

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 37 (1944)
Heft: 2

Artikel: Zur Stratigraphie der Oberen Kreide in den höheren helvetischen Decken
Autor: Bolli, Hans
Kapitel: III: Die Foraminiferengattung Globotruncana Cushman 1927
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-160503>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 19.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

vetischen Decken fehlte dagegen bis heute; man ist ausserhalb der NE-Schweiz in erster Linie auf lokal begrenzte Dissertationen und Einzelangaben angewiesen. Einzig für die Wangschichten besitzen wir eine monographisch-stratigraphische Arbeit (ZIMMERMANN, Lit. 137), welche einen grösseren Abschnitt der helvetischen Alpen behandelt.

Die bisherigen Versuche zur stratigraphischen Gliederung der oberen Kreide beruhten auf den sehr seltenen Makrofossilien und auf lithologischen Gesichtspunkten. Nur SCHAUB (Lit. 113) und ZIMMERMANN (Lit. 137) versuchten in neuerer Zeit auch eine zeitliche Gliederung mittelst Foraminiferen durchzuführen.

Es ist bekannt, wie die Stratigraphie der verschiedensten Formationen heute durch die Anwendung von mikropaläontologischen Methoden grosse Fortschritte gemacht hat. Die nachstehende Arbeit bezweckt, eine Gliederung der helvetischen Oberkreide anhand dieser Arbeitsweise vorzunehmen.

In den zahlreichen, weltweit verteilten Oberkreidegebieten hat sich besonders die Foraminiferengattung *Globotruncana* CUSHMAN als für die zeitliche Gliederung der Oberkreide in hervorragendem Masse geeignet erwiesen. Vertreter dieser Gattung sind auch in den Gesteinen der helvetischen Oberkreide z. T. in grosser Menge anwesend. Sie bilden in erster Linie die paläontologische Grundlage der in nachstehender Arbeit versuchten stratigraphischen Gliederung. Die Kleinforaminiferen des Genus *Globotruncana* CUSHMAN besitzen Kennzeichen, die sie auch in Schliffen leicht zu erkennen und zu unterscheiden gestatten. Bei zahlreichen Genera der übrigen Kleinforaminiferen, welche in der helvetischen Oberkreide vertreten sind, erweisen sich die Bedingungen für eine genauere Bestimmung sowohl in Schliffen harter Gesteine, als auch der seltenen und unvollkommen erhaltenen Exemplare in Schlammsternen bedeutend ungünstiger. Sie sind zu einem Vergleich mit den besser erhaltenen, reichen Faunen der ausseralpinen Oberkreidegebiete wenig geeignet. Von ihrer Bearbeitung wurde deshalb für diesen ersten Versuch einer mikropaläontologischen Gliederung der helvetischen Oberkreide abgesehen; diese stützt sich allein auf die Untersuchung der *Globotruncanen*.

Auf die lithologische Beschreibung der einzelnen Schichtglieder, welche durch die lokalen Bearbeitungen schon zur Genüge bekannt sind, wurde in den aufgeführten Detailprofilen ebenfalls kein besonderes Gewicht gelegt.

Zunächst ist es notwendig, einen Überblick hinsichtlich der bisherigen Entwicklung der morphologischen Kenntnis, der Systematik und Nomenklatur von *Globotruncana* CUSHMAN zu gewinnen. Darnach haben wir die bisherigen Erkenntnisse über ihre vertikale Verteilung, vor allem in den bisher untersuchten alpin-mediterranen Verbreitungsgebieten, zusammenzufassen, um diese Ergebnisse nachher auf die helvetische Oberkreide übertragen zu können.

III. Die Foraminiferengattung *Globotruncana* CUSHMAN 1927.

A. SYSTEMATIK.

1. Methodik der mikropaläontologischen Untersuchung.

Da sich die Mikrofauna der helvetischen Oberkreide, ausgenommen die der Amdenerschichten, nicht ausschlämmen lässt, wurden die zur Altersbestimmung verwendeten *Globotruncanen* fast ausschliesslich an Schliffen untersucht und bestimmt. Jedem mit der Materie Vertrauten ist es klar, dass diese Methode nicht ideal genannt werden kann. Wenn man sie aber nicht anwenden wollte,

so müsste auf den Versuch einer genauen Gliederung der helvetischen Oberkreide mit Hilfe von Mikrofossilien überhaupt verzichtet werden.

Es ist bekannt, wie merkwürdige Schnittbilder durch spezielle Schnittlagen bei Globotruncanen entstehen, anhand welcher es bei der heutigen feinen Differenzierung der systematischen Kategorien leicht vorkommen könnte, dass ein infolge besonderer Schnittlage etwas ausgefallener Schnitt nicht der betreffenden Art oder Unterart, sondern einer andern zugeschrieben würde. Dieser Schwierigkeit kann auf zwei Wegen begegnet werden. Erstens durch eine systematische Untersuchung der Erscheinungsweise aller Globotruncanenformen an Schnitten, anhand nicht nur von orientierten axialen und äquatorialen, sondern auch von absichtlich in verschiedenster Weise schief und tangentiell gelegten Schnittlagen an ausgeschlammten Einzelindividuen oder Modellen. Eine solche mikropaläontologische Spezialuntersuchung lag aber ausserhalb des Bereiches der vorliegenden, in erster Linie stratigraphischen Studie.

Ein zweiter, bei der vorliegenden Untersuchung beschrittener Weg, die Bestimmung an Schnitten möglichst zuverlässig zu gestalten und Verwechslungen nach Möglichkeit zu vermeiden, lag darin, aus einem bestimmten stratigraphischen Niveau eine möglichst grosse Anzahl von Schnitten zu studieren, so dass sich dann darunter stets ein beträchtlicher Prozentsatz günstig gelegener, vor allem axial orientierter Schnittlagen befinden musste. Dies wurde durch das Studium von grossen Anschliffflächen der Gesteine zu erreichen gesucht. Solche Anschliffflächen können mit geringer Mühe in beliebiger Anzahl hergestellt werden, während die Anfertigung von Schliffen, welche das Studium ähnlich grosser Gesteinsdurchschnitte gewährleisten würden, einen ungleich grösseren Arbeitsaufwand ohne besseres Resultat bedeutet hätte.

Es ergab sich zudem noch, dass eine Untersuchung der Schnitte bei geeigneter technischer Präparation der Anschliffflächen und ausreichender Beleuchtung bei Auflichtbetrachtung zum mindesten ebenso sicher möglich ist als in Dünnschliffen. Die Schnitte heben sich sogar in den hellen Seewerkalkgesteinen im Anschliff in dunkler Zeichnung klarer ab als im Dünnschliff.

Die Untersuchung geschah aus diesen Gründen für die vorliegende Arbeit überwiegend an Anschliffen der Gesteine, von denen einige Tausend hergestellt wurden. Einzig für die dunklen Wangschichten versagte diese Methode völlig und es musste eine Untersuchung in Dünnschliffen an ihre Stelle treten. Nur von einigen Stellen in den Amdenerschichten konnte günstiges Schlammmaterial gewonnen werden.

Anhand der Erfahrungen an meinem grossen Material von Anschliffen bin ich zur Überzeugung gelangt, dass, wenn sehr viele Schnitte zur Verfügung stehen, innerhalb des untersuchten Materials zunächst eine Identifikation des bestimmt Zusammengehörigen und darnach eine Unterscheidung von nur wenig voneinander abweichenden Mutationen mit genügender Sicherheit möglich ist. Dies ist jedenfalls mit grösserer Zuverlässigkeit möglich, als es öfters bei einem Vergleich der meist ungenügenden Abbildungen der ausgeschlammten Formen unter sich der Fall ist.

So springt z. B. der Grad der Wölbung oder Aufblähung der Gesamtschale oder der einzelnen Kammern in Axialschnitten deutlicher ins Auge, als dies in Abbildungen ausgeschlammter Exemplare der Fall ist, von denen oft auch nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob sie korrekt axial vor dem Beschauer aufgestellt sind. Aus diesem Grunde kommt beispielsweise die morphologische und stratigraphische Bedeutung der zunehmenden konischen Aufrichtung der Kammerböden an der Nabelseite der Schale und der Bildung eines dritten Kiels am Rande

der Nabelhöhlung, in der Reihe, welche von *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov. über *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU) und *Globotruncana leupoldi* n. sp. nach *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) hin führt, anhand der charakteristischen Bilder der Axialschnitte bedeutend eklatanter zum Ausdruck, als dies bei den publizierten Abbildungen freier Exemplare aus dieser Formenreihe der Fall ist.

Jedenfalls kann konstatiert werden, dass die Abwandlung der Formen in jedem einzelnen Profil, d. h. in der geologischen Zeit von unten nach oben, anhand des Studiums der Anschliffe in allen Feinheiten und mit völliger Sicherheit erkannt werden konnte. Auch der völlige Parallelismus der zeitlichen Entwicklung der Formenreihen zwischen den einzelnen Profilen war anhand der Anschliffe ebenfalls mit Sicherheit festzustellen.

Eine stratigraphische Korrelation der einzelnen Schichtglieder und Profile innerhalb des Gebietes der helvetischen Oberkreide, ähnlich wie eine solche mit Hilfe von Foraminiferen innerhalb von Ölfeldern hergestellt wird, war also anhand der Anschliffbilder mit Sicherheit durchzuführen. Ein anderer Punkt war aber derjenige der Vergleichung und Identifikation bestimmter Stadien der Formenentwicklung der Axial- und Äquatorialschnitte mit bestimmten beschriebenen und abgebildeten Globotruncanenformen aus ausseralpinen Vergleichsprofilen, vor allem mit den Abbildungen ausgeschlammter Einzelexemplare, wie sie in der Literatur zumeist vorkommen.

