerspricht den geltenden Nomenklaturregeln der „International Commission on Zoological Nomenclature“ (1985), da *U. aculeata* d'ORBIGNY, 1846 als der weitaus ältere Name, jedenfalls Priorität genießt! CICHA et al. (1986, S. 144, Taf. 7, Fig. 1–10) stellen *U. grilli* SCHMID, 1971 neuerlich in die Synonymie von *U. acuminata* HOSIUS, 1895, und in derselben Arbeit beschreiben VON DANIELS & CICHA (1986, S. 150, Taf. 10, Fig. 1–5) eine „neue“ Art aus Baden-Sooß, die sie *U. semiornata adolfina* nennen. Bei dieser Form handelt es sich zweifelsfrei um *U. grilli* SCHMID, 1971! Tatsächlich ist *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846, was eindeutige Übergangsformen vom glatten Urnula-Typ zum kräftig berippten Grilli-Typ, sowie eine Analyse der Kammerformen belegen (vgl. Abb. 4). Eine artliche Eigenständigkeit dieser Form ist nicht gegeben, und der Name *U. grilli* wird lediglich als

Formenbezeichnung für diese morphologische Varietät von *U. urnula* d'ORBIGNY beibehalten (vgl. Abb. 5). Das gegenseitig einander nahezu ausschließende Auftreten der kaum bis zart berippten Urnula- und Semiornata-Formen einerseits, und der kräftig skulpturierten Grilli-Typen andererseits legt den Schluß auf eine ökologische Steuerung der Ornamentationsausprägung nahe. Unzutreffend ist auch PAPP & SCHMID (1985) Deutung der *U. aculeata* d'ORBIGNY, 1846 als stark bestachelte Varietät von *U. grilli* SCHMID, 1971, vielmehr fallen beide Formtypen in die Variationsbreite von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846.

[Sowohl PAPP & TURNOVSKY (1953, Taf. 5, Abb. B, Fig. 8), als auch PAPP (1963, Taf. 4, Fig. 16–18), sowie PAPP & SCHMID (1978, Taf. 9, Fig. 10), bilden wiederholt Grilli-Varietäten von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 als *U. venusta* FRANZENAU, 1894 ab. Diese Unsicherheit bei der genauen Ansprache bzw. Unterscheidung der beiden kräftig berippten Arten, zeigt deutlich die Unzulänglichkeit der Gehäuseornamentation als Klassifikationskriterium!] Neben den soeben erwähnten Ornamentierungsvarietäten treten im Neogen des Wiener Beckens auch solche Spielarten von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 auf, die im Laufe ihrer Ontogenie eine Reduktion ihres ursprünglich triserial-trochospiralen Gehäusebaues, sowie eine Streckung ihres Gehäuses in Richtung der Aufrollachse erfahren. Ausschlaggebend für diese Veränderungen dürfte in erster Linie die ausgeprägte Größenzunahme der jüngeren Kammern sein, die einen regulären triserialen Anbau behindert, sodaß die Kammern eher zweizeilig-altternierend zueinander zu stehen kommen. Zwei dieser Formen wurden in der Vergangenheit mit eigenen Artnamen belegt, *U. brunensis* KARRER, 1877 und *U. semiornata karreri* PAPP & TURNOVSKY, 1953. Wie schon CUSHMAN & EDWARDS (1939), sowie PAPP & TURNOVSKY (1953), nach Einsichtnahme in das Originalmaterial KARRERS bemerkten, handelt es sich bei *U. brunensis* KARRER, 1877 um große, langgestreckte Individuen von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 mit der Ornamentation des Semiornata-Typs (vgl. Taf. 1, Fig. 7). Typische Exemplare mit ausgeprägtem zweizeiligem Gehäuseteil sind relativ selten, solche mit bloßem Ansatz zur Biserialität finden sich jedoch recht häufig. Ähnliches gilt für *U. sem. karreri* PAPP & TURNOVSKY, 1953, eine gleichfalls langgestreckte, im jüngeren Abschnitt biserial Form, die nach Angabe der beiden Autoren durch ihre glatte, unskulpturierte Oberfläche von *U. brunensis* unterschieden sein soll (vgl. Taf. 1, Fig. 6). Entgegen dieser Beschreibung wurde jedoch bei einer Überprüfung des Typusmaterials einwandfrei sehr schwache, aber nichtsdestoweniger deutlich ausnehmbare Berippung festgestellt. Dies, sowie der Umstand, daß es nahtlose Übergänge von durchgehend triserialen zu im jüngeren Abschnitt biserialen Gehäusen gibt, stützt die Auffassung, daß *U. sem. karreri* lediglich eine langgestreckte Abart des Urnula-Formtyps darstellt. Beide Formen, *U. brunensis* und *U. sem. karreri*, fallen somit eindeutig in die Variationsbreite von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846, treten jedoch, im Gegensatz zu den reinen Ornamentationsvarietäten dieser Art, zumeist nur in Einzelexemplaren und nicht faunendominierend auf. Langgestreckte Individuen mit der kräftigen Berippung des Grilli-Typs finden sich ebenfalls, sie sind jedoch extrem selten und haben in der Vergangenheit keinen eigenen Artnamen erhalten (vgl. Taf. 1, Fig. 8).

„*U. cochlearis*“: Bei dieser „Art“ handelt es sich um eine aberrante uvigerinide Foraminifere, die in nur einem einzigen Exemplar (= Typus) vorliegt. Das Gehäuse ist sehr

groß (1.3 Millimeter) und besteht aus etwa fünfzehn, auffallend schraubenförmig angeordneten, eher kleinen Kammern. Äußerst zarte Rippen bedecken den ältesten Gehäuseteil, der jüngere Abschnitt ist glatt. CUSHMAN & EDWARDS (1939), aber auch PAPP & TURNOVSKY (1953)

deuten diese Form als monströse *U. semiornata*, und dieser Ansicht schließt sich auch die nunmehr vorliegende Revision an. Tab. 2 bietet einen Überblick über „Artnamen“, die in der Vergangenheit für gehäusemorphologische Spielformen von *U. urnula* eingeführt wurden.

Tabelle 2.

Gegenüberstellung gültiger Speziesnamen und zugehöriger Synonyme innerhalb der Gattung *Uvigerina* aus dem Badenium des Wiener Beckens.

gültige Art	beschriebene Art
<p><u>Uvigerina urnula</u> d'Orbigny, 1846 (Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, 1846, S. 189, Taf. 11, Fig. 21, 22)</p>	<p><u>Uvigerina urnula</u> d'Orbigny, 1846 (Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, 1846, S. 189, Taf. 11, Fig. 21, 22)</p> <p><u>U. semiornata</u> d'Orbigny, 1846 (Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, 1846, S. 189, Taf. 11, Fig. 23, 24)</p> <p><u>U. aculeata</u> d'Orbigny, 1846 (Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, 1846, S. 191, Taf. 11, Fig. 27, 28)</p> <p><u>U. brunnensis</u> Karrer, 1877 (Abh. K. K. Geol. R. A., 1877, 9, S. 385, Taf. 16b, Fig. 49)</p> <p><u>U. semiornata brunnensis</u> Karrer, 1877 (sensu Papp und Turnovsky, 1953) (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 130, Taf. 5, Abb. C, Fig. 8)</p> <p><u>U. cochlearis</u> Karrer, 1877 (Abh. K. K. Geol. R. A., 1877, 9, S. 385, Taf. 16b, Fig. 48)</p> <p><u>U. semiornata karreri</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 130, Taf. 5, Abb. C, Fig. 5)</p> <p><u>U. grilli</u> Schmid, 1971 (Verh. Geol. B. A., 1971, 1, S. 43-46, Taf. 1, Fig. 1, 2)</p> <p><u>U. semiornata adolfina</u> von Daniels und Cicha, 1986 (Utrecht Micropal. Bull., 1986, 35, S. 150, Taf. 10, Fig. 1-5)</p>
<p><u>Uvigerina macrocarinata</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 131-132, Taf. 5, Abb. C, Fig. 4)</p>	<p><u>U. macrocarinata</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 131-132, Taf. 5, Abb. C, Fig. 4)</p>
<p><u>Uvigerina pygmoides</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 123-124, Taf. 5, Abb. B, Fig. 1-3)</p>	<p><u>Uvigerina pygmea</u> d'Orbigny, 1846 (non 1826) (Foram. Foss. Bass. Tert. Vienne, 1846, S. 190, Taf. 11, Fig. 25, 26)</p> <p><u>Uvigerina pygmoides</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 123-124, Taf. 5, Abb. B, Fig. 1-3)</p>
<p><u>Uvigerina venusta</u> Franzenau, 1894 (Hrvatsko Narav. Drusto (Soc. Hist. Croatica), Glasnik, 1894, S. 36, Taf. 3, Fig. 60, 61)</p>	<p><u>Uvigerina cf pygmea</u> d'Orbigny, 1826 (sensu Papp und Turnovsky, 1953) (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 127, Taf. 5, Abb. B, Fig. 9, 10)</p> <p><u>Uvigerina venusta</u> Franzenau, 1894 (Hrvatsko Narav. Drusto (Soc. Hist. Croatica), Glasnik, 1894, S. 36, Taf. 3, Fig. 60, 61)</p>

***Uvigerina macrocarinata* PAPP und TURNOVSKY, 1953**

(Taf. 1, Fig. 11, 12)

(Jahrb. Geol. B.-A., 1953, 96/1,
S. 123–124, Taf. 5, Abb. B, Fig. 1–3)

- 1953 *Uvigerina macrocarinata* n. sp. – PAPP & TURNOVSKY, S. 123–124, Taf. 5, Abb. B, Fig. 1–3.
 1963 *Uvigerina macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY – PAPP, S. 249–250, Taf. 4, Fig. 6–10.
 1978 *Uvigerina macrocarinata* PAPP – TURNOVSKY – PAPP & SCHMID, S. 280, Taf. 9, Fig. 1–4; Taf. 11, Fig. 2–4.
 1984 *Uvigerina macrocarinata* PAPP and TURNOVSKY, 1953 – BOERSMA, S. 99–102, Taf. 1, Fig. 1–5.
 1986 *Uvigerina macrocarinata* PAPP and TURNOVSKY, 1953 – CÍCHA et al., S. 154, Taf. 11, Fig. 4–7; Taf. 12, Fig. 2–4.
 1990b *Uvigerina macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY, 1953 – HAUNOLD, S. 76–77, Taf. 2, Fig. 8–10.
 1993 *Uvigerina macrocarinata* PAPP and TURNOVSKY – HAUNOLD, Taf. 1, Fig. 11.

Beschreibung: Gehäuse durchgehend triserial-trochospiral mit einander äußerst stark übergreifenden Kammern. Die Individuen sind breit und plump, die Größe adulter Exemplare liegt bei etwa 0,5 bis 0,7 Millimeter. Die Gehäuse sind mit derben, zumeist in einen groben apikalen Sporn auslaufenden Rippen skulpturiert; die mündungsnahen Hälfte der jeweils jüngsten Kammer ist glatt. Der Hals setzt in einer deutlichen Vertiefung an und trägt eine gut entwickelte Mündungslippe. Die Rippen verlaufen auf der gesamten Gehäuseoberfläche parallel zur Aufrollachse.

