

Zur Abgrenzung von *Globorotalia aragonensis aragonensis* NUTTALL gegen *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER (Foraminifera) aus dem Eozän von Schorn, Salzburg (Österreich)

VON URSULA WILLE-JANOSCHEK

(Mit 1 Tafel)

Manuskript eingelangt am 17. Februar 1967

Summary: a sample collected in Lower Eocene beds of the Nördliche Kalkalpen near Gosau/Austria containing a rich planktonic foraminiferal fauna did show a variety of transitional forms between the subspecies *Globorotalia aragonensis aragonensis* NUTTALL and *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER. These forms are described and some resulting remarks concerning nomenclatural problems are made.

Eine dem Verfasser vorliegende Probe des Untereozäns ¹⁾ aus kalkalpinen Alttertiärschichten in Salzburg/Österreich erwies sich so reich an planktonischen Foraminiferen, daß einige Detailbeobachtungen am Formenkreis der *Globorotalia aragonensis* NUTTALL möglich waren, über die hier kurz berichtet werden soll.

Das Material stammt aus dem kleinen Gosauvorkommen von Schorn, das zwischen Taborberg im NE, Rigausbach im NW, Rußbach im SE und Lammer im SW (siehe auch WILLE-JANOSCHEK 1966, geol. Detailkarte 1:10.000) etwa 5 km westlich des Typusgebietes der Gosauschichten, dem Becken von Gosau liegt und sich durch das Vorhandensein von Untereozän auszeichnet; dieses konnte erst auf mikropaläontologischem Wege erkannt werden, da es keine Megafauna führt. Die Schichtfolge der eigentlichen, unterlagernden Gosauschichten gleicht bis auf die geringere Mächtigkeit jener im Becken von Gosau: sie zeigt makro- und mikrofossilreiche Mergel und Sandsteine sowie Riffe im Coniac-Santon und UnterCampan, einförmige rote und grüne Mergel in Nierntaler Fazies im Obercampan und Untermaastricht sowie Zwieselalmschichten im Obermaastricht und Paleozän.

Die Foraminiferenfauna aus den hellgrünlichen bis grauen, weichen Kalkmergeln setzt sich hauptsächlich aus Globigerinen und Globorotalien i. w. S. zusammen, während die benthonischen Formen nur einen verschwindenden

¹⁾ Eine ausführliche Bearbeitung der gesamten Fauna ist zur Zeit im Gange.

Anteil stellen. Unter den Globorotalien wiederum dominieren bei weitem die im folgenden beschriebenen, für das Untereozän leitenden Formen *Globorotalia aragonensis aragonensis* NUTTALL und *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER.

Zwischen diesen beiden Unterarten sind auch in der horizontalen Reihe lückenlose Übergänge mit zahlreichen Übergangsformen vorhanden, wie sie auch in der Literatur bereits mehrfach erwähnt wurden (GLAESSNER 1937, REISS 1957, ALIMARINA 1963, v. HILLEBRANDT 1964, LUTERBACHER 1964). Die Frage, wo die Grenze zwischen beiden Unterarten zu ziehen sei, bzw., inwieweit es sinnvoll ist, einzelne Varianten aus der Übergangsreihe mit eigenen Namen zu belegen, ist die eigentliche Fragestellung dieser kurzen Arbeit.

Es soll zunächst von der Beschreibung der beiden typischen Formen ausgegangen werden, der 1930 von NUTTALL aus der Aragon Formation Mexicos beschriebenen *Globorotalia aragonensis* sowie der von GLAESSNER (1937) als „var. *caucasica*“ aus dem Untereozän des Kaukasus beschriebenen Form.

Globorotalia aragonensis aragonensis NUTTALL 1930

- 1930 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL n. sp. — NUTTALL, Journ. Paleont. 4, 288, Taf. 24, Fig. 6—8, 10, 11.
- 1937 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — GLAESSNER, Studies Micropaleont. 1, 30, Taf. 1, Fig. 5a—c.
- 1953 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — SUBBOTINA, Trudy VNIGRI 76, 215, Taf. 18, Fig. 6a—c.
- 1957 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — BOLLI, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 75, Taf. 18, Fig. 7—9.
- 1957 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — BOLLI, U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 167, Taf. 38, Fig. 1a—c.
- 1961 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* NUTTALL — I. KÜPPER, Jb. Geol. B.-Anst. 104, 256, Taf. 16, Fig. 1a—c.
- 1963 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — COLTRO, Riv. Ital. Paleont. 69, 209, Taf. 15, Fig. 6a—c.
- 1964 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis* NUTTALL — v. HILLEBRANDT, Paläont. Z. 38, 192f., Abb. 1.