Jedem mit der Systematik der Globotruncanen Vertrauten ist bekannt, dass sowohl die Kenntnis der Formen selbst, als auch ihre Nomenklatur in der Literatur noch vielfach im Argen liegt und dringend einer monographischen Gesamtbearbeitung ruft. Ein Grund für diesen Zustand liegt vor allem in der Tatsache, dass ein Teil der Formen der ausseralpinen Oberkreide aus geschlammtem Material beschrieben und als herauspräparierte Einzelexemplare abgebildet worden ist, während andere Formen, vor allem im alpin-mediterranen Gebiet, nur aus Dünnschliffen bekannt sind. Eine in Gestalt einer Kartothek vorgenommene Zusammenstellung aller Formen aus der mir zugänglichen Literatur (einige neuere russische Publikationen, wie diejenigen von GLAESSNER, waren mir nicht erreichbar), hat mich wohl zu einer gewissen Abklärung der vorhandenen Formen und ihrer Synonymien geführt, andererseits aber auch gezeigt, wie schwierig es ist, die als ausgeschlammte Exemplare abgebildeten Formen sowohl mit den publizierten, als den eigenen Schliffbildern in den Anschliffen zu vergleichen. Es ist klar, dass eine korrekte Identifikation der Schnittbilder vor allem mit anderen publizierten Schnittbildern am leichtesten und sichersten möglich ist. Deshalb habe ich mich bei der Untersuchung und Bestimmung vor allem an die Resultate derjenigen Autoren gehalten, welche wenigstens teilweise auf dieselbe methodische Art zustande gekommen sind, so in erster Linie an die Arbeiten von DE LAPPARENT (Lit. 71), RENZ (Lit. 101), TSCHACHTLI (Lit. 127), VÖGLER (Lit. 130) und GANDOLFI (Lit. 41).

2. Nomenklatur.

Es ist klar, dass anhand des zum grossen Teil nicht schlämbaren Materials der helvetischen Oberkreide eine an sich wünschbare Revision rein mikropaläontologisch-morphologischer Art nicht unternommen werden konnte. Auch die systematisch-nomenklatorischen Fragen, welche z. T., wie etwa die endgültige Bereinigung der Bedeutung der Bezeichnung *Globotruncana linnei* (D'ORB.), nur anhand von Originalien oder Topotypmaterial gelöst werden könnten, konnten nur partiell behandelt werden. Die Tendenz des Autors ging dahin, auf alle diese

Fragen systematischer und nomenklatorischer Art nur soweit einzugehen, als es nötig war, um von den *Globotruncanen* Formen für die Zwecke seiner stratigraphischen Absichten einen einigermaßen sichern Gebrauch zu machen.

Einige grössere Eingriffe in die nomenklatorischen Gewohnheiten waren im Interesse genügender Klarheit in der Beschreibung der Formen nicht zu vermeiden, so der Ersatz der hergebrachten Bezeichnung gewisser sehr verbreiteter alpiner Formen als *Globotruncana linnei* (D'ORB.), welche durch die von BROTZEN (Lit. 15) vorgeschlagene Bezeichnung *Globotruncana lapparenti* ersetzt wurde. Die Identität der alpinen Formen mit den Pyrenäenformen steht absolut fest, sie konnte durch direkten Vergleich von Anschliffen und Schlammmaterial erhärtet werden; diejenige mit D'ORBIGNY's *Rosalina linneiana* wäre erst durch Studium des Originals oder von Topotypmaterial noch abzuklären.

Auch mit den unlängst von MARIE (Lit. 86) eingeführten Verschiebungen der Bedeutung einiger Speziesbezeichnungen hatte ich mich notwendigerweise kritisch auseinanderzusetzen.

Was die systematische Unterteilung der Formengruppe in Arten und noch untergeordnetere Kategorien und die Handhabung von deren Nomenklatur betrifft, so ist folgendes beizufügen:

Es ist bereits klar, dass sich die phylogenetische Entwicklung der *Globotruncanen* in der Zeit in verschiedenen parallelen Phylen oder Bioseries vollzieht. Eine genügende Übersicht über die letztern und damit eine sichere Gliederung des ganzen Stammbaums ist aber noch nicht erreicht. Nach neueren paläontologischen Erkenntnissen an Ammoniten, wie an Foraminiferen, ist die morphologische Entwicklung innerhalb der Phylen eine völlig gleitende und die systematisch-nomenklatorische Unterteilung darin in gewissem Sinne eine willkürliche. Die Frage, wo man die Grenze der Spezies legen soll, ist nur noch eine Ermessensfrage. Eine enge Fassung der Art ist angesichts des sehr raschen Evolutionstempos und der stratigraphisch hervorragenden Bedeutung der sich zeitlich folgenden Formenabwandlungen bei *Globotruncanen* sicher zu begrüssen und in diesem Sinne ist es auch berechtigt, dass solchen Übergangsformen, welche, wie *Globotruncana appenninica-linnei* RENZ, eine Zeitlang als Übergangsformen geführt wurden, neue Speziesbezeichnungen zugelegt werden, wie dies in Bezug auf die genannte Übergangsform durch GANDOLFI (Lit. 41) geschehen ist. Analog wurde in vorliegender Arbeit auch eine häufige Form, welche morphologisch zwischen *Globotruncana lapparenti* BROTZEN und *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) sich einschaltet, als Spezies neu benannt.

Andererseits lassen sich gewisse kleinere Abweichungen von einem zentralen Typus wenigstens vorläufig besser unter der gemeinschaftlichen Bezeichnung einer Grossart subsummieren. Von der noch weitverbreiteten Gewohnheit, solche Abweichungen nomenklatorisch als Varietäten zu bezeichnen, wurde abgesehen im Hinblick darauf, dass es sich bei einer genauen Betrachtung ihrer vertikalen Verbreitung in den Profilen regelmässig ergibt, dass dieselben doch in einer gewissen zeitlichen Folge auftreten, auch wenn sie p. p. noch zusammen existieren. Aus diesem Grunde erscheint eine nomenklatorische Bezeichnungsweise dieser Varianten untergeordneter systematischer Kategorie als Subspezies weitaus korrekter. In diesem Sinne habe ich zum Teil von der für die Bezeichnung dieser kleinen Kategorien bei *Globotruncana* durch VOGLER (Lit. 130) erstmals verwendeten trinären Nomenklatur Gebrauch gemacht. So wurden unter der Grossart *Globotruncana lapparenti* BROTZEN wenigstens vorläufig eine Anzahl von Formen noch als Unterarten zusammengefasst, in der Meinung, dass dieselben, wenn sich die stratigraphische Aufeinanderfolge dieser „Mutationen“ später noch

deutlicher abzeichnen sollte, immer noch, wie etwa *Globotruncana renzi* GANDOLFI, in den Speziesrang erhoben werden können.

Endlich fanden sich in der Globotruncanenfauna der helvetischen Oberkreide Formen, welche unmöglich im Bereiche aufgestellter Arten oder Unterarten untergebracht werden konnten und für welche die Aufstellung neuer Spezies oder Subspezies unumgänglich war. Ich bin mir dabei der Unvollkommenheiten einer Speziesdiagnose nur auf Grund von Schnitten bewusst, doch ist die systematische Selbständigkeit derjenigen Formen, für welche im Nachfolgenden zur Aufstellung neuer Namen geschritten wurde, ausser Zweifel. Es darf erwartet werden, dass von den neubeschriebenen Formen in anderen Oberkreidevorkommen einmal ausgeschlammtes Material gewonnen wird, welches mit den charakteristischen Schliffbildern identifiziert und dann noch vollständiger beschrieben werden kann.

Die Hauptsache schien mir zu sein, die Nomenklatur und Systematik der Globotruncanen für die vorliegende Arbeit so zu handhaben, dass sie für die stratigraphische Gliederung der helvetischen Oberkreide genügte und spätere Verbesserungen auf Grund gründlicher morphologischer Studien nicht beeinträchtigt. In diesem Sinne sind die nachstehenden, so knapp als möglich gehaltenen Notizen zur Systematik und Nomenklatur der Globotruncanen zu verstehen, die ich nur als Hilfsmittel zum Hauptproblem der Arbeit, der Gliederung der helvetischen Oberkreide, aufgefasst wissen möchte. Diese Notizen beschränken sich ausserdem auf diejenigen Formen, deren morphologische und nomenklatorische Bereinigung wegen ihres Vorkommens in der helvetischen Oberkreide unumgänglich war.

Ich hoffe, mit diesen Bemerkungen und Verweisen nach bestimmten Figuren die systematisch-nomenklatorischen Fragen so weit bereinigt zu haben, dass für die spätern Bearbeiter erkennbar ist, um welche Formen es sich handelt. Auf eine vollständige Synonymie wurde kein Gewicht gelegt und insbesondere auf die Frage der Synonymie der amerikanischen Arten mit gewissen europäischen Arten nicht eingetreten.

Ebenfalls wurde auf die von MARIE (Lit. 86) gemachten Vorschläge zur neuerlichen Veränderung des Genusnamens in *Rosalinella* nicht eingetreten; die Angelegenheit einer Aufteilung der ganzen Formengruppe der Globotruncanen und Globorotalien in Subgenera scheint noch nicht spruchreif zu sein. Eine solche Aufteilung hätte nach Phylen oder Bioseries zu erfolgen und dafür reichen unsere heutigen Kenntnisse noch nicht aus.

3. Beschreibung der einzelnen Spezies und Subspezies.

Globotruncana apenninica RENZ 1936.

Fig. 1, Abb. 1, 2; Taf. IX, Fig. 1.

1936. *Globotruncana apenninica* RENZ. Eclogae geol. Helv. 29, S. 14, Taf. VI, Fig. 1—11; Taf. VII, Fig. 1.
1936. *Globotruncana apenninica* RENZ. Lit. 103, S. 501, Fig. a—c.
1941. *Globotruncana apenninica* RENZ. Lit. 127, S. 20, Fig. 1a—b; S. 27, Fig. 4; S. 59, Fig. 12, 13.
1941. *Globotruncana apenninica* RENZ. Lit. 130, Taf. XXIII, Fig. 7.
1942. *Globotruncana apenninica* RENZ, var. *typica*, var. α , var. β , var. γ . Lit. 41; alle von diesem Autor unter *G. apenninica* aufgeführten Fig.
1942. *Globotruncana marginata turona* OLBERTZ. Pal. Zeitschr. Bd. 23, Taf. V, Fig. 3a—c.