Bemerkungen: Die im Bereich des Wiener Beckens und der angrenzenden Sedimentationsgebiete nur in der tiefsten Zone des Badeniums (= Untere Lagenidenzone) auftretende *U. macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY, 1953 ist ein typischer Vertreter der Artengruppe der *U. urnula*, sie unterscheidet sich jedoch von der namensgebenden Form durch ihre charakteristischen Gehäuseproportionen.

***Uvigerina pygmaea* PAPP & TURNOVSKY, 1953**

(Taf. 1, Fig. 13, 14)

(Jahrb. Geol. B.-A., 1953, 96/1,
S. 131–132, Taf. 5, Abb. C, Fig. 4)

- 1846 *Uvigerina pygmaea* – d'ORBIGNY, S. 190, Taf. 11, Fig. 25, 26.
 1951 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – MARKS, S. 62.
 1953 *Uvigerina pygmaea* n.sp. – PAPP & TURNOVSKY, S. 131–132, Taf. 5, Abb. C, Fig. 4.
 1978 *Uvigerina pygmaea* PAPP – TURNOVSKY – PAPP & SCHMID, S. 282, Taf. 10, Fig. 1–3.
 1985 *Uvigerina pygmaea* PAPP & TURNOVSKY – PAPP & SCHMID, S. 74, Taf. 65, Fig. 1–5.
 1986 *Uvigerina pygmaea* PAPP and TURNOVSKY, 1953 – CÍCHA et al., S. 172, Taf. 19, Fig. 1, 2, 4, 5.
 1990b *Uvigerina pygmaea* PAPP & TURNOVSKY, 1953 – HAUNOLD, S. 77–78, Taf. 2, Fig. 11.

Beschreibung: Gehäuse durchgehend triserial-hochtrochospiral und adult etwa 1 Millimeter und mehr lang. Die Kammern sind deutlich, jedoch nicht allzu kräftig berippt. Der Hals ist kurz, breit und setzt in einer nur seichten Vertiefung an. Besonderes Merkmal dieser Form ist die zumeist starke Einrollung der Zahnplatte in Richtung der Gehäuselängsachse.

Bemerkungen: Schon CUSHMAN (1930), CUSHMAN & EDWARDS (1939), sowie MARKS (1951) weisen darauf hin, daß die beiden von d'ORBIGNY 1826 aus dem Pliozän Norditaliens und 1846 aus dem Miozän des Wiener Beckens unter dem Namen *U. pygmaea* beschriebenen Formen einander nicht entsprechen. PAPP & TURNOVSKY benennen deshalb die Form aus dem Wiener Becken 1953 in

U. pygmaea um (vgl. auch Tab. 2). Laut PAPP & TURNOVSKY (1953) ist *U. pygmaea* typisch für die Lokalität Baden-Sooß, in den für die vorliegende Untersuchung an diesem Fundpunkt genommenen zahlreichen Proben wurde allerdings kein einziges Exemplar angetroffen. Um dennoch Aussagen über *U. pygmaea* machen zu können, wurde auf einige wenige am Institut für Paläontologie der Universität Wien vorhandene – ausschließlich mikrosphärische – Exemplare aus der Sammlung von A. PAPP zugegriffen. Obwohl die geringe Zahl der Exemplare repräsentative Aussagen erschwert, sprechen doch sowohl die Form der Einzelkammern als auch die Morphologie der Mündungspartie für eine Zugehörigkeit dieser Art zur Artengruppe um *U. urnula*.

Artengruppe 2

Definition: Diese Artengruppe zeigt eher kleine, gleichförmig-kugelige, einander kaum überlappende Einzelkammern, deren Basalsuturen gerade verlaufen und nicht den ausgeprägten Winkel der 1. Artengruppe aufweisen; die Breite der Kammern übertrifft gewöhnlich deutlich deren Höhe (siehe Abb. 3b und 4). Der Hals ist in der Regel länger als bei der 1. Gruppe und geht ansatzlos-fließend aus der jeweils jüngsten Kammer hervor, die Mündungslippe ist zumeist nicht besonders deutlich ausgeprägt. So Berippung ausgebildet ist, verläuft diese nicht ausschließlich parallel zur Aufrollachse der Gehäuse, sondern folgt in den seitlichen Randbereichen der Kammern der Suturlinie. Die Kammerwände sind relativ dünn und dicht mit rundlichen Poren bestanden; längliche Poren wurden bei dieser Artengruppe bisher nicht beobachtet.

Bemerkungen: Für diese Artengruppe wurden Werte von 13 bis 24 Poren auf einer Fläche von 100µ² ermittelt, VON DANIELS & SPIEGLER (1977) geben 11 bis 21 Poren für ihre vergleichbare *U. pygmaea*-Gruppe an. Die durchschnittlichen Porendurchmesser von 0,3 bis 0,5 Mikrometer der NW-deutschen *U. pygmaea*-Gruppe sowie die ungefähre Wandstärke von 25 Mikrometer, decken sich ebenfalls mit Beobachtungen an vergleichbaren Formen des Wiener Beckens. Hinsichtlich der klassifikatorischen Relevanz der Merkmale Porendichte, Porengröße und Kammerwandstärke gelten dennoch die bereits wiederholt angeführten Einschränkungen. Der mit nur einer einzigen Art – *U. venusta* FRANZENAU, 1894 – im Verhältnis zu den Vertretern der 1. Artengruppe geringe Anteil der 2. Artengruppe an den neogenen Uvigerinenfaunen des Wiener Beckens, soll nicht über die tatsächliche Häufigkeit dieser Gruppe hinwegtäuschen. Innerhalb eines größeren zeitlich-geographischen Rahmens stellen Angehörige der 2. Artengruppe einen bedeutenden Teil der meisten Uvigerinenfaunen; rezent ist diese Gruppe sogar die artenreichere und weiter verbreitete. Einige ihrer bekanntesten Vertreter sind die Typusart der Gattung *Uvigerina*, *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826, sowie die in zahlreichen Varietäten beschriebene *U. peregrina* CUSHMAN, 1923.

***Uvigerina venusta* FRANZENAU, 1894**

(Taf. 2, Fig. 1–4)

(Hrvatsko Narav. Drusto (Soc. Hist. Croatica), Glasnik, 1894,
S. 36, Taf. 3, Fig. 60, 61)(non)1846 *Uvigerina pygmaea* – d'ORBIGNY, S. 190, Taf. 11, Fig. 25, 26.

- (partim)1894 *Uvigerina venusta* – FRANZENAU, S. 36, Taf. 3, Fig. 60 (non 61).
 (non)1915a *Uvigerina pygmaea* d'ORB. – TOULA, S. 651, Taf. 39, Fig. 9.
 (non)1939 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – CUSHMAN & EDWARDS, S. 38, Taf. 8, Fig. 15–18.
 (non)1951 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – MARKS, S. 62.
 (non)1953 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU – PAPP & TURNOVSKY, S. 125–126, Taf. 5, Abb. B, Fig. 8, 13.
 1953 *Uvigerina* cf. *pygmaea* d'ORBIGNY – PAPP & TURNOVSKY, S. 127, Taf. 5, Abb. B, Fig. 9, 10.
 (non)1963 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU – PAPP, S. 250, Taf. 4, Fig. 16–20.
 (partim)1978 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – PAPP & SCHMID, S. 280–281, Taf. 9, Fig. 9, 11 (non 10, 12).
 1978 *Uvigerina* cf. *pygmaea* d'ORBIGNY – PAPP & SCHMID, S. 281, Taf. 9, Fig. 13.
 (partim)1984 *Uvigerina venusta* FRANZENAU, 1894 – BOERSMA, S. 183–185, Taf. 1, Fig. 2, 3 (non 1, 4).
 1986 *Uvigerina* cf. *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826 – CICHA et al., S. 166, Taf. 16, Fig. 5.
 1986 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU, 1894 – CICHA et al., S. 168, Taf. 18, Fig. 1–3, 5, 7.
 1986 *Uvigerina* cf. *pygmaea* d'ORBIGNY – RUPP, S. 68, Taf. 40, Fig. 1.
 1986 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – RUPP, S. 69, Taf. 40, Fig. 6.
 1990a *Uvigerina venusta* FRANZENAU – HAUNOLD, Taf. 1, Fig. 6, 7.
 1990b *Uvigerina venusta* FRANZENAU, 1894 – HAUNOLD, S. 79–83, Taf. 2, Fig. 12–15.
 1993 *Uvigerina venusta* FRANZENAU – HAUNOLD, Taf. 1, Fig. 7, 8.

Beschreibung: Gehäuse primär triseriale-hochtrochospiral, die Anordnung der jüngsten Kammern zeigt jedoch mitunter eine Streckung in Richtung der Aufrollachse und eine Reduktion der Zahl der Kammern pro Umgang. Beide Aufrollrichtungen kommen vor, auch finden sich Gehäuse, die im Laufe ihrer Ontogenie einen Wechsel der Windungsrichtung erkennen lassen. Die Individuen sind in der Regel vollständig berippt, und adult zwischen 0,7 und 0,9 Millimeter groß; Exemplare mit reduzierter Kammerzahl pro Umgang sind zumeist etwas kleiner, ihre jüngsten Kammern pustulos bestachelt. Auch bei dieser Art treten Übergangsstadien zwischen den verschiedenen Ausprägungsarten und Intensitätsgraden der Ornamentation auf. Der Mündungshals geht ansatzlos-fließend aus der jeweils jüngsten Kammer hervor und trägt eine nur sehr schwach entwickelte Mündungslippe.

Bemerkungen: *U. venusta* FRANZENAU, 1894 ist der einzige Vertreter der zweiten uvigeriniden Artengruppe im Neogen des Wiener Beckens und an Hand der Gestalt der Einzelkammern eindeutig von Angehörigen der ersten Artengruppe um *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 zu unterscheiden.