Beschreibung: Der Umriß der umbilikal hochgewölbten, spiral flachen bis schwach konvexen Form ist kreisrund bis oval und gänzlich ungelappt. Umbilikal sind 6—7 nur sehr mäßig rasch an Größe, kaum an Höhe zunehmende Kammern sichtbar, die den engen Nabel mit abgerundeter bis zugespitzter, konvexer Umbilikalschulter umgeben. Die Suturen sind kaum eingesenkt und verlaufen radial bis schwach gebogen. Die ventralen Kammeroberflächen sind mit groben Höckern ornamentiert. Die Suturen der Spiralseite verlaufen annähernd halbkreisförmig gebogen, sind kräftig und erhaben ausgebildet und mehr oder weniger stark gekörnelt. Die inneren Windungen sind zufolge dieser Körnelung und Dicke der Suturen undeutlich. Das ganze Gehäuse wird von einem gleichmäßig breiten, dünnen Kiel umgeben, der ebenso wie die Kammerwände von groben Poren durchsetzt wird.

Diesem Typus entspricht die in Fig. 3a—c wiedergegebene Form.

Globorotalia aragonensis caucasica GLAESSNER 1937

Fig. 7a—c, 8a—c

1937 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL var. *caucasica* nov. var. — GLAESSNER, Studies Micropaleont. 1, 31, Taf. 1, Fig. 6a—c.

1964 *Globorotalia (Truncorotalia) aragonensis „caucasica“* GLAESSNER — v. HILLEBRANDT, Paläont. Z. 38, 194, Abb. 1.

1964 *Globorotalia caucasica* GLAESSNER — LUTERBACHER, Eclog. Geol. Helv. 57, 685, Fig. 97a—c (nicht sehr typisch).

Beschreibung: Das große Gehäuse besitzt eine gekielte, gelappte Peripherie und zeichnet sich vor allem durch die große Zahl der Kammern (7—9) pro Windung aus. Diese sind ventral außerordentlich hochgewölbt und neigen sich in einem Winkel von 60 bis 75° zum weiten, offenen Nabel. An der Umbilikalschulter sind sie in der typischen Ausbildung konkav aufgebogen und die besondere Anhäufung, bzw. Dichte der Skulpturelemente an den Kammerpitzen täuscht einen axialen Kiel vor. Die Suturen sind eingesenkt und verlaufen radial oder etwas gebogen. Die Spiralseite ist nur schwach konvex und zeigt auf einen undeutlichen zentralen Knopf folgend zwei Umgänge mit langsam und regelmäßig an Größe zunehmende Kammern, die durch stark gebogene, erhabene, mehr oder minder gekörnelte Suturen getrennt sind. Die dorsalen Kammeroberflächen tragen keine Skulptur. Der Kiel weist in seinem gesamten Verlauf eine gleichbleibende Breite auf und ist besonders im älteren Abschnitt der jüngsten Windung gekörnelt.

Eine *G. aragonensis caucasica* morphologisch weitgehend ähnliche Form ist *G. velascoensis velascoensis* (CUSHMAN) aus dem Paleozän, wenn sie in der vielkammerigen Ausbildung mit axialem „Kiel“ vorliegt (siehe Abb. bei v. HILLEBRANDT 1964, 199, Formenkreis A). Kleine morphologische Unterschiede ermöglichen aber auch hier eine Unterscheidung: so besitzt *G. velascoensis* eine stärker gewölbte Spiralseite, in den meisten Fällen eine weniger hohe Umbilikalseite und einen stärker entwickelten Kiel, der einen breiten, bandförmigen Saum bildet. Außerdem kann bei *G. aragonensis caucasica* keine Abnahme der Kammergröße der beiden jüngsten Kammern gegenüber den älteren Kammern beobachtet werden, wie sie bei *G. velascoensis* häufig beschrieben wird. Auf diese Unterschiede wiesen bereits GLAESSNER (1937) und REISS (1957) hin. Die beiden Arten sind auch durch ihr zeitliches Auftreten getrennt. Dagegen betrachtet BERGGREN (1960) *G. aragonensis caucasica* als zur Variationsbreite von *G. velascoensis* gehörig.