Eine Unterteilung von *Globotruncana apenninica* RENZ in Subspezies oder Varietäten im Sinne von GANDOLFI (Lit. 41) wurde nicht vorgenommen. Ich bin aber überzeugt, dass eine solche möglich ist und es ist denkbar, dass diese Formen als Mutationen zeitlich aufeinander folgen, so dass ihnen ein Subspeziescharakter, wie denjenigen des unten beschriebenen Formenkreises von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, zukommen könnte. An sich sind die verschiedenen, von GANDOLFI unterschiedenen Typen auch im helvetischen Cenoman vorhanden; jedoch erschien mir eine Unterscheidung derselben am Schliffbild allein zu unsicher. Da im Zusammenhang damit auch eine stratigraphische Horizontierung der verschiedenen Formen nicht mit Sicherheit festzustellen war, wurden unter *Globotruncana apenninica* RENZ alle einkieligen cenomanen bis unterturonen Formen, die von GANDOLFI unter *Globotruncana apenninica*, *typica* und var. α , β , γ , beschrieben worden sind, zusammengefasst.

Keine der festgestellten Formen fällt viel aus dem von GANDOLFI beschriebenen Kreis von *Globotruncana apenninica* RENZ heraus, so dass sich zu dieser Spezies weitere Bemerkungen erübrigen; dies mit Ausnahme der unten als *Globotruncana alpina* n. sp. beschriebenen Form.

***Globotruncana stephani* GANDOLFI 1942.**

Fig. 1, Abb. 3, 4; Taf. IX, Fig. 2.

1936. *Globotruncana apenninica* RENZ. Eclogae geol. Helv. 29, S. 501, Fig. d.
1942. *Globotruncana stephani* GANDOLFI. Riv. Ital. Pal., 48; alle von diesem Autor unter *G. stephani* aufgeführten Fig.

Diese von GANDOLFI (Lit. 41) sehr detailliert beschriebene Spezies hat in ihren inneren Umgängen deutlich einen peripheren Kiel, wie *Globotruncana apenninica* RENZ. Die letzten Kammern des äusseren Umganges werden dagegen rundlich und verlieren den Kiel, sie haben globigerinenartiges Aussehen. Die Form kommt nach GANDOLFI der *Globotruncana ticinensis* GANDOLFI am nächsten, weist aber kleinere Dimensionen bei etwas konvexer ausgebildeten Kammern, sowie eine höhere stratigraphische Stellung auf.

In der helvetischen Oberkreide wurde *Globotruncana stephani* GANDOLFI oft angetroffen; da die letzten, charakteristischen Kammern aber nur bei günstiger Schnittlage erfasst werden, mag ihre Verbreitung noch bedeutender sein, als dies in den Schliffbildern zum Ausdruck kommt. Genau horizontieren liess sich die Spezies nicht, sie scheint aber mit dem oberen Teil des vertikalen Verbreitungsgebietes von *Globotruncana apenninica* zusammenzufallen, woraus man schliessen könnte, dass die Bildung der rundlichen Endkammern einfach auf eine Art Degenerationserscheinung von *Globotruncana apenninica* RENZ zurückzuführen wäre.

***Globotruncana alpina* n. sp.**

Fig. 1, Abb. 5—7; Taf. IX, Fig. 3, 4.

Holotyp: Taf. IX, Fig. 3 (Profil Rudis, Schliff 1108, Seewerkalk).

1941. *Globotruncana apenninica* RENZ. TSCHACHTLI, Diss. Bern, S. 59, Fig. 12 (Exemplar in der Bildmitte).

Eine weitere Form mit nur einem Kiel, welche daher *Globotruncana apenninica* RENZ nahe steht, aber von allen Varietäten GANDOLFIS (Lit. 41) deutlich abweicht, stellt *Globotruncana alpina* n. sp. dar. Im Gegensatz zu *Globotruncana apenninica*

RENZ, forma typica und α — γ , wo die Kammern entweder dorsal oder ventral abgeflacht erscheinen, sind sie bei dieser neuen Form beidseits stark konvex ausgebildet, ja es kann, besonders auf der Dorsalseite, zu einer eigentlichen weiteren Kielbildung kommen. Im extremen Fall erscheinen die letzten Kammern im Querschnitt rautenförmig mit 3 Kielen: mit einem gegen aussen gerichteten Kiel in der Mitte der Kammerhöhe, wie er bei *Globotruncana apenninica* RENZ ebenfalls vorhanden ist; dem bei *Globotruncana apenninica* RENZ gleichfalls oft festzustellenden Kiel auf der Unterseite, an der Umgrenzung, des Nabels und ausserdem einem ziemlich stark ausgeprägtem Kiel an der Oberseite, dort wo die Schalenoberfläche mit scharfem Knick zum Aussenkiel abfällt (Fig. 1, Abb. 5, rechts; Taf. I, Fig. 3, links). Vielfach jedoch erscheinen die Querschnitte der letzten Kammern nicht so ausgesprochen polygonal, sondern sowohl unten, als auch oben eher rundlich, aufgebläht, mit gut ausgeprägtem schnabelförmigem Aussenkiel und abgeschwächtem Nabelkiel. Der Kiel der Dorsalseite ist in eine gleichmässige starke Wölbung ohne eigentliche Kante übergegangen. Gegenüber dieser oberen Aufwölbung des letzten Umganges erscheinen die ersten Umgänge der Schale auffällig versenkt, von oben her eingedrückt (Fig. 1, Abb. 5, 6). Der Gehäusedurchmesser beträgt 0,4—0,6 mm, das Verhältnis vom Durchmesser zur Höhe des Gehäuses ist ca. 2:1. Man kann sich nicht vorstellen, wie diese so charakteristischen Schnitte durch eine besondere Schnittlage von Exemplaren anderer bekannter Spezies, insbesondere von *Globotruncana apenninica* RENZ, erklärt werden könnten.

Bei ihrem Erscheinen innerhalb des vertikalen Verbreitungsbezirkes von *Globotruncana apenninica* RENZ dominieren diese charakteristischen Formen vielfach, verschwinden aber schon vor dem ersten Auftreten der unten beschriebenen *Globotruncana helvetica* n. sp. wieder vollständig. Wie die verschiedenen Variationen von *Globotruncana apenninica* RENZ lässt sich auch *Globotruncana alpina* n. sp. vorderhand noch nicht mit Sicherheit als eine Leitform in einem bestimmten stratigraphischen Horizont betrachten. Jedoch ist ihre Verbreitung im helvetischen Cenoman in vertikaler Richtung so auffallend beschränkt, dass man sie schon deshalb als eine Mutation zeitlich beschränkter Lebensdauer betrachten muss und jedenfalls nicht mehr in den von GANDOLFI beschriebenen vielfältigen Formenkreis von *Globotruncana apenninica* RENZ einreihen darf; sie wurde daher als eine besondere Spezies behandelt.

***Globotruncana renzi* GANDOLFI 1942.**

Fig. 1, Abb. 8; Taf. IX, Fig. 5.

1936. *Globotruncana apenninica linnei* RENZ. Eclogae geol. Helv. 29, Taf. VI, Fig. 15—21; Taf. VIII, Fig. 2, 3, 5.

1941. *Globotruncana apenninica linnei* RENZ. Lit. 127; S. 20, Fig. 1c—d.

1941. *Globotruncana apenninica linnei* RENZ. Lit. 130, Taf. XXIII, Fig. 8—10.

1942. *Globotruncana renzi* GANDOLFI. Riv. Ital. Pal., 48; alle von diesem Autor unter *G. renzi* aufgeführten Fig.

Die Zwischenform von *Globotruncana apenninica* RENZ und *Globotruncana lapparenti* BROTZEN, deren innere Umgänge schon doppelkielig sind, während die letzten Kammern dagegen wie *Globotruncana apenninica* RENZ nur einen peripheren Kiel aufweisen, tritt in der helvetischen Oberkreide überall dort auf, wo wir einen stratigraphischen Übergang vom Cenoman ins Turon vor uns haben, so dass die Grenzregion durch eine vollständige Schichtreihe vertreten ist.

Gleichzeitig mit *Globotruncana renzi* GANDOLFI wurden öfters kleine, doppelkielige Formen festgestellt, die zuerst für Vorläufer der eigentlichen *Globotruncana lapparenti* gehalten wurden. Da das Auftreten derselben aber immer mit demjenigen von *Globotruncana renzi* GANDOLFI zusammenfällt, dürfte es sich um Schnitte durch *Globotruncana renzi* GANDOLFI handeln, welche derart liegen, dass die letzten, apenninicaähnlichen Kammern nicht mehr getroffen worden sind; z. T. mögen es auch Jugendformen von *Globotruncana renzi* GANDOLFI sein.

Globotruncana helvetica n. sp.

Fig. 1, Abb. 9—12; Taf. IX, Fig. 6—8.

Holotyp: Taf. IX, Fig. 6 (Profil Säntis, Schliff 952, Seewerkalk).

Ausserordentlich zahlreich treten in einer bestimmten Schichthöhe des helvetischen Seewerkalkes und in enger vertikaler Verbreitung sehr charakteristische Schnitte auf, die jedenfalls einer noch unbeschriebenen Foraminiferenform angehören. Sie ist so eigenartig, dass sogar ihre generische Einordnung nicht ohne weiteres gegeben ist. Da die Form einen offenen Nabel besitzt, bleiben für eine Zuordnung zu einem bestehenden Genus nur die Gattungen *Globigerina*, *Globorotalia* und *Globotruncana*. Obwohl zugeständenermassen bei der Aufstellung von neuen Spezies allein auf Grund von Schnitten Vorsicht am Platze ist, so spielt diese Form mit ihrer charakteristischen Verbreitung in der Foraminiferenfauna des Seewerkalkes eine solche Rolle, dass man sie auf Grund der Schriffe als neue Spezies benennen muss. Ich ordne sie wegen ihrer stratigraphischen Stellung und ihrer morphologischen Beschaffenheit vorderhand zur Gattung *Globotruncana* ein.

Die Oberseite der Schale ist flach, ungefähr so wie bei *Globotruncana lapparenti* *lapparenti* nom. nov. Bald erscheint der erste, innere Umgang etwas in die Oberfläche der Schale eingedrückt, meistens aber eher schwach erhöht. Auf der Unterseite dagegen sind die Kammern des letzten Umganges kugelig aufgebläht und umgeben einen tiefen und weit offenen Nabelraum.