Aus den Congerenschichten von Marcusevec (N-Jugoslawien), von allochthoner Lagerstätte, beschreibt FRANZENAU 1894 dicht berippte uvigerinide Foraminiferen, die er *U. venusta* nennt. Seine beiden Abbildungen dieser Art (Abb. 60 und 61) gleichen einander nicht: Figur 60 zeigt eine deutlich triseriale, drehrunde Form, Figur 61, eine solche mit fast durchgehend zweizeiliger Kammeranordnung. Auf diese Unstimmigkeit machen in der Folge erstmals CUSHMAN & EDWARDS (1939) aufmerksam. Die von den genannten Autoren selbst unter dem Namen *U. venusta* abgebildeten Exemplare, weisen allerdings einen deutlich unregelmäßigeren Gehäusebau auf, als die triseriale Form FRANZENAU'S (1894, Fig. 60), der sie entsprechen sollen. CUSHMAN & EDWARDS (1939) erklären diese Unstimmigkeiten zwar mit den,

ihrer Meinung nach, idealisierten Zeichnungen FRANZENAU'S, da ihnen jedoch nur spärliches Vergleichsmaterial zur Verfügung stand, und es ihnen nicht möglich war, exakte Schlüsse auf die Variationsbreite von *U. venusta* zu ziehen, räumen die genannten Autoren ein, daß ihre Exemplare möglicherweise doch nicht zu dieser Art gehören. Unklarheiten über die Verwendung des Namens *U. venusta* treten auch bei MARKS (1951) zu Tage, der in der Synonymieliste seiner als *U. venusta* bezeichneten Formen auch *U. pygmaea* (sensu d'ORBIGNY, 1846) führt; jene Art also, die heute den Namen *U. pygmoides* PAPP & TURNOVSKY, 1953 trägt, und auf Grund der Form ihrer Einzelkammern in die 1. Artengruppe um *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 zu stellen ist. PAPP & TURNOVSKY (1953) schließlich erklären FRANZENAU'S triseriale, drehrunde Form (Fig. 60) zum Typus von *U. venusta* (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953), und deuten das auffallend biserialer Exemplar FRANZENAU'S (Fig. 61) als evoluierte Varietät, der sie den Namen *U. venusta liesingensis* (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) geben. [Siehe hierzu auch die Bemerkungen zu *pappina neudorfensis* (TOULA, 1900). PAPP & TURNOVSKY (1953) zeigen wiederholt Unsicherheiten bei der Ansprache von *U. venusta* FRANZENAU, 1894. Eine Sichtung des Abbildungsmaterials von 1953 erbrachte, daß keines(!) der von den beiden Autoren als *U. venusta* abgebildeten Individuen tatsächlich zu dieser Art gehört: Bei Figur 8 (PAPP & TURNOVSKY, 1953, Taf. 5, Abb. B) handelt es sich um eine kräftig berippte *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846, bei Figur 13 (Taf. 5, Abb. B) um ein aberrant kleines Exemplar von *pappina neudorfensis* (TOULA, 1900). Auch Figur 7 (Taf. 5, Abb. B), angeblich eine Übergangsform von *U. venusta venusta* (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) zu *U. venusta liesingensis* (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953), zeigt einen Vertreter von *P. neudorfensis* (TOULA, 1900). Ähnliches gilt auch für PAPP 1963: Sämtliche(!) als *U. venusta* FRANZENAU, 1894 abgebildeten Exemplare gehören nicht zu dieser Art, sondern zu *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 (Taf. 4, Fig. 16–18), bzw. zu *P. neudorfensis* (TOULA, 1900) (Taf. 4, Fig. 19, 20)].

Neben der durchgehend berippten *U. venusta* FRANZENAU, 1894 treten im Badenium des Wiener Beckens auch Individuen mit gestreckt angeordneten, pustulos bestachelten Endkammern auf (vgl. Taf. 2, Fig. 4). Nach PAPP & TURNOVSKY (1953) handelt es sich um Exemplare einer *U. venusta* nahe verwandten Form, welche die beiden Autoren als *U. cf. pygmaea* bezeichnen, auf Grund der Ähnlichkeit mit *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826, aus dem Pliozän Norditaliens. Tatsächlich handelt es sich bei *U. venusta* und *U. cf. pygmaea* (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) um zwei Erscheinungsformen ein und derselben Spezies, was sich aus einem Vergleich der systematisch-taxonomisch relevanten Merkmale Kammerform, Halsansatz, Rippenverlauf und relative Kammerwandstärke ergibt, sowie aus dem Auftreten unzweifelhafter Übergangsformen zwischen den beiden Ornamentationsvarietäten. Eine (art-)namentliche Trennung dieser Formen ist also nicht gerechtfertigt.

Vorläufig ungeklärt bleiben muß dennoch der tatsächlich gültige Name dieser Art aus dem Neogen des Wiener Beckens: *Uvigerina venusta* FRANZENAU, 1894, oder *U. pygmaea* d'ORBIGNY 1826. Diesbezügliche Unsicherheiten gründen sich zum einen auf die erwähnte Ähnlichkeit der bestachelten Formen von *U. venusta* (= *U. cf. pygmaea* sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) mit den Originalabbildungen von *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826, zum anderen auf die Beobachtung, daß die Variationsbreite der pliozänen, norditalienischen *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826 eben-

falls durchgehend triseriale, vollständig berippte Exemplare umfaßt (vgl. Taf. 2, Fig. 5). Da jedoch nicht nur kein eigentliches Typenmaterial von *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826 existiert, sondern zudem auch die Typusexemplare von *U. venusta* in der Sammlung FRANZENAUS in Zagreb fehlen, stößt eine endgültige Klärung dieser nomenklatorischen Frage auf äußerst große Hindernisse. Im Rahmen der gegenständlichen Arbeit wird deshalb von einer Entscheidung über die tatsächliche Bezeichnung vorerst abgesehen, und der Name *U. venusta* FRANZENAU, 1894 beibehalten (vgl. Tab. 2). Es soll jedoch nicht verschwiegen werden, daß künftige Untersuchungen mit größter Wahrscheinlichkeit die Gleichartigkeit von *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826 und *U. venusta* FRANZENAU, 1894 erbringen dürften, was die Aufhebung des jüngeren Synonyms *U. venusta* zur Folge hätte.

[Unter dem Namen *U. pygmaea* wurden im Laufe der Zeit die unterschiedlichsten Formen abgebildet, von denen die meisten – wie schon CUSHMAN (1930) anmerkt – sicherlich nicht zu dieser Art gehören. d'ORBIGNY (1846) selbst führt in seiner Arbeit über die fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens eine Form als *U. pygmaea*, deren Habitus nicht mit seiner Erstbeschreibung dieser Art aus dem Jahr 1826 übereinstimmt. Auf diese Abbildungen von 1846 beziehen sich in der Folge eine ganze Reihe von Autoren, unter ihnen TOULA (1915a), der stärker berippte Exemplare von *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 als *U. pygmaea* bezeichnet. PAPP & TURNOVSKY (1953) benennen schließlich *U. pygmaea* (sensu d'ORBIGNY, 1846) wegen der Unterschiede zu *U. pygmaea* d'ORBIGNY, 1826 in *U. pygmoides* um. Siehe hierzu auch die Bemerkungen zu *U. urnula* d'ORBIGNY, 1846 und *U. pygmoides* PAPP & TURNOVSKY, 1953.]

Familie: Pappinidae HAUNOLD, 1990

Definition: (nach HAUNOLD, 1990a): Gehäuse anfänglich polymorphinid gebaut, später zumeist Übergang zu biserialer oder uniserialer Bau; Mündung endständig, rund, mit Hals und interner, die Mündungen aufeinanderfolgender Kammern verbindender Zahnplatte.

Gattung: *Pappina* HAUNOLD, 1990

Typusart: *Uvigerina neudorfensis* TOULA, 1900, S. 12, Fig. 3 [= *Pappina neudorfensis* (TOULA, 1900) in HAUNOLD, 1990a, S. 62, Taf. 1, Fig. 1–3, 11]. Da das Originalmaterial TOULAS in den Wirren zweier Weltkriege verloren ging, wurde bei Einführung der Gattung *Pappina* ein Neotyp designiert (vgl. HAUNOLD, 1990a, S. 62, Taf. 1, Fig. 1); Sammlungsnummer NHM MI-620, Naturhistorisches Museum Wien (siehe Taf. 2, Fig. 6).

Definition: (nach HAUNOLD, 1990a): Gehäuse frei, langgestreckt; runder Proloculus, nachfolgende Kammern bei mikro- und makrosphärischer Generation im Winkel von etwa 144° zueinander um die Aufrollachse angeordnet (vgl. Abb. 2b), im jüngeren Gehäuseabschnitt Übergang zu biserialer oder uniserialer, teilweise deutlich schraubenförmig um die Aufrollachse gedrehter, Kammeranordnung (biserialer Anteil am Gesamtgehäuse zumeist sehr groß und auffälligstes Merkmal der Gattung); Gehäuse kalkig mit meist sehr großen Poren; Oberfläche manchmal glatt, zumeist jedoch mehr oder weniger stark berippt, Stachelbildung bisher nicht beobachtet; Apertur endständig, rund, auf nichtperforiertem Hals mit Mündungslippe; interne, die Aper-

turen aufeinanderfolgender Kammern verbindende Zahnplatte.

Bemerkungen: *Pappina* HAUNOLD, 1990 ähnelt sowohl der Gattung *Uvigerina* d'ORBIGNY, 1826, als auch – vor allem auf Grund des biserialen, jüngeren Gehäuseabschnittes – der Gattung *Hopkinsina* HOWE & WALLACE, 1932; sie unterscheidet sich jedoch von beiden Formen durch ihre charakteristische, primär polymorphinide, Kammeranordnung. Es besteht der begründete Verdacht, daß neben den bereits definitiv als Angehörige der Gattung *Pappina* HAUNOLD, 1990 erkannten Formen des Wiener Beckens und Norditaliens, sehr viele der weltweit auftretenden auffällig biserialen uvigeriniden Foraminiferen einen Gesamtbauplan aufweisen, der dem von *Pappina* HAUNOLD, 1990 entspricht; viele Abbildungen „biserialer Uvigerinen“ lassen einen polymorphinid gebauten älteren Gehäuseteil vermuten. Hierzu zählen die von THOMAS (1980) aus dem Neogen Kretas abgebildeten *Uvigerina cylindrica cylindrica* (d'ORBIGNY, 1826) und *U. cylind. gaudryinoides* LIPPARINI, 1932 ebenso, wie die von VON DANIELS et al. (1986) aus dem Neogen NW-Deutschlands beschriebene *U. bononiensis lueneburgensis*. Auch sämtliche von VAN DER ZWAAN et al. (1986) zur Artengruppe der *U. bononiensis* zusammengefaßten Formen dürften geschlossen der Gattung *Pappina* HAUNOLD, 1990 zuzurechnen sein. Die meisten der aus dem Wiener Becken bekannten Vertreter der Gattung *Pappina* wurden von PAPP (1953), sowie PAPP & TURNOVSKY (1953) in der Artengruppe der *U. bonon. bononiensis* zusammengefaßt, wobei für die genannten Autoren jedoch nicht der – damals noch unentdeckte – polymorphinide Grundbauplan dieser Gehäuse ausschlaggebend war, sondern die biserialer Anordnung der jüngsten Kammern. Innerhalb dieser Artengruppe unterschieden PAPP (1953), bzw. PAPP & TURNOVSKY (1953) nach der Ausprägung der Ornamentation und der Größe des biserialen Anteils am Gesamtgehäuse eine Anzahl von (Unter-)Arten, die in der vorliegenden Revision nicht übernommen werden (vgl. Tab. 1).