Zwischenglieder

Wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, lassen sich folgende schrittweise Merkmalsänderungen zwischen der typischen *G. aragonensis aragonensis* und der typischen *G. aragonensis caucasica* beobachten:

- a) Zunahme der Gesamtgröße des Gehäuses
- b) Zunahme der Kammeranzahl pro Windung
- c) Vergrößerung des Umbilikus
- d) Zunehmende Lappung der Peripherie
- e) Ausbildung eines zunehmend ausgeprägteren, schärferen Kieles
- f) Zunehmende Aufbiegung der ventralen Kammerflanken von konvex zu konkav und Zuspitzung der Umbilikalschultern
- g) Vergrößerung der Skulptur auf den ventralen Kammeroberflächen

Es fällt auf, daß die von NUTTALL (1930) beschriebene typische *G. aragonensis aragonensis* in der Reihe nicht ganz am Beginn der Variationsbreite liegt. Hier treten vielmehr zahlreiche Individuen (Fig. 1, 2) mit folgenden Besonderheiten auf, die ebenfalls schrittweise in die typische Form übergehen und denen in der Literatur die unten angeführten Vertreter entsprechen:

- 1943 *Globorotalia marksii* MARTIN n. sp. — MARTIN, Stanford Univ. Publ. Geol. Sci. **3**, 115, Taf. 8, Fig. 1a—c.
 1948 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — CITA, Riv. Ital. Paleont. Strat. **54**, 129, Taf. 2, Fig. 9a—c.
 1953 *Globorotalia velascoensis* (CUSHMAN) — SUBBOTINA, Trudy VNIGRI **76**, 216, Taf. 19, Fig. 3a—c, 4a—c.
 1959 *Globorotalia aragonensis twisselmanni* MALLORY — MALLORY, (fide ELLIS & MESSINA, Cat. Foram.).
 1964 *Globorotalia aragonensis* NUTTALL — LUTERBACHER, Eclog. Geol. Helv. **57**, 696, Fig. 121—125.

Beschreibung: Der Umriß ist nur bis zur vorletzten Kammer ungelappt, die jüngste Kammer ist von den übrigen abgesetzt und wölbt sich stärker nach außen vor. Die Kammern der letzten Windung, meist nur 5 oder 6, nehmen rascher und unregelmäßiger an Größe zu, die Kammersturen der Spiralseite sind kräftiger ausgebildet. Der periphere Kiel ist nur im jüngeren Gehäuseteil deutlich, im älteren Abschnitt der letzten Windung ist er stumpf und abgerundet und hebt sich nur wenig von Spiral- und Umbilikalseite des Gehäuses ab.

Zwischen Fig. 3 (*G. aragonensis aragonensis*) und Fig. 7, 8 (*G. aragonensis caucasica*) ist die in Fig. 4 dargestellte Form von HORNIBROOK (1958, Taf. 1, Fig. 3—5) und SAMUEL (1965, Verbreitungstabelle) in der Literatur als *Globorotalia crater* FINLAY beschrieben worden. Ebenso vermittelnd in der Stellung sind *G. velascoensis* (CUSHMAN) von SUBBOTINA (1953, 216, Taf. 19, Fig. 1a—c, 2a—c) und *G. caucasica* GLAESSNER bei LUTERBACHER (1964, 685, Fig. 97a—c).

Daneben sind jedoch auch Formen zu beobachten, bei welchen die Entwicklung der einzelnen Merkmale verschieden weit fortgeschritten ist, sodaß sie sich nicht direkt in die Reihe fügen: in Fig. 10 ist z. B. ein ungelappter Umriß und geringe Kammerzahl kombiniert mit relativ weitem Nabel und zugespitzter Umbilikalschulter, Fig. 12, die nach Kammeranzahl und Umriß zu den Fig. 5 und 6 zu stellen wäre, besitzt eine noch völlig runde Umbilikalschulter. Abseits stehen auch die Individuen der Figuren 13 und 14, die eine relativ zur Größe nur geringe Kammeranzahl und schwache Skulptur zeigen.