Zwischen der flachen dorsalen und der rundlichen, sackartig aufgeblähten ventralen Partie der Kammern findet sich z. T. eine eigentliche Nahtleiste, welche in den Axialschnitten als aufgesetzter Kiel erscheint (Fig. 1, Abb. 11; Taf. I, Fig. 6); vielfach wird auch nur eine scharfe Kante ohne eigentlichen Kiel beobachtet (Taf. I, Fig. 7). Der Winkel zwischen Dorsal- und Aussenseite ist vielfach 90°, in den äusseren Umgängen kann er sogar stumpf werden.

Diese Querschnittform der Kammern lässt sich nicht nur im äusseren, sondern meistens auch schon in den letzten Kammern des inneren Umganges beobachten. Der Kiel des inneren Umganges ragt oft etwas über die allgemein flache Oberseite hervor. Soweit aus den Schliffbildern zu rekonstruieren ist, muss der Aspekt der Schale von der Oberseite durchaus globotruncanenähnlich sein.

Die Anzahl der Kammern im letzten Umgang beträgt 5—6, der horizontale Gehäusedurchmesser je nach Schnittlänge 0,4—0,6 mm. Vereinzelt wurden auch kleinere Formen gemessen, wobei ungünstige Schnitte und Jugendformen in Frage kommen dürften. Das Verhältnis von Durchmesser zur Höhe variiert von 2:1 bis 8:5.

Oft scheinen im Schliff Übergänge von rundlichen, globigerinoiden Formen zur typischen, oben flachen und mit einem deutlichen peripheren Kiel versehenen *Globotruncana helvetica* n. sp. zu bestehen. Man kann sich aber vorstellen, dass solche durch schiefe Schnittlage zustande kommen können.

Die vertikale Verbreitung von *Globotruncana helvetica* n. sp. im helvetischen Oberkreideprofil ist wie diejenige von *Globotruncana alpina* n. sp. sehr beschränkt. Ihr maximales Auftreten fällt zusammen mit dem roten Seewerkalk der Säntis-Drusberg-Decke. Unter- und oberhalb desselben findet sie sich nur noch in wenigen Metern des normalen grauen Seewerkalkes und setzt besonders gegen oben beim Erscheinen von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN rasch aus.

Stratigraphisch nimmt *Globotruncana helvetica* n. sp. eine ähnliche Stellung ein wie *Globotruncana renzi* GANDOLFI, indem sie in der Zone auftritt, wo *Globotruncana apenninica* RENZ gegen *Globotruncana lapparenti* BROTZEN ausgetauscht wird.

***Globotruncana lapparenti* BROTZEN 1936.**

Es ist erstmals von BROTZEN (Lit. 15) darauf aufmerksam gemacht worden, dass die in den letzten Jahren unter *Globotruncana linnei* (D'ORB.) beschriebenen zweikieligen Formen zumeist mit der von D'ORBIGNY (Lit. 93) gegebenen Figur gar nicht übereinstimmen.

Es ist weiter sehr unwahrscheinlich, dass die öfters unter die Synonymie von *Globotruncana linnei* (D'ORB.) einbezogenen Formen von REUSS (Lit. 105, 106), *Rosalina marginata* und *Rosalina canaliculata*, damit vereinigt werden dürfen. In diesem Punkte kann man mit BROTZEN ebenfalls übereinstimmen, auch ohne dass die von REUSS selbst in seinen Publikationen von 1845 und 1854 hinsichtlich der Auffassung der Nomenklatur dieser Formen erzeugten Schwierigkeiten bereits gelöst wären.

BROTZEN, der Gelegenheit hatte, Material aus der norddeutschen Kreide zu studieren, ist jedenfalls der Auffassung, dass die Spezies *Rosalina linneiana* D'ORBIGNY 1839, *Rosalina marginata* REUSS 1845 und *Rosalina canaliculata* REUSS 1854 unter sich und auch von *Globotruncana canaliculata* var. *ventricosa* WHITE unterschieden werden können. Diese vier Arten sind dadurch gekennzeichnet, dass die Septensuturen auf der Ventralseite ziemlich radial verlaufen. Sie unterscheiden sich voneinander durch die verschiedene Weite des Nabels und den Grad der Wölbung der Kammern.

Im Gegensatz zu der in sich näher verwandten Gruppe dieser vier Arten steht, worauf BROTZEN als erster ausdrücklich aufmerksam macht, die ganze Formengruppe, welche DE LAPPARENT (Lit. 71) 1918 als *Rosalina linnei* (D'ORB.) beschrieben hat. Diese Formengruppe muss sowohl vom alten Typus *Rosalina linneiana* D'ORBIGNY von Cuba, als auch von den übrigen Formen der erstgenannten Gruppe getrennt werden. BROTZEN hat bereits den Vorschlag gemacht, diese Formengruppe der Globotruncanen von Hendaye als *Globotruncana lapparenti* zu bezeichnen.

Wie durch eigene Beobachtungen an von Herrn Prof. W. LEUPOLD freundlichst zur Verfügung gestelltem Material von Hendaye festgestellt werden konnte, erscheinen diese Formen in der Tat von den Abbildungen aller vorerwähnten verschieden, unter sich jedoch wiederum verwandt durch folgende sehr charakteristische Eigenschaft ihres Aspektes von der Ventralseite her: Die Kammer-suturen sind hier an der Schalenunterseite nicht rein radial gestellt, sondern die Kammern überlappen sich derart, dass nach vorn gerichtete Bogen als Suturlinien entstehen. Von der Ventralseite gesehen, geht die Verlängerung des untern der zwei Kiele des peripheren Kielbandes zunächst nach vorn und biegt dann am Rande entlang gegen den Nabel zu mit scharfem Bogen in den mehr oder weniger ausgeprägten Kiel zurück, mit welchem die Kammerunterseite in die Höhlung des

Nabels abbricht. Diese Eigenschaft charakterisiert die ganze Formengruppe von Hendaye in vorzüglicher Weise und stellt sie, wie schon BROTZEN bemerkte, in Gegensatz zu der ersterwähnten Gruppe der nordeuropäischen und amerikanischen Oberkreide.

Ebenfalls im Jahre 1936 machte auch MARIE (Lit. 83) darauf aufmerksam, dass die von DE LAPPARENT unter *Rosalina linnei* (D'ORB.) zusammengefassten Formen des Senons von Hendaye, so wenig wie *Rosalina stuarti* (DE LAPP.), also die Hauptmasse der mediterran-alpinen Globotruncanenformen, nicht ins Senon des Pariser Beckens vordringen, sondern dort durch andere Formen von Globotruncanen vertreten seien, welche er zunächst nur flüchtig beschreibt. Eine genauere Beschreibung derselben bietet aber seine letzte Publikation (Lit. 86), wo aus der Mukronatenkreide des Pariser Beckens die folgenden Arten beschrieben werden: *Rosalinella* cf. *marginata* (REUSS); *Rosalinella globigerinoides* n. sp., forma typica und var. *sublaevigata*; *Rosalinella rugosa* n. sp. und *Rosalinella lapparenti* n. sp.

Von diesen neuen Arten ist *Rosalinella* cf. *marginata* (REUSS) vermutlich gleich *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN 1936 non MARIE 1941; *Rosalinella globigerinoides* MARIE forma typica und var. *sublaevigata* ist wahrscheinlich identisch mit den ebenfalls unter sich etwas verschiedenen Formen von *Globotruncana ventricosa* WHITE, welche BROTZEN 1936 aus dem südschwedischen Senon beschrieben hat. (Über die Verwandtschaft dieser zwei Arten von MARIE vgl. unten die Diskussion zu *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER.)

Es sind offenbar die von den mediterranen sog. *linnei*-Formen abweichenden Spezies, welche MARIE bei seiner Bemerkung von 1936 zunächst im Auge hatte. Dagegen gehören *Rosalinella rugosa* n. sp. und *Rosalinella lapparenti* n. sp. von MARIE 1941, wie dieser Autor nun selbst unterstreicht, in die nahe Verwandtschaft des Formenkreises von Hendaye, und zwar wird die erstgenannte Form in die Nähe der «mutation à loges coniques» von DE LAPPARENT, die zweite in die Nähe des Typus 4 «en couronne de feuilles imbriquées» gestellt. In der Tat gehören diese Formen, wie die ausgesprochen bogig nach vorn vorspringenden Kammersturen der Nabelseite deutlich zeigen, unverkennbar in den Formenkreis von Hendaye hinein. Zu welcher der von DE LAPPARENT beschriebenen Typen diese Formen des Pariser Beckens gehören, wird sogleich noch diskutiert werden.

Auch meine Ansicht geht, basiert auf dem Vergleich von Topotypmaterial, dahin, dass es sich bei den meisten von DE LAPPARENT unter *Rosalina linnei* (D'ORB.) zusammengefassten Globotruncanen des Senons von Hendaye um eine durch die oben geschilderten Eigenschaften charakterisierte und dadurch auch in sich näher verwandte Formengruppe handelt. Diese hat offenkundig in der Grosszahl der alpin-mediterranen Oberkreidevorkommen ihre Vertreter, ist dagegen von den meisten bisher aus dem Gebiete der nordeuropäischen Randmeere beschriebenen Formen verschieden und jedenfalls auch von den Typfiguren D'ORBIGNY's (Lit. 93) von *Globotruncana linnei* (D'ORB.) zu unterscheiden. Die erste Frage, die sich nun weiter stellt, ist die, wie diese Formengruppe zu benennen sei.

BROTZEN hat dafür 1936 als erster den Namen *Globotruncana lapparenti* in Vorschlag gebracht und dieser Name kann im Hinblick auf die 1941 aufgestellte Art *Rosalinella lapparenti* von MARIE nicht etwa als nomen nudum, sondern muss als valid betrachtet werden, da BROTZEN als Grundlage seiner neuen Bezeichnung die ganze von DE LAPPARENT in Lit. 71 beschriebene Formengruppe in aller Deutlichkeit bezeichnet hat.