Eine genaue Untersuchung von Topotypen von *Hopkinsina* HOWE & WALLACE, 1932, aus der Originalsammlung der beiden Autoren, ergab, daß sämtliche bisherigen Zuordnungen uvigerinider Formen des Wiener Beckens zu dieser Gattung unzutreffend sind. *Hopkinsina danvillensis*, die Typusart der Gattung, ist eine sehr kleine, deutlich abgeflachte Form mit kurzem, triserial-trochospiralem Anfangsteil und einem sehr ausgeprägten, biserialen jüngeren Gehäuseabschnitt (vgl. Taf. 2, Fig. 15). Ihr Erscheinungsbild, insbesondere die Ausbildung von Apertur und Mündungshals, erinnert stark an bolivinide Foraminiferen. Vergleichbare Formen sind bisher aus dem Wiener Becken nicht bekannt geworden.

Pappina neudorfensis (TOULA, 1900)

(Taf. 2, Fig. 6–11)

(Ver. Nat.-Heilk. Preßburg, Verh., 1900, 20, S. 12, Fig. 3)

- 1900 *Uvigerina Neudorfensis* n.f. – TOULA, S. 12, Fig. 3.
 1915a *Uvigerina neudorfensis* – TOULA, S. 638, Taf. 39, Fig. 11.
 (?) 1915b *Uvigerina Liesingensis* n.f. – TOULA, S. 10.
 1939 *Uvigerina neudorfensis* TOULA – CUSHMAN & EDWARDS, S. 39.
 1953 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU – PAPP & TURNOVSKY, S. 125–126, Taf. 5, Abb. B, Fig. 7, 13.
 1953 *Uvigerina venusta liesingensis* TOULA, 1914 – PAPP & TURNOVSKY, S. 126–127, Taf. 5, Abb. B, Fig. 11, 12.
 1953 *Uvigerina semiornata neudorfensis* TOULA – PAPP & TURNOVSKY, S. 130–131, Taf. 5, Abb. A, Fig. 13.

- 1963 *Uvigerina venusta venusta* FRANZENAU – PAPP, S. 250, Taf. 4, Fig. 19, 20.
 1963 *Uvigerina venusta liesingensis* TOULA – PAPP, S. 250, Taf. 4, Fig. 21–25.
 1978 *Uvigerina liesingensis* TOULA – PAPP & SCHMID, S. 281, Taf. 9, Fig. 14–17.
 (partim) 1984 *Uvigerina venusta* FRANZENAU, 1894 – BOERSMA, S. 183–185, Taf. 1, Fig. 1, 4 (non 2, 3).
 1984 *Uvigerina neudorfensis* TOULA, 1900 – BOERSMA, S. 196, Taf. 8.
 1986 *Uvigerina venusta liesingensis* TOULA, 1914 – CICHA et al., S. 170, Taf. 18, Fig. 2–4, 6, 8.
 1986 *Uvigerina venusta neudorfensis* TOULA, 1900 – CICHA et al., S. 174, Taf. 19, Fig. 3, 6.
 1986 *Uvigerina liesingensis* TOULA – RUPP, S. 68, Taf. 39, Fig. 7–10.
 1990a *Pappina neudorfensis* (TOULA, 1900) – HAUNOLD, S. 62, Taf. 1, Fig. 1–3, 11.
 1990b *Pappina neudorfensis* (TOULA, 1900) – HAUNOLD, S. 85–87, Taf. 3, Fig. 1–10.

Beschreibung: Gehäuse länglich-plump, adulte Individuen zumeist deutlich über 1 Millimeter groß; Kammern eher breit als hoch und nicht weit übergreifend; ab dem dritten Zyklus polymorphinid angeordneter Kammern Übergang zu biserialer Bauweise; Querschnitt des biserialen Gehäuseabschnittes breit-oval; Kammern meist deutlich berippt, es treten jedoch auch sehr schwach oder gar nicht berippte Gehäuse auf; apikales Ende der Rippen oft in einen mehr oder weniger deutlichen Stachel ausgezogen.

Bemerkungen: TOULA (1900) beschreibt unter dem Namen *Uvigerina neudorfensis* eine große, schlanke Form, deren jüngere Kammern in gedrehten Längsreihen angeordnet erscheinen. Seine Abbildung zeigt klar ein überwiegend zweizeiliges Gehäuse mit kräftiger Berippung. Später bildet TOULA (1915a) *U. neudorfensis* erneut ab, und auch diese Exemplare zeigen deutlich berippte, zweizeilige Gehäuse. Trotz dieser ausführlichen Beschreibung bezeichnen PAPP & TURNOVSKY (1953) Exemplare, die TOULAS Abbildungen von *U. neudorfensis* eindeutig entsprechen, als *U. liesingensis*. Dieser Artname wurde gleichfalls von TOULA (1915b) eingeführt, es läßt sich heute jedoch nicht mehr nachvollziehen, für welche Form dieser Name aufgestellt wurde, da die zugehörige Beschreibung äußerst dürftig und unzureichend ist. Sie besteht nur aus einem einzigen Satz, der überdies nicht als Beschreibung, sondern eher als Differentialdiagnose zu anderen, gleichfalls unklar definierten Arten abgefaßt ist; dazugehörige Abbildungen gibt es nicht!

[Zitat TOULA (1915b, S. 10): „Eine schlanke, vielzellige Form, welche sich an *U. cochlearis* und *brunnensis* KARR. (Abh. Geol. R. A., IX, S. 385, Taf. XVIb, Abb. 48, 49) anschließt, aber viel kräftigere Rippen besitzt, die nach unten in Spitzchen auslaufen.“ Vgl. hierzu die entsprechenden Bemerkungen zu *U. cochlearis* KARRER, 1877 und *U. brunnensis* KARRER, 1877.]

TOULAS *U. neudorfensis* hingegen interpretieren PAPP & TURNOVSKY (1953), trotz der deutliche Berippung zeigenden Erstbeschreibung(!), als schwach und nur auf dem älteren Gehäuseabschnitt ornamentierte Form, welche sie in die Verwandtschaft von *U. semiornata* d'ORBIGNY, 1846 stellen. CICHA et al. (1986) wiederum betrachten *U. neudorfensis* als Unterart von *U. venusta* FRANZENAU, 1894. Eine Zuordnung von *Pappina neudorfensis* (TOULA, 1900) zu einer dieser beiden Arten ist jedoch schon alleine auf Grund des primär polymorphiniden Gehäusebaues dieser Form ausgeschlossen. Auch jene, von PAPP & TURNOVSKY (1953, S. 126, Taf. 5, Abb. B, Fig. 7) sowie PAPP (1963, S. 250) zum Beweis eines entwicklungsge-

schichtlichen Überganges von *U. venusta* FRANZENAU, 1894 zu *U. liesingensis* TOULA, 1915 (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) als „Zwischenformen“ angeführten Exemplare belegen keineswegs die Verwandtschaft der beiden Formen, sondern sind bei näherer Betrachtung eindeutig der einen oder der anderen Art zuzuordnen.

Im Gegensatz zu PAPP & TURNOVSKY (1953) erkannten CUSHMAN & EDWARDS (1939) nach TOULAS Abbildungen (1900, 1915a) *U. neudorfensis* als deutlich und vollständig berippte Form, und auch BOERSMA (1984) bildet diese Art in einem Exemplar ab, das TOULAS (1900) Beschreibung entspricht. Eine Zusammenstellung von in der Vergangenheit auf *P. neudorfensis* angewendeten Artnamen gibt Tab. 3.

***Pappina primiformis* (PAPP & TURNOVSKY, 1953)**

(Taf. 2, Fig. 12, 13)

(Jahrb. Geol. B.-A., 1953, 96/1, S. 121, Taf. 5, Abb. A, Fig. 1, 2)

- 1953 *Uvigerina bononiensis primiformis* n. ssp. – PAPP & TURNOVSKY, S. 121, Taf. 5, Abb. A, Fig. 1, 2.
 1953 *Uvigerina parkeri breviformis* n. ssp. – PAPP & TURNOVSKY, S. 122, Taf. 5, Abb. A, Fig. 3, 4.
 1953 *Uvigerina parkeri breviformis* PAPP & TURNOVSKY – PAPP, S. 304, Taf. 1, Fig. 4–6.
 1953 *Uvigerina bononiensis primiformis* PAPP & TURNOVSKY – PAPP, S. 304, Taf. 1, Fig. 7–10.
 1963 *Uvigerina bononiensis primiformis* PAPP & TURNOVSKY – PAPP, S. 251–252, Taf. 5, Fig. 9, 10.
 1963 *Uvigerina parkeri breviformis* PAPP & TURNOVSKY – PAPP, S. 251–252, Taf. 5, Fig. 8.
 1986 *Uvigerina bononiensis primiformis* PAPP and TURNOVSKY, 1953 – CICHA et al., S. 178, Taf. 21, Fig. 1–3.
 1986 *Uvigerina parkeri breviformis* PAPP and TURNOVSKY, 1953 – CICHA et al., S. 179, Taf. 21, Fig. 4, 5.
 1990b *Pappina primiformis* (PAPP & TURNOVSKY, 1953) – HAUNOLD, S. 87–89, Taf. 3, Fig. 11–14.

Beschreibung: Gehäuse plump und gedrungen, in den Proportionen an *P. neudorfensis* erinnernd, Länge adulter Individuen etwa 0,5 bis 0,7 Millimeter; Kammern eher breit als hoch und nicht weit übergreifend; ab dem dritten Zyklus polymorphinid angeordneter Kammern Übergang zu biserialer Bauweise; Querschnitt des biserialen Gehäuseabschnittes breit-oval; Kammern schwach berippt bis glatt.

Bemerkungen: Diese Form ist in der Mergelfazies des höchsten Karpatium häufig. PAPP und TURNOVSKY (1953) interpretieren sie als eher altertümlichen Vertreter ihrer *U. bononiensis*-Artengruppe; der mehrzeilige, ältere Gehäuseabschnitt soll bei diesen Individuen einen verhältnismäßig größeren Anteil am Gesamtgehäuse ausmachen – der biserialen, jüngere einen entsprechend geringeren – als bei den evolvierten Vertretern dieser Entwicklungsreihe. An Hand der Ornamentierung unterscheiden PAPP und TURNOVSKY (1953) zwei (Unter-)Arten, die glatte *U. parkeri breviformis* und die berippte *U. bononiensis primiformis* (vgl. Tab. 1 und Taf. 2, Fig. 12, 13). Das Vorkommen eindeutiger Übergangsstadien von glatten zu berippten Exemplaren, welches ein systematisch-taxonomisches Unterteilen der Formenfülle nach der Ausprägung der Ornamentation verbietet, bleibt von den genannten Autoren ebenso unberücksichtigt, wie die sehr charakteristische Gestalt der Gehäuseeinzelskammern, welche sich deutlich von der im Folgenden beschriebenen Art unterscheiden. In der nunmehrigen Revision wird der von PAPP und TURNOVSKY (1953) als Bezeichnung für die berippte Varietät eingeführte (Unter-)Artnamen *U. bononiensis primiformis* als *Pappina primiformis*

Tabelle 3.