Schlußfolgerungen: In einer lückenlosen Übergangsreihe erhebt sich somit die Frage nach der Grenzziehung zwischen den einzelnen Unterarten. Je reicher das vorhandene Material, desto schwieriger ist es, sprunghafte Änderungen in Merkmalen, die eine Grenzziehung in der Praxis erleichtern, festzustellen. Wie u. a. SIMON (1962) bemerkt, ist der Artbegriff, wie auch alle anderen Kategorien der Taxonomie, eine Abstraktion, die zwar zur Verständigung brauchbar und nötig ist, in der Natur selbst aber durchaus nicht die Realität besitzt, die man ihm beizumessen gewohnt ist. Vielmehr kommt es

durch fließende Merkmalsänderungen in der Zeit selbst zu Übergängen zwischen Arten und Gattungen und es bleibt stets Ermessenssache eines Bearbeiters, wo eine Unterart, bzw. Art usw. gegen eine andere abzugrenzen sei (es geht dagegen trotzdem nicht an, der Forderung von v. HILLEBRANDT (1964, 202) nachzukommen, daß sämtliche Vertreter einer Entwicklungsreihe mit demselben Gattungsnamen zu benennen seien und diese Gattungen alle derselben Familie zugeordnet werden müßten, da sonst jede Verständigung unmöglich wird).

Im vorliegenden Falle handelt es sich jedoch nicht um eine Verschiebung der einzelnen Merkmale in der Zeit und damit um Übergänge und Entwicklungsreihen, sondern um die Variationsbreite einer Art im horizontalen Zeitquerschnitt mit der Ausbildung mehr oder weniger charakteristischer Glieder; dabei ist es wiederum Ermessenssache, wieviele Stadien herausgegriffen und mit eigenen Namen belegt werden; im Sinne der Übersichtlichkeit ist es nach Ansicht des Autors wünschenswert, daß dies so wenige wie möglich sein sollten, da die Grenzziehungsprobleme natürlich jeweils um die Zahl der hinzukommenden Unterarten vermehrt werden. Schon bestehende Artnamen, wie im konkreten Falle z. B. *Globorotalia marksi* MARTIN und *G. crater* FINLAY sollten, wenn sie weiterverwendet werden, zu Unterarten von *G. aragonensis* gemacht werden, um ihre Zugehörigkeit zur Übergangsreihe zum Ausdruck zu bringen.

Eine einfachere und übersichtlichere Vorgangsweise, die der Autor jedoch bevorzugt, ist jene, von einem „Formenkreis“ zu sprechen und die Endglieder, sofern sie häufige und nicht aberrante, seltene Formen sind, mit Namen zu belegen (im hier dargelegten Falle liegen die beiden erstbeschriebenen Unterarten *G. aragonensis aragonensis* und *G. aragonensis caucasica* zufällig an den Enden der Reihe). Im übrigen genügt es, den Merkmalstrend beschreibend anzuführen, wodurch die Stellung einer Form innerhalb der Reihe ausreichend festgelegt ist. (Anders liegt der Fall, wenn eine Form im Lauf der Zeit stratigraphisch eigenständig wird). Es resultiert daraus die Möglichkeit, die Unterarten beliebig eng oder weit zu fassen; eng, wenn man nur exakt dem Typus gleichende Formen zur betreffenden Unterart stellt, wobei in der Variationsbreite zwischen benannten Formen ein mehr oder minder breites Feld unbenannter Exemplare bleibt, die aber jederzeit charakterisierbar sind, weit, wenn beide Unterarten aneinandergrenzen. Es spielt die Art der Abgrenzung in der Tat keine Rolle, sobald ein Formenkreis einmal ausreichend bekannt ist.

In der vorliegenden Arbeit wurden die Unterarten entsprechend den gegebenen Diagnosen relativ eng gefaßt, da auf diese Weise die Typen einerseits nicht unbrauchbar werden, die Zwischenglieder andererseits ohnehin durch die Abbildungen festgelegt sind.

Literatur

- ALIMARINA, V. P., (1963): Quelques particularités de l'évolution des Foraminifères planktoniques en relation avec la subdivision du Paléogène inférieur du Caucase septentrionale. — Quést. Micropaléont. 7, 217—278, Moskau.