DE LAPPARENT selbst hat diese Formengruppe in eine Anzahl von Einzelformen gegliedert, welche er nur als «type 1—6» unter *Rosalina linnei* unterschieden hat. Diese Typen DE LAPPARENT'S sind deutlich unterschieden und es kommt ihnen meiner Ansicht nach mindestens Subspeziesbedeutung zu, da es sich um teilweise zeitlich noch einwandfrei differenzierbare, wenn auch oft noch zusammen existierende «Mutationen» handelt. Für den Augenblick ist es zum mindesten praktisch, den Formenkreis nomenklatorisch zusammen zu belassen und die Einzelformen darunter als Subspezies zu behandeln.

Der von BROTZEN verliehene Name *Globo truncana lapparenti* kann dann definitionsgemäss für die Grossart Verwendung finden und es handelt sich nur noch darum, unter den «types» DE LAPPARENT'S einen Lectotypus für diejenige Subspezies auszuwählen, welche als Typus für die Grossart zu gelten hat.

Zunächst ist noch vorzuschicken, dass unter den «types» DE LAPPARENT'S der Typ 6, «mutation caliciforme», aus dem Formenkreis der Grossart *Globo truncana lapparenti* BROTZEN zum vornherein ausgeschieden werden muss, da es sich um eine davon wohldifferenzierte, oben hochkonische und unten flache Form handelt, die *Globo truncana conica* WHITE zu entsprechen scheint.

Die übrigen 5 Typen DE LAPPARENT'S sind die näher miteinander verwandten und es fragt sich, welcher derselben nun als der zentrale Typus dieser Grossart gelten soll. Es scheint gegeben, dafür den «type 1» von DE LAPPARENT vorzuschlagen, so dass folglich diese Form als namengebende Subspezies gewählt würde und nach den Nomenklaturregeln als *Globo truncana lapparenti lapparenti* nom. nov. zu bezeichnen wäre. Die andern Typen von DE LAPPARENT wären als weitere Subspezies von *Globo truncana lapparenti* BROTZEN zu behandeln und als solche besonders zu benennen, wie dies unten noch durchgeführt wird.

Zunächst ist allgemein festzustellen, dass ein Grossteil der bisher aus dem ganzen Gebiete der oberkretazischen Thetys unter dem Namen *Globo truncana linnei* (D'ORB.) beschriebenen Formen diesem Formenkreis angehört, so neben den meisten alpinen unter anderem auch die von VOGLER (Lit. 130) aus Niederländisch-Ostindien beschriebenen. Alle diese Formen wären folglich umzubezeichnen. Da die von VOGLER unter *Globo truncana linnei* (D'ORB.) beschriebene und bereits in Subspezies mit trinärer Nomenklatur unterteilte Formengruppe offenbar identisch ist mit der nun unter *Globo truncana lapparenti* BROTZEN zusammenzufassenden Grossart, so sind bei einer Aufgliederung der letztern Grossart die von VOGLER angewandten Subspeziesnamen zu berücksichtigen und sinn-gemäss auf die entsprechenden Subspezies der Grossart *Globo truncana lapparenti* BROTZEN anzuwenden.

Von VOGLER wurden die folgenden Subspezies unter *Globo truncana linnei* (D'ORBIGNY) unterschieden:

G. linnei typica (D'ORBIGNY)
G. linnei tricarinata (QUEREAU)
G. linnei bulloides VOGLER
G. linnei pendens VOGLER
G. linnei marginata (REUSS)
G. linnei caliciformis (DE LAPP.)
G. linnei stuarti VOGLER

Umbenennung:

G. lapparenti lapparenti nom. nov.
G. lapparenti tricarinata (QUEREAU)
G. lapparenti bulloides VOGLER
 (vermutl. = *G. conica* WHITE)
 (vgl. *G. leupoldi* n. sp.)

Zu diesen von VOGLER unter *Globo truncana linnei* (D'ORB.) zusammengefassten Formen sind noch folgende Bemerkungen anzufügen: Die von ihm unter

Globotruncana linnei marginata (REUSS) gegebenen Formen erscheinen etwas unklar, nicht bestimmt zusammen- und einer einzigen Form zugehörig, sondern können p. p. als Schnittlagen anderer Subspezies erklärt werden. Auch die von VOGLER als *Globotruncana linnei caliciformis* (DE LAPPARENT) abgebildete Form ist mit der «mutation caliciforme» von Hendaye in die Nähe von *Globotruncana conica* WHITE zu stellen und aus dem Formenkreis von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN auszuscheiden. Über *Globotruncana linnei pendens* VOGLER kann ich mich nicht weiter aussprechen, da ähnliche Schnitte in der helvetischen Oberkreide nicht zu beobachten waren. Was *Globotruncana linnei stuarti* VOGLER anbelangt, verweise ich auf die unten als neue Spezies beschriebene *Globotruncana leupoldi*. Ihre *Globotruncana renzi* GANDOLFI ähnliche Zwischenstellung hinsichtlich der Gehäuseform, wie auch die von den übrigen *Globotruncana lapparenti* BROTZEN abweichende stratigraphische Stellung, lassen ihre Bezeichnung als besondere Spezies berechtigt erscheinen. Der Subspeziesname «typica» endlich wurde im folgenden, als nicht mit den Nomenklaturregeln übereinstimmend, nicht beibehalten, sondern die als typisch betrachtete Subspezies «type 1» von DE LAPPARENT regelmässig als *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov. bezeichnet.

***Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov.**

Fig. 1, Abb. 15, 16; Taf. IX, Fig. 11.

1918. *Rosalina linnei* type 1 DE LAPPARENT. Mém. carte géol. France, S. 4, Fig. a, c.
 1936. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 101, Taf. VI, Fig. 32—34.
 1941. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 127, S. 20, Fig. 1g.
 1941. *Globotruncana linnei typica* (D'ORBIGNY). Lit. 130, Taf. XXIII, Fig. 12—21.
 1942. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 41, Taf. III, Fig. 3; Taf. V, Fig. 18, 32, 33.

Diese von VOGLER (Lit. 130) unter dem Namen *Globotruncana linnei typica* (D'ORBIGNY) vorgeschlagene Subspezies umfasst diejenigen Formen, deren Dorsal- und Ventralseite flach und parallel sind, während das Band, das von den beiden Kielen eingefasst wird, dazu mehr oder weniger senkrecht steht.

Über den gesamten vertikalen Bereich der helvetischen Oberkreide, innerhalb welchem wir Formen aus dem Kreise der Grossart *Globotruncana lapparenti* BROTZEN überhaupt beobachten, finden wir auch durchgehend diese Typus-Unterart vertreten, mit Ausnahme der tiefsten Horizonte, wo die nächst beschriebene neue Subspezies *Globotruncana lapparenti inflata* als erste des Formenkreises zunächst allein aufzutreten scheint, und mit Ausnahme der höhern Wangschichten, wo die Subspezies *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU) als letzte übrigzubleiben scheint.

***Globotruncana lapparenti inflata* n. ssp.**

Fig. 1, Abb. 13, 14; Taf. IX, Fig. 9, 10.

Holotyp: Taf. IX, Fig. 9 (Profil Gatter, Schliff 224, Seewerkalk).

In den tiefsten Horizonten, unmittelbar vor dem Auftreten der vorbeschriebenen typischen Subspezies, erscheint zunächst eine etwas abweichende Form, die offenbar als Prämutation zu *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov. aufzufassen ist, aber auch noch zusammen mit derselben vorkommt.

Die innern Umgänge zeigen deutlich *lapparenti*-Form mit zwei peripheren Kielen. Die letzten Kammern, oder auch nur die letzte Kammer allein, verlieren die Kiele, sie werden rundlich und vielfach dünnwandig. Da die Form nur an Axialschnitten studiert werden konnte, ist die genaue Anzahl dieser abweichenden Kammern nicht feststellbar. Die Grösse der letzten Kammern im Verhältnis zu den gekielten ist verschieden, manchmal scheinen sie an Grösse sogar zurückzubleiben. Der Gehäusedurchmesser beträgt 0,3—0,5 mm.

Ihr Auftreten beschränkt sich, wie z. B. Profil Gatter (41) zeigt, vorwiegend auf die untersten Meter des Obern Seewerkalkes.

***Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER 1941.**

Fig. 1, Abb. 17, 18; Taf. IX, Fig. 12.

1918. *Rosalina linnei* type 3 DE LAPPARENT. Mém. carte géol. France, S. 4, Fig. 1h, S. 5, Fig. 2a, e, g.

1941. *Globotruncana linnei bulloides* VOGLER. Paläontogr., Suppl.-Bd. 4, Taf. XXIII, Fig. 32—39.

Es sind bereits eine ganze Anzahl von *Globotruncana*-Formen mit mehr oder weniger ausgesprochen kugelig aufgeblähten Kammern mit Doppelkiel beschrieben worden. Unter diesen Formen kann man zunächst die extremste Ausbildung mit eigentlich globigerinenartigen kugeligen Kammern und nur noch angedeutetem Doppelkiel als eine besondere Spezies ausscheiden. Es ist dies *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN 1936, mit der jedenfalls auch *Rosalinella marginata* (REUSS) von MARIE 1941 zu vereinigen wäre.

Es bleiben dann noch eine grössere Zahl beschriebener und abgebildeter Formen übrig, welche sich durch mehr oder weniger stark ausgeprägt kugelige Aufblähung der Kammern und deutlichen Doppelkiel zwischen diese Form und die übrigen *Globotruncana* mit Doppelkiel und mehr oder weniger ebenem Kammerboden und -dach morphologisch einschieben. In dieser morphologischen Reihe scheint *Globotruncana ventricosa* WHITE, mit welcher auch BROTZEN (Lit. 15) die mehr oder weniger kugelig aufgeblähten *Globotruncana* des schwedischen Senons vereinigt hat, eine zentrale Stellung einzunehmen. Diesen zentralen Typen entspricht weitgehend auch *Rosalinella globigerinoides* n. sp. von MARIE 1941, sowohl die forma *typica*, als auch die dort davon unterschiedene, nur wenig abweichende var. *sublaevigata*. Solche Formen wären am besten unter der Grossart *Globotruncana ventricosa* WHITE zu vereinigen, welche auch noch weiter unterteilt werden könnte. Auf jeden Fall muss der Name *Globotruncana globigerinoides* n. sp. von MARIE 1941, weil homonym mit der morphologisch offenkundig nicht identischen *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN 1936, eliminiert werden. Sowohl hinsichtlich dieser Form, als auch hinsichtlich seiner *Globotruncana lapparenti* n. sp. ist nicht ersichtlich, wieso MARIE, trotzdem die Arbeit von BROTZEN 1936 in seinem Literaturverzeichnis aufgeführt wird, zur Verwendung dieser bereits vergebenen Bezeichnungen für seine zwei neuen Arten gelangt ist.