Gegenüberstellung gültiger Speziesnamen und zugehöriger Synonyme innerhalb der Gattung *Pappina* aus dem Neogen des Wiener Beckens.

gültige Art	beschriebene Art
<p><u>Pappina neudorfensis</u> (Toula, 1900) (Ver. Nat.-Heilk. Preßburg, Verh., 1900, 20, S. 12, Fig.3)</p>	<p><u>'Uvigerina' neudorfensis</u> Toula, 1900 (Ver. Nat.-Heilk. Preßburg, Verh., 1900, 20, S. 12, Fig.3)</p> <p><u>'Uvigerina' venusta liesingensis</u> Toula, 1915 (sensu Papp und Turnovsky, 1953) (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 126-127, Taf. 5, Abb. B, Fig. 11, 12)</p> <p><u>'Uvigerina' semiornata neudorfensis</u> Toula, 1900 (sensu Papp und Turnovsky, 1953) (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 131-131, Taf. 5, Abb. A, Fig. 13)</p> <p><u>'Uvigerina' venusta neudorfensis</u> Toula, 1900 (sensu Cicha und andere, 1986) (Utrecht Micropal. Bull., 1986, 35, S. 174, Taf. 19, Fig. 3, 6)</p>
<p><u>Pappina primiformis</u> (Papp und Turnovsky, 1953) (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 121, Taf. 5, Abb. A, Fig. 1, 2)</p>	<p><u>'Uvigerina' bononiensis primiformis</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 121, Taf. 5, Abb. A, Fig. 1, 2)</p> <p><u>'Uvigerina' parkeri breviformis</u> Papp und Turnovsky, 1953 (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 122, Taf. 5, Abb. A, Fig. 3, 4)</p>
<p><u>Pappina parkeri</u> (Karrer, 1877) (Abh. K. K. Geol. R. A., 1877, 9, S. 385-386, Taf. 16b, Fig. 50)</p>	<p><u>'Uvigerina' parkeri</u> Karrer, 1877 (Abh. K. K. Geol. R. A., 1877, 9, S. 385-386, Taf. 16b, Fig. 50)</p> <p><u>'Uvigerina' compressa</u> Cushman, 1925 (Cushm. Lab. Foram. Res., 1925, 1(4), S. 10, Taf. 4, Fig. 2)</p> <p><u>'Uvigerina' bononiensis compressa</u> Cushman, 1925 (sensu Papp und Turnovsky, 1953) (Jahrb. Geol. B. A., 1953, 96(1), S. 120-121, Taf. 5, Abb. A, Fig. 8)</p> <p><u>'Uvigerina' szakalensis</u> Majzon, 1936 (Magyar. k. Földt. Int., Magyarorszag, 1936, 31, S. 124, Fig. 5, 6)</p>

(PAPP & TURNOVSKY, 1953) beibehalten, da er Zeilenpriorität gegenüber dem Namen der glatten Varietät besitzt (vgl. Tab. 3).

Abgesehen von der Größe der Gehäuse besteht große habituelle Ähnlichkeit zwischen *P. primiformis* aus dem Karpatium und der bereits erwähnten *P. neudorfensis* aus dem jüngsten Badenium. Der Verdacht, es könnte sich um unterschiedlich alte Vertreter derselben evolutiven Reihe handeln, liegt nahe, kann jedoch auf Grund der beträchtlichen zeitlichen Lücke zwischen dem Auftreten der beiden Formen vorerst nicht geklärt werden. Exem-

plare, welche als Übergangsstadien gelten könnten, und so auf die unmittelbare Verwandtschaft der beiden Formen hinwiesen, finden sich weder in den *P. primiformis*-Faunen des Karpatium, noch in den *P. neudorfensis*-Vergesellschaftungen des Badenium. Eine endgültige Beantwortung dieser Frage ist somit wohl nur von neuen Fossilfunden zu erwarten. Sollten die beiden Formen tatsächlich derselben Entwicklungslinie angehören, wäre dies der Nachweis einer echten evolutiven Reihe. Die beiden Formen könnten in diesem Fall als chronologische Arten weiterhin mit eigenen Namen belegt werden,

oder aber die gesamte Entwicklungsreihe wäre unter dem Priorität besitzenden Namen *P. neudorfensis* (TOULA, 1900) zu einer evolutionären Art im Sinne SIMPSONS (1961) zusammenzufassen.

Pappina parkeri (KARRER, 1877)

(Taf. 2, Fig. 14)

(Abh. K. K. Geol. R.-A., 1877, 9, S. 385–386, Taf. 16b, Fig. 50)

- 1877 *Uvigerina Parkeri* KARR. – KARRER, S. 385–386, Taf. 16b, Fig. 50.
- 1925 *Uvigerina compressa* – CUSHMAN, S. 10, Taf. 4, Fig. 2.
- 1936 *Uvigerina szakalensis* – MAJZON, S. 124, Fig. 5, 6.
- 1939 *Uvigerina parkeri* KARRER – CUSHMAN & EDWARDS, S. 37, Taf. 8, Fig. 6, 7.
- 1951 *Hopkinsina bononiensis* (FORNASINI) – MARKS, S. 62–63, Taf. 7, Fig. 8.
- 1953 *Uvigerina parkeri parkeri* KARRER – PAPP, S. 304, Taf. 1, Fig. 11, 12.
- 1953 *Uvigerina bononiensis compressa* CUSHMAN – PAPP, S. 304–305, Taf. 1, Fig. 16.
- 1953 *Uvigerina bononiensis compressa* CUSHMAN 1925 – PAPP & TURNOVSKY, S. 120–121, Taf. 5, Abb. A, Fig. 8.
- 1953 *Uvigerina parkeri parkeri* KARRER – PAPP & TURNOVSKY, S. 121–122, Taf. 5, Abb. A, Fig. 9.
- 1963 *Uvigerina bononiensis compressa* CUSHMAN – PAPP, S. 252, Taf. 5, Fig. 11–14.
- 1986 *Uvigerina bononiensis compressa* CUSHMAN, 1925 – CICHA et al., S. 176, Taf. 20, Fig. 9–11.
- 1986 *Uvigerina parkeri parkeri* KARRER, 1877 – CICHA et al., S. 178–179.
- 1986 *Uvigerina compressa* CUSHMAN – RUPP, S. 68, Taf. 39, Fig. 6.
- 1990a *Pappina bononiensis compressa* (CUSHMAN) – HAUNOLD, Taf. 1, Fig., 4, 5, 12.
- 1990b *Pappina parkeri* (KARRER, 1877) – HAUNOLD, S. 90–91, Taf. 1, Fig. 3, 4, Taf. 3, Fig. 15–18.

Beschreibung: Gehäuse eher zart und schlank, adulte Länge etwa 0,6 Millimeter; Kammern deutlich höher als breit und relativ weit übergreifend; ab dem zweiten Zyklus polymorphinid angeordneter Kammern Übergang zu biserialer Bauweise; Querschnitt des biserialen Gehäuseabschnittes schmal-oval; Kammern meist zart, aber deutlich berippt, es treten jedoch auch nahezu glatte Gehäuse auf.

Bemerkungen: Die von KARRER (1877) beschriebenen Gehäuse von *Uvigerina parkeri* zeigen nur sehr schwache Berippung, weshalb in späterer Folge kräftiger ornamentierte Exemplare wiederholt als eigene, neue Arten angesehen wurden (vgl. etwa *U. compressa* CUSHMAN, 1925; *U. szakalensis* MAJZON, 1936). Auch PAPP & TURNOVSKY (1953) rechnen deutlich berippte und eher glatte Formen getrennten (Unter-)Arten zu: *Uvigerina bononiensis compressa* bzw. *U. parkeri parkeri*. HOWE & WALLACE (1932) vermuten eine Beziehung zwischen *U. compressa* und ihrer Gattung *Hopkinsina*, sie stützen diese Ansicht jedoch nicht auf direkte Materialvergleiche; in der Folge stellen auch CUSHMAN & EDWARDS (1939) *U. compressa* zur Gattung *Hopkinsina*. Eine solche Zuordnung ist jedoch unrichtig, da *Hopkinsina* HOWE & WALLACE, 1932 einen hochtrochospiral-triserialen Grundbauplan aufweist, während die betreffenden Formen des Wiener Beckens primär polymorphinide Kammeranordnung zeigen. Für eine Zusammenstellung von in der Vergangenheit auf *P. parkeri* angewendeten Artnamen siehe Tab. 3.

5. Stratigraphie

Wie bereits Eingangs angedeutet, wiesen PAPP & TURNOVSKY (1953) unter den Uvigerinen des Wiener Beckens eine Anzahl stratigraphischer Leitformen aus, deren Eignung als Leitfossilien sie in zweifacher Hinsicht gegeben sahen:

- 1) Als Angehörige evolutiver Reihen bieten die betreffenden (Unter-)Arten, entsprechend dem Grundsatz der Irreversibilität stammesgeschichtlicher Entwicklungen, die Gewähr, daß es sich bei ihnen um einmalige, charakteristische Erscheinungsformen handelt.
- 2) Wegen ihrer, nach Ansicht PAPP & TURNOVSKYS, genetisch festgelegten Gehäusemorphologie, treten uvigerinide Foraminiferen in verschiedenen Faziesbereichen mit gleichgestaltigen Formen auf (siehe PAPP & TURNOVSKY, 1953, S. 118). Leitfossilien aus dieser Organismengruppe ermöglichen deshalb eine zeitliche Parallelisierung unterschiedlicher Ablagerungsräume (vgl.

Tabelle 4.
Stratigraphische Bedeutung uvigerinider/pappinider Foraminiferen im Badenium des Wiener Beckens und benachbarter Gebiete. Gegenüberstellung der Zonenleitfossilien nach PAPP und TURNOVSKY (1953), sowie nach revidiertem Stand. Nach HAUNOLD (1990b).

HAUNOLD (diese Arbeit)	PAPP und TURNOVSKY, 1953		
	Artengruppe der <i>U. macrocarinata</i>	Artengruppe der <i>U. sem. semiornata</i>	
<i>P. neudorfensis</i>	<i>U. urnula</i>	<i>U. venusta liesingensis</i>	Buliminen Bolivinen Zone
		<i>U. venusta venusta</i>	Sand schaler Zone
		<i>U. grilli</i>	Obere- Lageniden Zone
<i>U. macrocarinata</i>		<i>U. macrocarinata</i>	Untere-
			B A D E N I U M

auch BOERSMA, 1974, S. 26–27; VON DANIELS et al., 1986, S. 194).