- BERGGREN, W. A. (1960): Some planktonic Foraminifera from the Lower Eocene (Ypresian) of Denmark and Northwestern Germany. — Stockholm Contr. Geol. 5, 41–108, Taf. 1–13, Stockholm.
- BOLLI, H., (1957): The genera Globigerina and Globorotalia in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs Formation of Trinidad, B. W. I. — U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 61–81, Taf. 15–20, Washington.
- BOLLI, H., (1957): Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad, B. W. I. — U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 155–172, Taf. 35–39, Washington.
- CITA, M. B., (1948): Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda). — Riv. Ital. Paleont. Strat. 54, 49–74, Taf. 3–4, Milano.
- COLTRO, R., (1963): La facies di Polizzi dell'Eocene della Sicilia centro-settentrionale. — Riv. Ital. Paleont. 69, 167–232, Taf. 12–16, Milano.
- ELLIS, B. F. & MESSINA, A. R., (ab 1940): Catalogue of Foraminifera. — Spec. Publ. Amer. Mus. Nat. Hist., New York.
- GLAESSNER, M. F., (1937): Planktonforaminiferen aus der Kreide und dem Eozän und ihre stratigraphische Bedeutung. — Studies Micropaleont. 1, 27–52, Taf. 1, Moskau.
- HILLEBRANDT, A. v., (1964): Zur Entwicklung der planktonischen Foraminiferen im Alttertiär und ihre stratigraphische Bedeutung. — Paläont. Z. 38, 189–206, Stuttgart.
- HORNIBROOK, N. de B., (1958): New Zealand Upper Cretaceous and Tertiary foraminiferal zones and some overseas correlations. — Micropaleont. 4, 25–38, Taf. 1, New York.
- KÜPPER, I., (1961): Alttertiäre Foraminiferenfaunen in Flyschgesteinen aus dem Untergrund des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens (Österreich). — Jb. Geol. B.-Anst. 104, 239–271, Taf. 15–18, Wien.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H., (1957): Planctonic Foraminifera of Paleocene and early Eocene age from the Gulf and Atlantic Coastal Plains. — U. S. Nat. Mus. Bull. 215, 173–199, Taf. 40–64, Washington.
- LUTERBACHER, H., (1964): Studies in some Globorotalia from the Paleocene and Lower Eocene of the Central Apennines. — Eclog. Geol. Helv. 57, 631–730, 134 Textfig., Basel.
- MARTIN, L. T., (1943): Eocene Foraminifera from the Type Lodo Formation, Fresno County, California. — Stanford Univ. Publ. Geol. Sci. 3, 93–125, Taf. 1–9, Stanford Univ. Press.
- NUTTALL, W. L. F., (1930): Eocene Foraminifera from Mexico. — Journ. Paleont. 4, 271–293, Taf. 23–25, Tulsa.
- REISS, Z., (1957): Notes on Foraminifera from Israel. 1) Remarks on Truncorotalia aragonensis caucasica (GLAESSNER). — Bull. Israel Geol. Surv. 9, 1–3, Jerusalem.
- SAMUEL, O., (1965): Die Zonengliederung des westkarpatischen Paläogen auf Grund der planktonischen Foraminiferen. — Geol. Prace, Zpravy 37, 183–198, Bratislava.
- SIMON, W., (1962): Einführung. — Leitfossilien der Mikropaläont. 1, 1–34. Berlin Nikolassee (Borntraeger).
- SUBBOTINA, N. N., (1953): Fossil Foraminifera from the USSR. Globigerinidae, Hantkeninidae and Globorotaliidae. — Trudy VNIGRI 76, 1–296, Taf. 1–41, Moskau (russ.).
- WILLE-JANOSCHEK, U., (1966): Stratigraphie und Tektonik der Schichten der Oberkreide und des Alttertiärs im Raume von Gosau und Abtenau (Salzburg). — Jb. Geol. B.-Anst. 109, 91–172, Taf. 1–11, Wien.

U. WILLE-JANOSCHEK: Zur Abgrenzung von *Globorotalia aragonensis aragonensis* NUTTALL gegen *G. aragonensis caucasica* GLAESSNER