Für die aus Schnitten bekannten Formen mit ausgesprochenem Doppelkiel, welche *Globotruncana lapparenti* BROTZEN nahe stehen und sowohl oberseits wie unterseits im Axialschnitt schwache runde Wölbung der Kammern zeigen, hat VOGLER (Lit. 130) die Subspezies *Globotruncana linnei bulloides* neu aufgestellt. Diese Form ist bestimmt identisch mit „type 3“ von DE LAPPARENT (Lit. 71) und in Hedaye mit den übrigen Subspezies von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN

verbunden. Es scheint schwierig, diese Schnitte schon mit der zentralen Gruppe der aufgeblähten Formen, *Globotruncana ventricosa* WHITE, die nur aus Abbildungen ganzer Exemplare bekannt sind, zu vergleichen. Die Beziehungen zu *Globotruncana lapparenti* BROTZEN scheinen noch eng und ich habe vorgezogen, diese Formen, weil identisch mit den von DE LAPPARENT gegebenen Schnitten seines „type 3“, sowie denjenigen von VOGLER, unter der Bezeichnung *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER zu belassen.

Der letztere Autor beschreibt diese Subspezies folgendermassen: „Gehäuse stets klein, alle Kammern trotz des doppelgekielten Bandes am Dach und Boden mehr oder weniger aufgebläht und gerundet; das Band ungefähr halb so hoch wie die Kammern“.

Die in der helvetischen Oberkreide beobachteten Schnitte stimmen mit den von VOGLER gegebenen Figuren und auch dem „type 3“ von DE LAPPARENT überein, wie ich mich an Anschliffen aus den untern Niveaux des Profils von Hedaye überzeugen konnte.

Ihr spärliches Auftreten beschränkt sich in erster Linie auf den Oberen Seewerkalk, selten konnte ich sie auch in den Seewerschiefern und Amdenerschichten feststellen.

***Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU 1893).**

Fig. 1, Abb. 19, 20; Taf. IX, Fig. 13.

1893. *Pulvinulina tricarinata* QUEREAU. Beitr. 33. Lief., Taf. V, Fig. 3a.
 1918. *Rosalina linnei* type 2 DE LAPPARENT. Mém. carte géol. France, S. 4, Fig. 1b, d, e, f, S. 5, Fig. 2d, n.
 1936. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 101, Taf. VI, 28—30; Taf. VIII, Fig. 7.
 1941. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 127, S. 20, Fig. 1f.
 1941. *Globotruncana linnei tricarinata* (QUEREAU). Lit. 130, Taf. XXIII, Fig. 22—31.
 1941. ? *Rosalinella rugosa* MARIE. Lit. 86, Taf. XXXVI, Fig. 340a—c.
 1942. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 41, Taf. X, Fig. 7.

Diese altbekannte, nun von VOGLER (Lit. 130) unter dem Namen *Globotruncana linnei tricarinata* (QUEREAU) als Subspezies beschriebene Form, charakterisiert dieser Autor folgendermassen: „*Globotruncana linnei tricarinata* (QUEREAU) [= unsere *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU)] unterscheidet sich von *Globotruncana linnei typica* (D'ORBIGNY) [= unsere *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov.] durch die umgekehrt schüsselförmige Gestalt der Spiralseite, durch die im Verhältnis zur Breite grössere Höhe der Kammern, durch die ausgeprägte Neigung der Kammerböden zum Nabel herabzuhängen und die hierdurch bedingte Ausbildung eines scharfen Kiels am Nabelrand“.

Ihr Unterschied gegenüber dem Typus ist in den typischen Schnitten ausgesprochen. Die charakteristischen dritten Kiele, welche sich bei dieser Subspezies am Rande der Nabelhöhlung entwickeln, sind durch die stark nach vorne vorspringenden Bögen der Kammersuturen der Ventralseite mit dem untern der beiden Aussenkiele verbunden. Der von der untern Seitenleiste und der Nabelleiste eingefasste Teil des Kammerbodens ist an sich eben, nicht aufgebläht, aber schief gegen die Nabelhöhlung erhoben, wodurch die Ventralseite ein flachkonisches Profil erhält, während sie bei der typischen Subspezies flach und mit der flachen Dorsalseite parallel ist.

Verstärkt sich diese konische Erhebung gegen den Nabelkiel, unter gleichzeitiger Reduktion der Höhe des äusseren Bandes, so führt diese Entwicklung gegen *Globotruncana leupoldi* n. sp. Auch die Oberseite ist gegenüber der typischen Subspezies mehr rundlich aufgewölbt als flach. Es scheint möglich, dass auch *Rosalinella rugosa* MARIE diesem Typus angehört.

Die vertikale Verbreitung von *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU) weicht von derjenigen der anderen Subspezies, insbesondere der von *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov., nur wenig ab, es kann höchstens konstatiert werden, dass sie an der Basis der Grossart *Globotruncana lapparenti* BROTZEN um ein wenig später einsetzt, als die typische Subspezies, um dann nach oben etwas länger auszuhalten, nämlich bis in die Wangkalke (Muttstein). Sie verschwindet als letzte der verschiedenen *Globotruncana lapparenti*-Subspezies; es waren meist *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU) -Schnitte, welche ich im Zusammenvorkommen mit *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) beobachten konnte. Auch im Profil von Hendaye scheint dasselbe der Fall zu sein.

***Globotruncana lapparenti coronata* nom. nov.**

Fig. 1, Abb. 21, 22; Taf. IX, Fig. 14, 15.

1918. *Rosalina linnei* type 4 DE LAPPARENT. Mém. carte géol. France, S. 4, Fig. 1g.

1941. *Globotruncana linnei* (D'ORBIGNY). Lit. 127, S. 20, Fig. 1e.

1941. *Globotruncana linnei marginata* (REUSS). Lit. 130, Taf. XXIV, Fig. 17.

1941. ? *Rosalinella lapparenti* MARIE. Lit. 86, Taf. XXXVI, Fig. 341a—c.

Das Gehäuse ist im allgemeinen gross, 0,5—0,6 mm, gegenüber der Stammform vergrössert und stark komprimiert; die Kammern sind breit und flach. Besonders bei den äusseren Kammern liegen die beiden peripheren Kiele nahe beisammen und scheinen sich, wie in vereinzelt Fällen beobachtet wurde, sogar scheinbar zu einem einzigen zu vereinigen. Die Subspezies entspricht dem von DE LAPPARENT (Lit. 71) gegebenen „type 4, en couronne de feuilles“.

Von *Globotruncana linnei angusticarinata* GANDOLFI ist diese Form zu unterscheiden. Die erstere ist ausgesprochen klein und stellt eine Prämutation dar, letztere aber eine spätere Abzweigung von der typischen Subspezies. Wie mir scheint, verschwinden diese aber gegen oben aus dem stratigraphischen Profil, noch bevor die ganze Grossart mit den letzten *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU) ein Ende findet.

Verbreitung: Spärlich im Oberen Seewerkalk, Seewerschiefer und in den Amdenerschichten.

***Globotruncana globigerinoides* BROTZEN 1936.**

Fig. 1, Abb. 23, 24; Taf. IX, Fig. 16.

1928. *Globigerina marginata* REUSS. Lit. 39, Taf. XVIII, Fig. 9a—c.

1936. *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN. Sver. geol. Unders. Ser. C, Nr. 396, Taf. XII, Fig. 3a—c; Taf. XIII, Fig. 3.

1941. *Rosalinella* cf. *marginata* (REUSS). Lit. 86, Taf. XXXVI, Fig. 337a—c.

Wie oben geschildert, stellt diese Art den extremen Typus der bei *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER beginnenden und bei *Globotruncana ventricosa* WHITE bereits sehr ausgesprochen kugeligen Aufblähung der Kammern dar.