Die meisten Leitformen definierten PAPP & TURNOVSKY (1953) im Rahmen der Artengruppe der *U. macrocarinata*, etwas weniger innerhalb der *U. sem. semiornata*-Gruppe. Ein Auseinanderreißen dieser evolutiven Reihen auf Grund geänderter Klassifikationskriterien, wie in der vorliegenden Revision, hat zwangsläufig Auswirkungen auf die „traditionellen“ Leitformen, da diesen hierdurch die wichtigste Voraussetzung für ihren Leitfossilstatus entzogen wird, die stammesgeschichtliche Einmaligkeit. Tab. 4 stellt die von PAPP & TURNOVSKY (1953) ausgewiesenen Leitformen jenen Arten gegenüber, die im Zuge der nunmehrigen Revision als stratigraphisch bedeutsam erkannt wurden. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es sich hierbei um ökostratigraphische Leitformen handelt, deren Aussagekraft nur für den Bereich des jeweils untersuchten Sedimentationsraumes als einigermaßen gesichert gelten darf; im vorliegenden Fall also des Wiener Beckens und der angrenzenden Gebiete. Eine überregionale zeitliche Parallelisierung der Vorkommen gleichgestaltiger Uvigerinen, wie von PAPP & TURNOVSKY (1953) gefordert, ist ohne nähere Untersuchung nicht möglich. Selbst für den Bereich des Wiener Beckens beruhen die Angaben über die stratigraphische Verbreitung der Leitformen letztlich nur auf Erfahrungswerten, lokale Faunenänderungen durch regionale ökologische Einflüsse sind nicht auszuschließen.

Als beste Zonenleitfossilien unter den neogenen Uvigerinen des Wiener Beckens können *Uvigerina macrocarinata* und *Pappina neudorfensis* gelten. Die erstgenannte Art ist typisch für die Untere Lagenidenzone, die letztgenannte für die Buliminen-Bolivinenzone. Die stratigraphische Einstufung wird durch den Geländebefund gestützt: Vorkommen von *U. macrocarinata* finden sich nur in enger regionaler Nachbarschaft zu unterlagernden, transgressiv getrennten, älteren Sedimenten des Karpatium; *P. neudorfensis* tritt ausschließlich in den obersten, bereits faunistisch ärmeren, aber noch voll-marinen, Schichten des Badenium auf, deren Überlagerung an Hand des Mikrofossilbefundes in die Verarmungszone oder bereits in das Sarmatium, zu stellen ist. Anderszeitliche Vorkommen beider Arten als die genannten, sind aus dem Untersuchungsgebiet bis jetzt nicht bekannt geworden. Ebenfalls stratigraphisch verwertbar ist *U. venusta*, die in Sandschaler- und Buliminen-Bolivinenzone auftritt. Keine Bestätigung als Leitfossilien erfahren dagegen *U. grilli*, *U. sem. brunensis* (sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) und *U. sem. karreri*. Im Gegensatz zu PAPP & TURNOVSKY (1953), die an eine phylogenetische Eigenständigkeit dieser Formen glaubten, handelt es sich in Wahrheit lediglich um gehäusemorphologische Varietäten von *U. urnula*, die auch in anderen Zeitabschnitten des Badeniums gefunden werden als in den von PAPP & TURNOVSKY angegebenen. Keine verbindliche Aussage kann hinsichtlich der zeitlichen Verbreitung der Art *U. pygmoides* gemacht werden, da diese Form in keiner der zahlreichen, im Lauf dieser Untersuchung durchgesehenen Proben angetroffen wurde. Nach PAPP & TURNOVSKY (1953) soll *U. pygmoides* für die Obere Lagenidenzone und die unterste Sandschalerzone typisch sein.

Der ökostratigraphische Charakter der genannten Leitformen zwingt zu besonderer Sorgfalt bei ihrer Auswertung. Da, entgegen der Annahme PAPP & TURNOVSKYS (1953), uvigerinide Foraminiferen sehr wohl ökologischen Einflüssen unterliegen, lassen sich verlässliche Altersangaben nur aus dem Vorhandensein von Leitformen able-

sen, nicht aber aus deren Abwesenheit; das Fehlen einer Art kann auch ökologisch bedingt sein. Ein anschauliches Beispiel für fazielle Beeinflussung ökostratigraphischer Leitformen bieten die Tegelsedimente nordöstlich von Hainburg (Niederösterreich), deren Uvigerinenfaunen zugleich aus deutlich machen, welche Konsequenzen an Hand ungeeigneter Klassifikationskriterien erstellte, nicht den natürlichen Gegebenheiten entsprechende phylogenetische Reihen für die stratigraphische Interpretation haben können: In Bohrprofilen aus der genannten Region wechseln mehrfach Faunen mit *U. venusta* und solche mit *P. neudorfensis* (= *U. venusta liesingensis* sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953). Wären nun *U. ven. venusta* und *U. ven. liesingensis* (beide sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953), entsprechend der „traditionellen“ Systematik, tatsächlich aufeinanderfolgende Glieder einer unumkehrbaren, phylogenetischen Entwicklungslinie, so wäre die wiederholte Abfolge der beiden Formen nur durch eine mehrmalige wechselseitige Überlagerung von Sedimenten der Sandschalerzone und der Buliminen-Bolivinenzone zu erklären (vgl. Tab. 4). Solche schichtverdoppelnde Lagerungsverhältnisse wären jedoch nur durch beträchtliche tektonische Störungen möglich, für die sich in den betroffenen Profilen keine Anhaltspunkte finden. Stützt man die stratigraphische Interpretation dieser Tegelstrecken hingegen auf die nunmehr revidierte Klassifikation der uvigeriniden Foraminiferen des Wiener Beckens, so ergeben sich keine Widersprüche: Die Wechselfolgen von Faunen mit *Uvigerina venusta* und solchen mit *Pappina neudorfensis* (= *U. venusta liesingensis* sensu PAPP & TURNOVSKY, 1953) erklären sich aus temporären Schwankungen einzelner Umweltparameter, welche zwar nicht tiefgreifend genug waren, um die Tegelsedimentation an sich zu unterbrechen, die jedoch sehr wohl Auswirkungen auf die Zusammensetzung der Foraminiferenfaunen hatten; denkbar wären in diesem Zusammenhang etwa wechselnde O₂-Konzentrationen des Meerwassers, oder Änderungen der Menge oder der Qualität des Nahrungsangebotes. *Uvigerina venusta* und *Pappina neudorfensis*, zwei eigenständige Arten mit unterschiedlichen Lebensansprüchen, reagieren mit wechselnden Präferenzen für die eine oder die andere ökologische Situation. Stratigraphisch ist die gesamte – tektonisch ungestörte – Tegelfolge in die Buliminen-Bolivinenzone zu stellen, wofür, neben anderen faunistischen Hinweisen, eben das wiederholte Auftreten von *P. neudorfensis* spricht.

Mit vergleichbaren ökologischen Einflüssen auf einzelne Uvigerinenarten muß zu allen Zeiten des Neogens gerechnet werden, sodaß bei Fehlen eindeutiger Leitformen ein Blick auf die begleitende Foraminiferenfauna unabdingbar ist. Aufmerksamkeit sollte hierbei in erster Linie planktonischen Leitformen gelten, da diese mit größerer Wahrscheinlichkeit faziesübergreifend abgelagert wurden, als die eher autochthonen Benthosfaunen. Eine Übersicht stratigraphisch leitender Foraminiferen im Neogen des Wiener Beckens geben unter anderem GRILL (1941 und 1943), TURNOVSKY (1963) und vor allem BRESTENSKA (1978).

Dank

Ein Zustandekommen dieser Arbeit in der vorliegenden Form wäre nicht möglich gewesen ohne die freundliche Unterstützung einer Reihe von Personen, denen an dieser Stelle sehr herzlicher Dank ausgesprochen sei.

Für die Überlassung von Vergleichsmaterial gilt mein Dank den Herren J.P. BECKMANN (Eidgenöss. Techn. Hochschule, Zürich, Schweiz), M.A. BUZAS & F.J. COLLIER (beide Nat. Mus. Natural History, Washington, DC, U.S.A.), C.H. VON DANIELS (Niedersächsisches Landesamt für Bodenfor-

schung, Deutschland), sowie Frau K.A. GILLEZAU (TRINTOC Ltd., Trinidad und Tobago). Für fachliche Anregungen und persönliche Unterstützung bei der Durchführung von Arbeiten gilt mein Dank den Herren B. MCGOWRAN (The University of Adelaide, Australien), sowie J. HOHENEGGER & F. STEININGER (beide Inst. für Paläont., Univ. Wien). Den Herren W. PILLER (Inst. für Paläont., Univ. Wien), F. ROGL (Naturhist. Museum, Wien) und Ch. RUPP (Geol. B.-A., Wien) sei für die kritische Durchsicht des Manuskriptes gedankt.

Ein Großteil der vorliegenden Arbeit wurde im Rahmen des Forschungsprojektes P-8090-GEO des „Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung“ (FWF) durchgeführt.