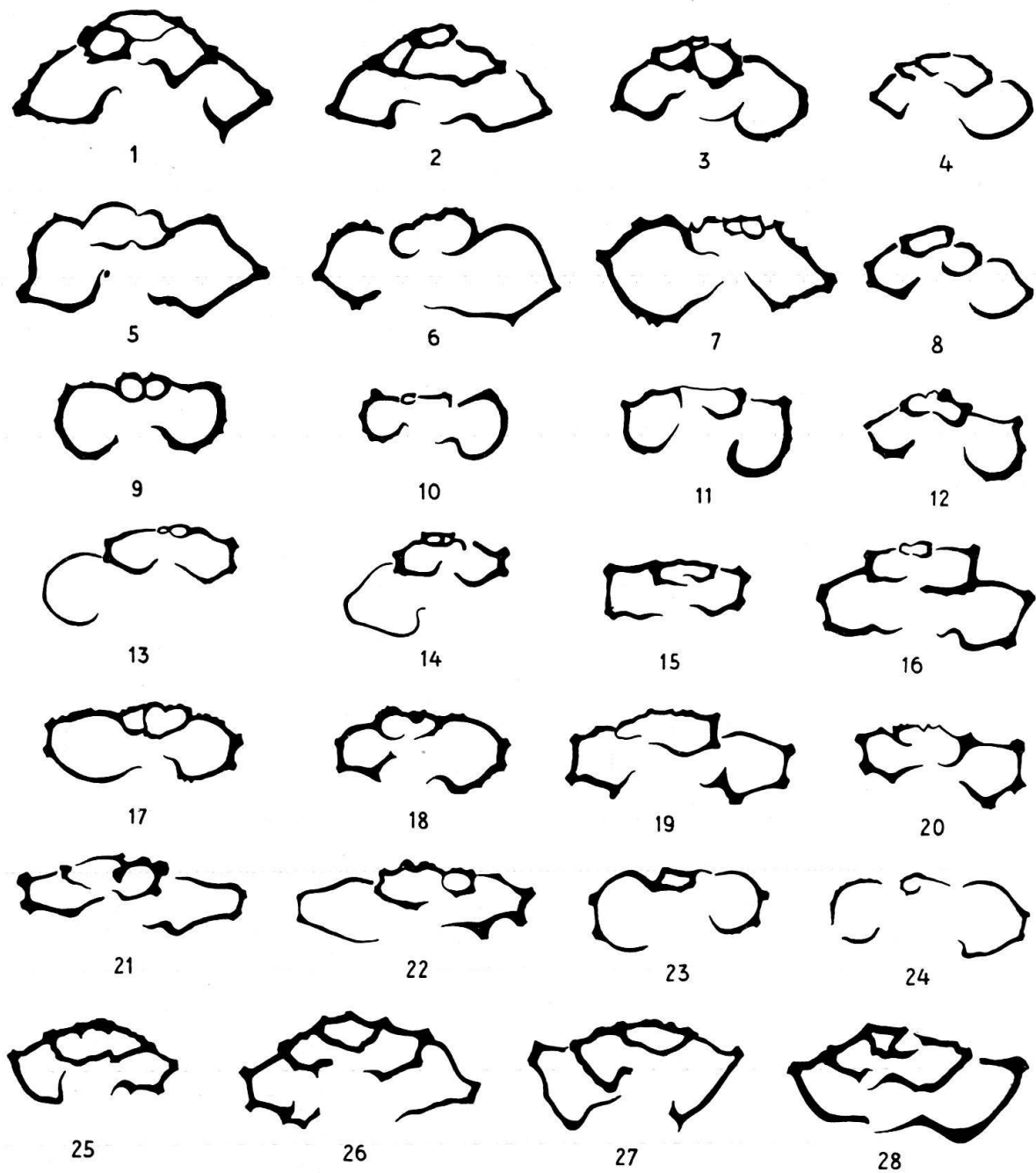


Fig. 1. Spezies- und Subspeziesformen von *Globotruncana* CUSHMAN.

Vergößerung der Abb. 48fach.

- 1 *Globotruncana apenninica* RENZ; Profil 18, Wissifluh (906).
- 2 — Profil 40, Rahberg (308).
- 3 *Globotruncana stephani* GANDOLFI; Profil 18, Wissifluh (906).
- 4 — Profil 41, Gatter (1376).
- 5 *Globotruncana alpina* n. sp.; Profil 13, Bürglen (1023).
- 6 — Profil 34, Rudis (1108).
- 7 — Profil 34, Rudis (1108).
- 8 *Globotruncana renzi* GANDOLFI; Profil 18, Wissifluh (906).

- 9 *Globotruncana helvetica* n. sp.; Profil 7, Höchst I (725).
 10 — Profil 14, Bürgenstock (1189).
 11 — Profil 16, Schöneegg (1274).
 12 — Profil 14, Bürgenstock (1189).
 13 *Globotruncana lapparenti inflata* n. ssp.; Profil 41, Gatter (224).
 14 — Profil 14, Bürgenstock (1191).
 15 *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov.; Profil 41, Gatter (1427).
 16 — Profil 1, Rothorn (967).
 17 *Globotruncana lapparenti bulloides* VOGLER; Profil 41, Gatter (1389).
 18 — Profil 41, Gatter (1381).
 19 *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU); Profil Hornmatt (892).
 20 — Profil 7, Höchst (720).
 21 *Globotruncana lapparenti coronata* nom. nov.; Profil Hornmatt (889).
 22 — Profil 41, Gatter (1426).
 23 *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN; Profil Gamperfin (251).
 24 — Profil Littlihorn (686).
 25 *Globotruncana leupoldi* n. sp.; Profil Muttstein (1500c).
 26 — Profil Muttstein (1500c).
 27 *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT); Profil Muttstein (1500b).
 28 — Profil Muttstein (1499).

Die Kammern der ausgesprochen kugelig entwickelten *Globotruncana globigerinoides* BROTZEN sind immer noch durch zwei feine, periphere Nahtleisten auf der Aussenseite gekennzeichnet. Dadurch ergibt sich ihre Zugehörigkeit zu *Globotruncana*.

Die Form findet sich in der helvetischen Oberkreide äusserst selten im Oberen Seewerkalk. Eine besondere stratigraphische Bedeutung konnte ihr hier vorderhand noch nicht beigemessen werden.

***Globotruncana leupoldi* n. sp.**

Fig. 1, Abb. 25, 26; Taf. IX, Fig. 17.

Holotyp: Taf. IX, Fig. 17 (Muttstein, Schliff 1500 f., Wangkalk).

1918. *Rosalina linnei* type 5 DE LAPPARENT. Mém. carte géol. France, p. p., S. 5, Fig. 2f, an h ?; S. 13, Fig. 5a.
 1941. *Globotruncana linnei stuarti* VOGLER. Lit. 130, Taf. XXIV, Fig. 9, 11.
 1941. *Globotruncana linnei marginata* (REUSS). Lit. 130, Taf. XXIV, Fig. 25.

VOGLER (Lit. 130) bezeichnet mit *Globotruncana linnei stuarti* Übergangsformen von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN zu *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT), ähnlich wie *Globotruncana renzi* GANDOLFI ein Verbindungsglied zwischen *Globotruncana apenninica* RENZ und *Globotruncana lapparenti* BROTZEN darstellt. Die von VOGLER publizierten Figuren 8—13, Taf. XXIV zeigen aber verschiedenartige Formen. Solche, deren innere Kammerumgänge einkielig sind, während die äusserste Kammer oder mehrere der letzten Kammern doppelkielig werden (Fig. 12, 13). Andere Figuren (9, 11) zeigen, allerdings nicht sehr ausgesprochen, den umgekehrten Fall.

Meine Beobachtungen in den Wangschichten führten mich ebenfalls zur Aufstellung einer Übergangsform von *Globotruncana lapparenti* BROTZEN zu *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.). Bei derselben zeigen die inneren Umgänge durchwegs

lapparenti-Form, während die letzten Kammern einkielig, *stuarti*-artig werden. Diese Zwischenform nenne ich *Globotruncana leupoldi* n. sp. und stelle sie in Gegensatz zu *Globotruncana linnei stuarti* VÖGLER, worunter Formen mit einkieligen innern Umgängen und doppelkieligen äussern Kammern zu verstehen wären.

Das Profil der innern Kammern ist *tricarinata*-artig, in den letzten Kammern verschwindet der das Aussenband begrenzende Doppelkiel; an seiner Stelle beobachtet man nur noch eine einfache Aussenkante der Kammern und darunter eine steil konische Aufrichtung des Kammerbodens, so dass derselbe fast wie bei *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) schon zur Aussenseite der Kammer wird. Doch erreicht die Höhe dieser Aussenseite nur etwa die Hälfte bis $\frac{2}{3}$ der von der typischen *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) in den letzten Kammern erreichten Höhe. Oberseite und Unterseite der Schale sind ungefähr gleich stark gewölbt, während *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) bereits als oben relativ flach und unten hochkonisch beschrieben werden muss.

Diese Form schaltet sich ihrer Schichthöhe nach in den Bereich vor der vollen Entwicklung von *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) ein und existiert zusammen mit den letzten Exemplaren von *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUÉREAU). Sie existiert in derselben Schichthöhe auch im Profil von HENDAYE und DE LAPPARENT'S Beschreibung (Lit. 71) der Varietät «conique», sowie seine Fig. 5a beziehen sich jedenfalls auf diese Form.

***Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT 1918).**

Fig. 1, Abb. 27, 28; Taf. IX, Fig. 18.

1918. *Rosalina stuarti* DE LAPPARENT. Mém. carte géol. France, S. 12, Fig. 4, S. 13, Fig. 5.
 1936. *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT). Lit. 101, Taf. VI, Fig. 35—41; Taf. VIII, Fig. 6.
 1941. *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT). Lit. 127, S. 20, Fig. 1 h, i.
 1941. *Globotruncana stuarti* (DE LAPPARENT). Lit. 130, Taf. XXIII, Fig. 40, 41.
 1941. *Globotruncana linnei stuarti* VÖGLER. Lit. 130, Taf. XXIV, Fig. 8.

Wie *Globotruncana apenninica* RENZ, besitzt auch diese Spezies nur noch je einen peripheren Kiel. Sie scheint sich aus *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUÉREAU) über *Globotruncana leupoldi* n. sp. zu entwickeln. Im Gegensatz zu *Globotruncana apenninica* RENZ lässt sie auf der Ventralseite die Kammerböden unterhalb des Kiels stark herabhängen, was der Gesamtform und dem Axialschnitt in Schliffen im Vergleich zu *Globotruncana apenninica* RENZ einen höhern Aspekt verleiht. Von *Globotruncana leupoldi* n. sp. unterscheidet sie die noch grössere Höhe der nun zur peripheren Schalenaussenseite gewordenen Kammerböden.

Ihr Auftreten in der helvetischen Oberkreide beschränkt sich auf den Maestrichtienanteil der Wangschichten. Im unteren Abschnitt ihres Verbreitungsbereiches existiert sie noch mit *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUÉREAU) und *Globotruncana leupoldi* n. sp. zusammen.

B. WERT DER GLOBOTRUNCANENFORMEN FÜR GENAUE HORIZONTIERUNG IN DER OBERKREIDE.

Die zu Zeiten heftige Diskussion über den allgemeinen Leitwert des Genus *Globotruncana* CUSHMAN für die Oberkreide ist längst verstummt. Die Literatur, in welcher Globotruncanen als stratigraphische Leitform verwendet werden, ist bereits beträchtlich angewachsen, die enge vertikale Verbreitung und damit der Leitwert bestimmter Spezies für bestimmte Teile der Oberkreide wird allgemein akzeptiert. In diesem Zeitpunkt ist es wohl nützlich, sich noch einmal zu vergegenwärtigen, wo und wie die vertikalen Verbreitungszonen der einzelnen Spezies an das auf Makrofossilien oder andere Foraminiferen gestützte allgemeine Zeitschema der Einteilung der Oberkreide angeschlossen sind. Und zwar interessieren uns vor allem die Fixpunkte, wo es möglich ist, im alpin-mediterranen Gebiet die dort und in den Schweizeralpen verbreiteten Formen an stratigraphisch festgelegte Punkte anzuschliessen. Die vertikale Verbreitung der Formen der nordeuropäischen und nordamerikanischen Kreide, deren systematische Identität mit den alpinen Formen meistens fraglich ist, kann uns im gegenwärtigen Zeitpunkt noch keine grossen Dienste leisten.