Literatur

- BE, A.W.H.: Shell porosity of recent planktonic Foraminifera as a climatic index. – *Science*, **161**, 881–884, Washington, D.C. 1968.
- BERGER, W.H.: Planktonic Foraminifera: basic morphology and ecologic implications. – *J. Paleontol.*, **43**, 1369–1383, Chicago 1969.
- BOERSMA, A.: Time-Space Distribution of *Uvigerina*: A Tertiary benthonic foraminiferal genus. – unveröff. Diss., Dept. Geol. Sci., Brown University, R. I., USA 1974.
- BOERSMA, A.: Handbook of Common Tertiary *Uvigerina*. – 207 S., Stony Point, New York (Microclimate Press) 1984.
- BOLTOVSKOY, E. & WRIGHT, R.: Recent Foraminifera. – 515 S., The Hague (Dr. W. Junk bv Publishers) 1976.
- BRESTENSKA, E.: Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän M4, Badenien. – 594 S., Bratislava (VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften) 1978.
- CICHA, I., KRHOVSKY, J., BRZOBOHATY, R., CTYROKA, J., VON DANIELS, C.H., HAUNOLD, Th., HORVATH, M., LUCZKOWSKY, E., REISER, H., RUPP, Ch., RIJAVEC, L. & WENGER, W.: Oligocene and Miocene *Uvigerina* from the western and central Paratethys. – In: VAN DER ZWAAN, G.J., JORISSEN, F.J., VERHALLEN, P.J.J.M. & VON DANIELS, C.H. (eds.): Atlantic-European Oligocene to Recent *Uvigerina*, Utrecht Micropal. Bull., **35**, 121–181, Utrecht 1986.
- CUSHMAN, J.A.: A new *Uvigerina* from the Vienna Basin. – *Cushman Lab. Foram. Res., Contr.*, **1**, 9–14, Sharon, Mass., USA 1925.
- CUSHMAN, J.A.: On *Uvigerina pigmea* d'ORBIGNY. – *Cushman Lab. Foram. Res., Contr.*, **6**, 62–63, Washington, D.C. 1930.
- CUSHMAN, J.A. & EDWARDS, P.G.: Notes on the early described Miocene species of *Uvigerina*. – *Cushman Lab. Foram. Res., Contr.*, **15**, 33–40, Washington, D.C. 1939.
- CZJZEK, J.: Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wr. Beckens. – *Haidinger's naturwiss. Abh.*, **2**, 137–150, Wien 1848.
- FRANZENAU, A.: Fossile Foraminiferen von Marcusevec. – *Hrv. naravosl. drustva (Soc. Hist. Nat. Croatica)*, Glasnik, **6**, 249–291, Zagreb 1894.
- FRERICHS, W.E., HEIMAN, M.E., BORGMAN, L.E. & BE, A.W.H.: Latitudinal variations in planktonic foraminiferal test porosity: Part 1. Optical studies. – *J. Foram. Res.*, **2**, 6–13, Washington, D.C. 1972.
- GRILL, R.: Stratigraphische Untersuchungen mit Hilfe von Mikrofaunen im Wiener Becken und den benachbarten Molasse-Anteilen. – Öl und Kohle, **37**, 595–602, Berlin 1941.
- GRILL, R.: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. – *Mitt. R.-A. f. Bodenf., Zweigst. Wien*, **6**, 33–44, Wien 1943.
- HAUNOLD, Th.G.: The new Neogene genus *Pappina* in the new family Pappinidae: Polymorphine mode of chamber addition in the Bulminaceae. – *J. Foram. Res.*, **20**, 56–64, Washington, D.C. 1990a.
- HAUNOLD, Th.G.: *Uvigerinide* Foraminiferen im Neogen des Wiener Beckens und benachbarter Gebiete. – unveröff. Diss., Formal- und Naturwiss. Fak., Univ. Wien 1990b.
- HAUNOLD, Th.G.: Biometrical Indication of a Systematic-Taxonomical Significance of *Uvigerinid* Chambers. – *J. Foram. Res.*, **23**, 180–191, Washington, D.C. 1993.
- HEMLEBEN, Ch., SPINDLER, M. & ANDERSON, O.R.: Modern Planktonic Foraminifera. – XIII + 363 S., New York, Berlin, Heidelberg (Springer) 1988.
- HOWE, H.V. & WALLACE, W.E.: Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville Landing on the Ouachita, Catahoula Parish, Louisiana. – *Louisiana Dept. Conserv., Geol. Bull.*, **2**, 1–118, Baton Rouge 1932.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE: International Code of Zoological Nomenclature – 3rd Edition. – XX + 338 S., London (Internat. Trust for Zool. Nomenclature) 1985.
- KARRER, F.: Geologie der Kaiser Franz Josephs Hochquellen-Wasserleitung. – *Abh. K. K. Geol. R.-A.*, **9**, 1–420, Wien 1877.
- LEEUWEN, R.J.W. VAN: The distribution of *Uvigerina* in the Late Quaternary sediments of the deep eastern South Atlantic. – In: VAN DER ZWAAN, G.J., JORISSEN, F.J., VERHALLEN, P.J.J.M. and VON DANIELS, C.H. (eds.): Atlantic-European Oligocene to Recent *Uvigerina*, Utrecht Micropal. Bull., **35**, 47–65, Utrecht 1986.
- LOEBLICH, A.R. & TAPPAN, H.: Sarcodina: Chiefly „Thecamoebians“ and Foraminiferida. – In: MOORE, R.C. (ed.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Teil C, XXXI + 900 S., Boulder (The University of Kansas Press & The Geological Society of America) 1964.
- LOEBLICH, A.R. & TAPPAN, H.: Foraminiferal genera and their classification. – X + 970 S. (Text Bd.), VIII + 212 S. (Abb.-Bd.), New York (Van Nostrand Reinhold Company) 1987.
- MAJZON, L.: A nógrádszakáli torton tufás márga foraminiferái. – *Magyar. k. Földt. Int., Magyarország*, **31**, Budapest 1936.
- MARKS, P., jr.: A revision of the smaller foraminifera from the Mioocene of the Vienna Basin. – *Cushman Found. Foram. Res., Contr.*, **2**, 33–73, Washington, D.C. 1951.
- OLSSON, R.K.: What is a kummerform planktonic foraminifer? – *J. Paleontol.*, **47**, 327–329, Chicago 1973.
- d'ORBIGNY, A.: Tableau méthodique de la classe des Céphalopodes. – *Ann. Sci. Nat. Paris, ser. 1*, **7**, Paris 1826.
- d'ORBIGNY, A.: Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne. – 312 S., Paris (Gide et Compe) 1846.
- PAPP, A.: Über die Entwicklung der Artengruppe der *Uvigerina bononiensis* FORNASINI im Jungtertiär. – *Kober-Festschrift, Skizzen zum Antlitz der Erde*, 303–307, Wien 1953.
- PAPP, A. & SCHMID, M.E.: Die Entwicklung der *Uvigerinen* im Badenien der Zentralen Paratethys. – In: BRESTENSKA, E. (ed.): Chronostratigraphie und Neostatotypen, Miozän M4, Badenien, 279–284, Bratislava (VEDA, Verlag der Slowakischen Akademie der Wissenschaften) 1978.
- PAPP, A. & SCHMID, M.E.: Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. Revision der Monographie von Alcide d'Orbigny (1846). – *Abh. Geol. B.-A.*, **37**, 1–311, Wien 1985.
- PAPP, A. & TURNOVSKY, K.: Die Entwicklung der *Uvigerinen* im Vindobon (Helvet und Torton) des Wr. Beckens. – *Jahrb. Geol. B.-A.*, **96**, 117–145, Wien 1953.
- PAPP, A. & TURNOVSKY, K.: *Uvigerinen* of the Vindobonian of the Vienna Basin. – *Internat. Union of Geol. Sciences, Commission on Stratigraphy; Proceedings of the third session in Berne* (8.–13. June 1964), 78–83, Leiden 1966.
- RUPP, Ch.: Paläoökologie der Foraminiferen in der Sandschalerzone (Badenien, Miozän) des Wiener Beckens. – *Beitr. Paläontol. Österreich*, **12**, 1–180, Wien 1986.
- SCHMID, M.E.: Eine neue *Uvigerina* aus der Oberen Lagenidenzone (Badenien) des Wr. Beckens (Foraminifera, *Uvigerinidae*). – *Verh. Geol. B.-A.*, 43–46, Wien 1971.
- SEILER, W.C.: Tiefenverteilung benthischer Foraminiferen am portugiesischen Kontinentalhang. – „Meteor“-Forschungsergebn., ser. C, **23**, 47–94, Berlin, Stuttgart 1975.
- SIMPSON, G.G.: Principles of Animal Taxonomy. – 247 S., New York, London (Columbia Univ. Press) 1961.
- SMITH, P.B.: Ecology of benthonic species. – *U.S. Geol. Surv., Prof. Pap.*, 429(B), 1–55, 24 Abb., Washington, D.C. 1964.

- THOMAS, E.: Details of *Uvigerina* development in the Cretan Mio-Pliocene. – Utrecht Micropal. Bull., **23**, 1–168, Utrecht 1980.
- TOLLMANN, A.: Geologie von Österreich – Zweiter Band. – XV + 710 S., Wien (Franz Deuticke) 1985.
- TOULA, F.: Über den marinen Tegel von Neudorf an der March (Deveny-Ujfalu) in Ungarn. – Verh. Ver. Natur- & Heilk. Pressburg, **20**, 3–30, Pressburg 1900.
- TOULA, F.: Über den marinen Tegel von Neudorf an der March (Deveny-Ujfalu) in Ungarn und seine Mikrofauna. – Jahrb. K. K. Geol. R.-A., **64**, 635–674, Wien 1915a.
- TOULA, F.: Die Tiefbohrung bis 600 m Tiefe auf dem Gebiete der Fabrik chemischer Produkte und zwar der Holzverkohlungs-Industrie-Aktien-Gesellschaft in Liesing bei Wien. – Abh. K. Leop.-Carol. Dt. Akad. Naturf. (Nova Acta), ser. C, **3**, 1–57, Halle 1915b.
- TURNOVSKY, K.: Zonengliederung mit Foraminiferenfaunen und Ökologie im Neogen des Wiener Beckens. – Mitt. Geol. Ges., **56**, 211–224, Wien 1963.
- VAN DER ZWAAN, G.J., JORISSEN, F.J., VERHALLEN, P.J.J.M. & VON DANIELS, C.H.: *Uvigerina* from the Eastern Atlantic, North Sea Basin, Paratethys and Mediterranean. – In: VAN DER ZWAAN, G. J., JORISSEN, F.J., VERHALLEN, P.J.J.M. and VON DANIELS, C.H. (eds.): Atlantic-European Oligocene to Recent *Uvigerina*, Utrecht Micropal. Bull., **35**, 7–20, Utrecht 1986.
- VON DANIELS, C.H. & SPIEGLER, D.: *Uvigerina* (Foram.) im Neogen Nordwestdeutschlands. – Geol. Jahrb., ser. A, **40**, 3–59, Hannover 1977.
- VON DANIELS, C.H., SPIEGLER, D. & CICHA, I.: Korrelation von Neogen-Stufen Nordwestdeutschlands und der Paratethys durch *Uvigerina* (Foram.) und Bemerkungen zum *Orbulina*-Datum. – In: BENDER, F., JACOBSHAGEN, V., DE JONG, J.P. & LÜTTIG, G. (eds.): Beiträge zur regionalen Geologie der Erde, **18**, 192–209, Berlin, Stuttgart (Gebrüder Borntraeger) 1986.
- WILLMANN, R.: Die Art in Raum und Zeit. – 207 S., Berlin, Hamburg (Paul Parey) 1985.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 26. Oktober 1994

Tafel 1

Uvigerina urnula d'ORBIGNY, 1846.

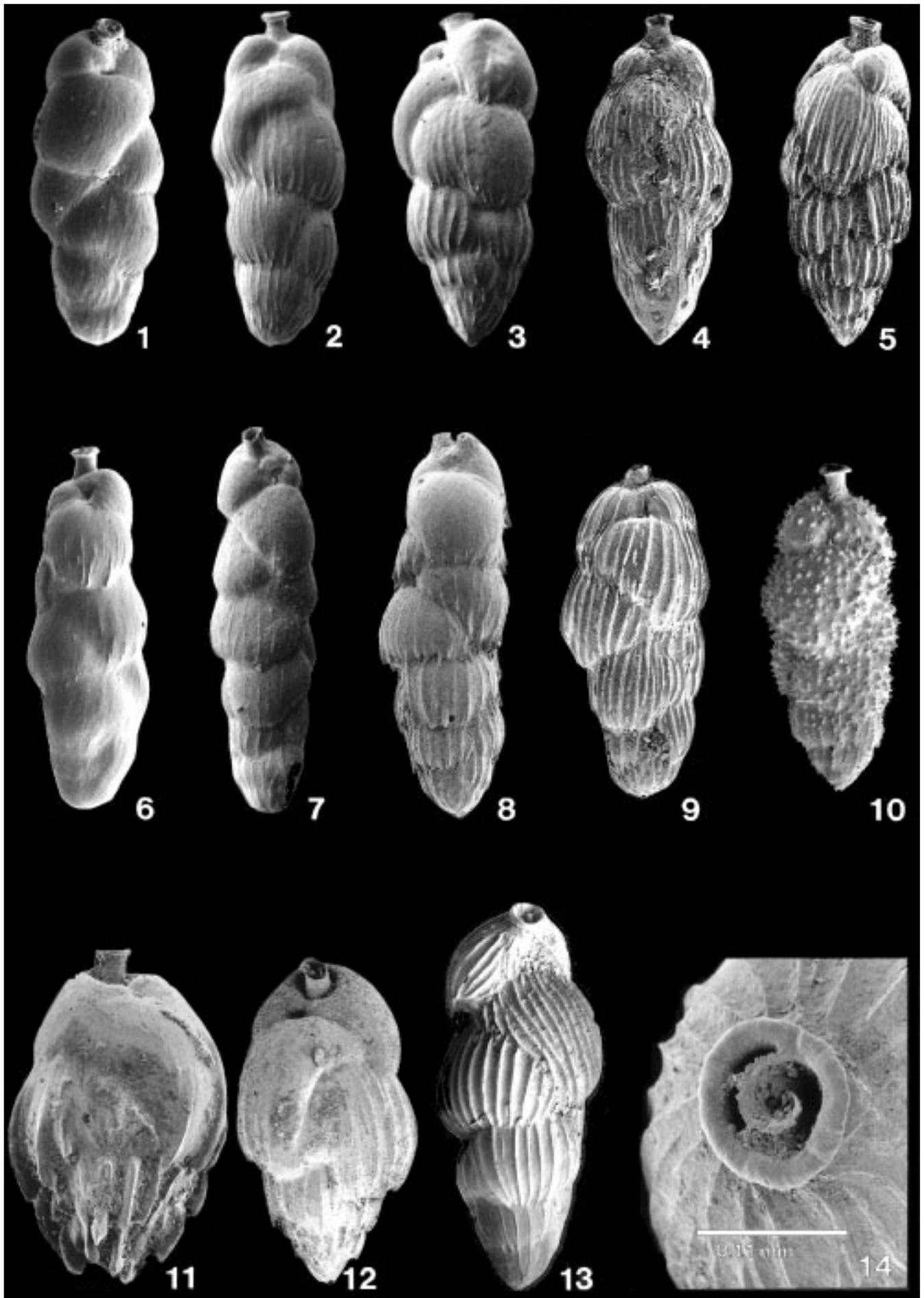
- Fig. 1–5: Übergang der Gehäuseornamentation von *Urnula*-Formtyp (1) über *Semiornata*-Formtypen (2–4) zu *Grilli*-Formtyp (5).
Fig. 1–3,5: Baden-Sooß.
Fig. 4: Hainburg.
Fig. 1, 2: Größe 0,83 mm.
Fig. 3: Größe 0,78 mm.
Fig. 4, 5: Größe 0,90 mm.
- Fig. 6: *Karrer*-Formtyp.
Walbersdorf; Größe 0,91 mm.
- Fig. 7: *Brunnensis*-Formtyp.
Ober Laa; Größe 0,98 mm.
- Fig. 8: Langgestreckter *Grilli*-Formtyp.
Baden-Sooß; Größe 0,93 mm.
- Fig. 9: Exemplar mit durchgehend kräftiger, an *U. venusta* erinnernder Berippung.
Ober Laa; Größe 0,76 mm.
- Fig. 10: *Aculeata*-Formtyp.
Walbersdorf; Größe 0,95 mm.

Uvigerina macrocarinata PAPP und TURNOVSKY, 1953.

- Fig. 11: Locatelliwald; Größe 0,78 mm.
Fig. 12: Locatelliwald; Größe 0,70 mm.

Uvigerina pygmoides PAPP und TURNOVSKY, 1953.

- Fig. 13: Baden bei Wien (aus Sammlung PAPP und TURNOVSKY; Inst. für Paläontologie, Univ. Wien).
Größe 1,16 mm.
- Fig. 14: Detailaufnahme der in Richtung der Gehäuselängsachse eingerollten Zahnplatte.
Maßstab siehe Photo.



Tafel 2

***Uvigerina venusta* FRANZENAU, 1894.**

- Fig. 1: Hainburg; Größe 0,78 mm.
Fig. 2: Exemplar mit biserialem jüngeren Gehäuseteil.
Ober Laa; Größe 0,84 mm.
Fig. 3: Exemplar mit biserialem, bestacheltem jüngeren Gehäuseteil.
Ober Laa; Größe 0,90 mm.
Fig. 4: Exemplar mit bestachelten Endkammern, von PAPP und TURNOVSKY (1953) als *U. cf. pygmea* bezeichnet.
Walbersdorf; Größe 0,60 mm.

***Uvigerina pygmea* d'ORBIGNY, 1826.**

- Fig. 5: Exemplar mit durchgehender Berippung und großer Ähnlichkeit zu *U. venusta*.
Tabiano (N-Italien; Pliozän); Größe 0,75 mm.

***Pappina neudorfensis* (TOULA, 1900).**

- Fig. 6: Neotyp.
Neudorf/March; Größe 1,17 mm; Mikropaläontologische Sammlung Naturhist. Mus. Wien, Inv.-N: NHM MI-620.
Fig. 7–11: Exemplare mit unterschiedlich ausgebildeter Ornamentierung; alle Exemplare Hainburg.
Fig. 7: Größe 0,90 mm.
Fig. 8: Größe 0,94 mm.
Fig. 9: Größe 0,88 mm.
Fig. 10: Größe 0,98 mm.
Fig. 11: Nahezu vollständig glattes Gehäuse, von PAPP und TURNOVSKY (1953) als *U. semiornata neudorfensis* bezeichnet.
Größe 1,06 mm

***Pappina primiformis* (PAPP und TURNOVSKY, 1953).**

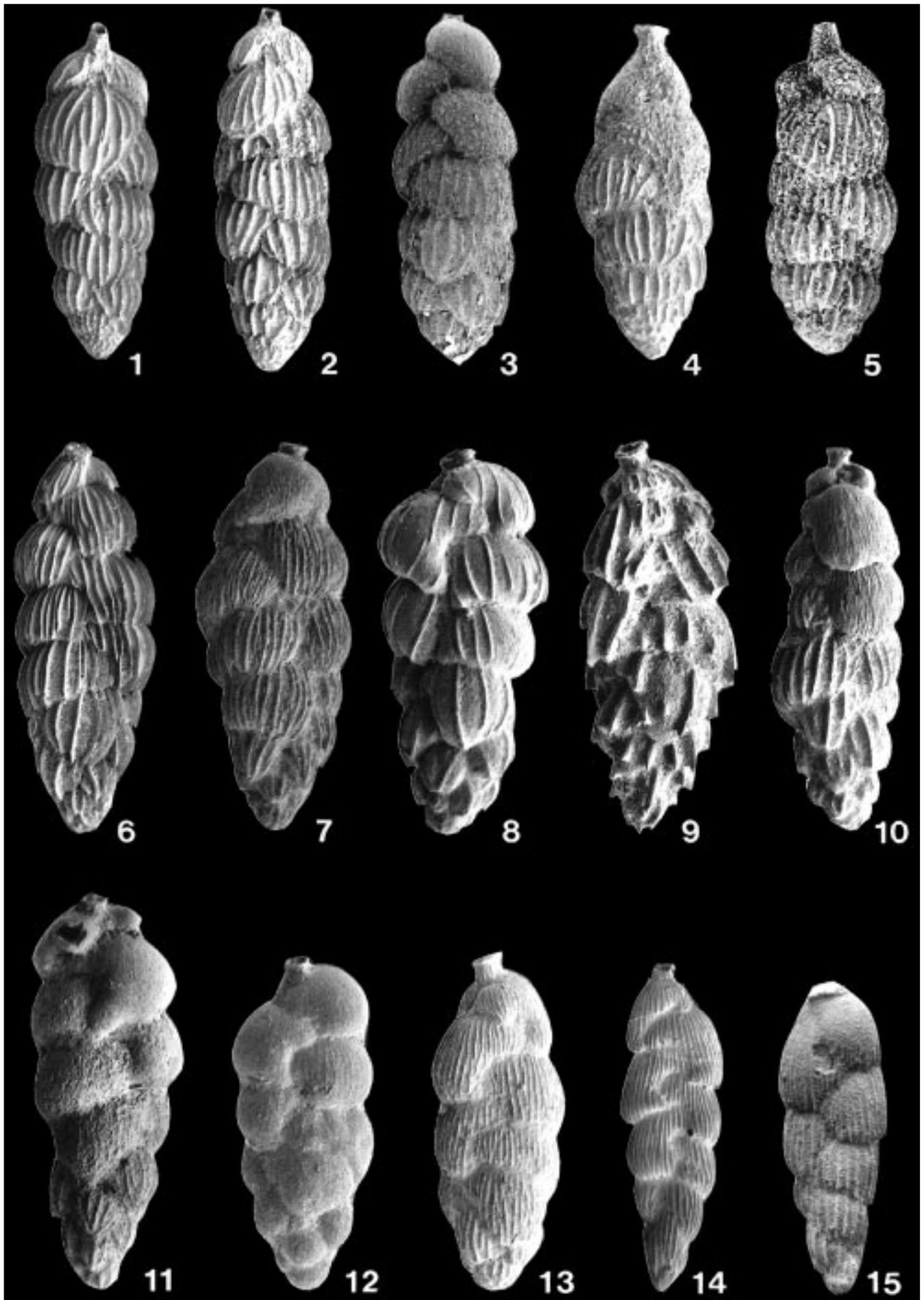
- Fig. 12: Glattes Exemplar, von PAPP und TURNOVSKY (1953) als *U. parkeri breviformis* beschrieben.
Laa/Thaya; Größe 0,59 mm.
Fig. 13: Beripptes Exemplar, von PAPP und TURNOVSKY (1953) als *U. bononiensis primiformis* beschrieben.
Ober Laa; Größe 0,61 mm.

***Pappina parkeri* (KARRER, 1877).**

- Fig. 14: Locatelliwald; Größe 0,69 mm.

***Hopkinsina danvillensis* HOWE und WALLACE, 1932.**

- Fig. 15: Topotypisches Exemplar aus der Originalsammlung von HOWE und WALLACE (1932).
Danville Landing (Louisiana, U.S.A.; Eozän); Größe 0,40 mm; National Museum (Nat. Hist.), Washington, D.C. (U.S.A.),
Inv.-N: USNM 425481.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [138](#)

Autor(en)/Author(s): HauGivulescu1nold Thomas G.

Artikel/Article: [Zur Taxonomie, Systematik und stratigraphischen Bedeutung uvigerinider Foraminiferen im Neogen des Wiener Beckens und benachbarter Gebiete: 40 Jahre nach PAPP & TURNOVSKY \(1953\) 67-87](#)