Tabelle 1 gibt in graphischer Darstellung einen zusammenfassenden Überblick über die stratigraphische Verteilung der Globotruncanen in der Oberkreide der alpin-mediterranen Gebiete nach den Auffassungen der wichtigsten Vorarbeiten, während Tabelle 2 eine Übersicht hinsichtlich der stratigraphischen Verteilung der Globotruncanenspezies und -subspezies vermittelt, so wie sie als Resultat aus der vorliegenden Arbeit hervorgeht.

Hinsichtlich der bisher konstatierten vertikalen Verbreitung und ihres Anschlusses an die Stufengliederung der oberen Kreide können wir der Zusammenfassung in Tabelle 1 die folgenden Anmerkungen beifügen:

1. Cenoman-Turon.

Obere Grenze der Verbreitung von *Globotruncana apenninica* RENZ.

RENZ (Lit. 101) hat als erster unterhalb des Bereiches der vertikalen Verbreitung der altbekannten, als *Globotruncana linnei* (D'ORB.) zusammengefassten Formen eine ältere Form konstatiert, welche er als *Globotruncana apenninica* bezeichnete. Er fand diese durch eine Übergangsform, die seither die Bezeichnung *Globotruncana renzi* GANDOLFI erhalten hat, mit den als *Globotruncana linnei* (D'ORB.) bezeichneten Formen verbunden. Die Ansicht, dass der vertikale Verbreitungsbereich von *Globotruncana apenninica* RENZ zur Hauptsache dem Cenoman angehört, ist unbestritten und es handelt sich nur darum, die Anhaltspunkte zu rekapitulieren, welche für die Ober- und Untergrenze des vertikalen Verbreitungsbereiches dieser Form sprechen.

In der Scaglia des südumbrischen Apennins wurden nach RENZ (pag. 130) im ganzen vertikalen Verbreitungsbereich von *Globotruncana apenninica* RENZ Orbitolinenkalke mit *Praealveolina* REICHEL gefunden, so dass auch die jüngsten Horizonte noch innerhalb des oberen Cenomans fallen müssen.

Auch im Cenoman des westschweizerischen Juragebirges (Cressier), welches durch zahlreiche Makrofossilien als Cenoman festgelegt ist, findet sich nach RENZ (Lit. 103) *Globotruncana apenninica* RENZ neben wahrscheinlichen *Globotruncana stephani* GANDOLFI (Fig. d, pag. 501).

Die Untersuchungen von VONDERSCHMITT (Lit. 132) und GANDOLFI (Lit. 41) im Mendrisiotto tendierten dahin, umgekehrt das Alter der Scaglia und des darüber folgenden Flysches, welche keine Makrofossilien enthalten, mit Hilfe der Foraminiferenfauna, insbesondere der Globotruncanen, zu bestimmen. Auch diese Untersuchungen führten aber ihrerseits zu einigen neuen Anhaltspunkten in Bezug auf die vertikale Verbreitung der Globotruncanenspezies.

An der Grenze von Flysch und Scaglia rossa wurde eine *Orbitolina* cf. *conoidea* GRAS gefunden, welche dieses Niveau ebenfalls noch als Cenoman datiert. Dieser Horizont ist an der Obergrenze der vertikalen Verbreitung von *Globotruncana*

	RENZ 1936	MARIE 1938	TSCHACHTLI 1939	GANDOLFI 1942
	<i>G. appenninica</i> <i>G. linnei</i> <i>G. stuarti</i>	<i>R. linnei</i> «en couronne de feuilles» <i>R. linnei</i> <i>R. linnei</i> var. à loges globuleuses pré- <i>R. stuarti</i> <i>R. linnei</i> mut. calici- forme <i>R. stuarti</i>	<i>G. appenninica</i> <i>G. linnei</i> <i>G. stuarti</i>	<i>G. ticinensis</i> <i>G. apenninica</i> <i>G. renzi</i>
Danien				
Maestricht				
sup.				
moy.				
inf.				
Campan				
Coniac		?		
Turon				
Cenoman				
Albien				?

Tabelle 1. Stratigraphische Verteilung von *Globotruncana* CUSHMAN im alpin-mediterranen Verbreitungsgebiet nach der Auffassung verschiedener Autoren.

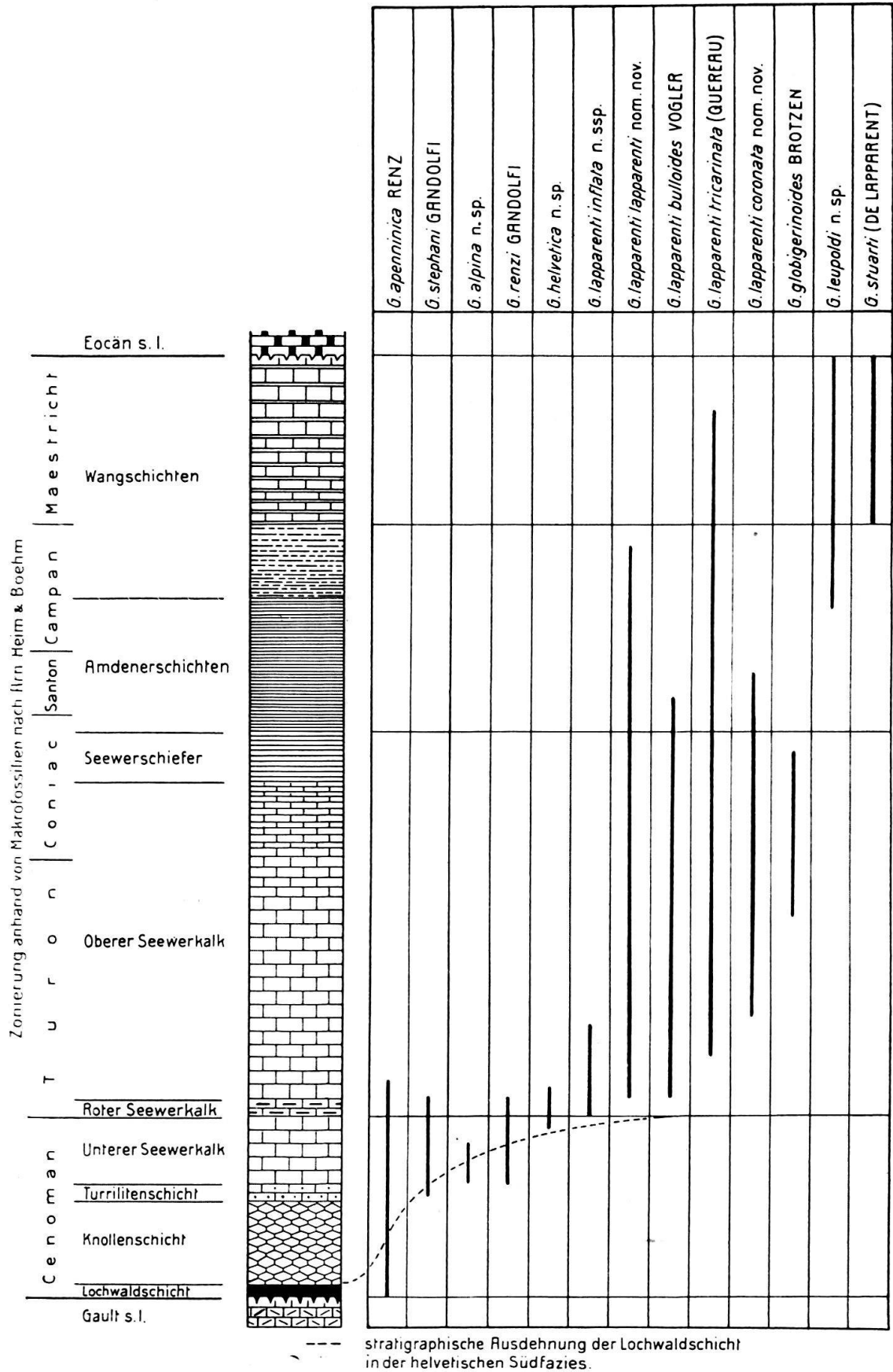


Tabelle 2. Die Verteilung der Spezies und Subspezies von *Globotruncana* CUSHMAN in der helvetischen Oberkreide.

apenninica RENZ gelegen, welche noch wenige Meter in die basalen Partien des Flysches der Breggiaschlucht hineingeht.

Das basale Niveau liegt seinerseits an der Basis der vertikalen Verbreitung von der nächsten morphologischen Mutation, *Globotruncana renzi* GANDOLFI, welche in den höheren Flyschaufschlüssen von Colderio und Mezzana zusammen mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN häufiger ist.

Es liegen also keine Anhaltspunkte dafür vor, dass *Globotruncana apenninica* RENZ bedeutend über die Obergrenze des Cenomans hinaufreicht.

Bereits aus den ersten Studien von RENZ scheint hervorzugehen, dass *Globotruncana apenninica* RENZ noch zugleich mit der daraus hervorgehenden nächsten Mutation *Globotruncana renzi* GANDOLFI existiert. Jedenfalls zeigten die Untersuchungen von TSCHACHTLI (Lit. 127, pag. 25), dass in der dünnen Basalschicht b3 seines Plagersfluhprofils eine solche Kombination in derselben Schichthöhe existiert. In der nächstfolgenden Schicht b4 existieren sogar noch einzelne *Globotruncana apenninica* RENZ zusammen mit der Übergangsform und *Globotruncana lapparenti* BROTZEN. Auf jeden Fall ist die von TSCHACHTLI gefundene Sukzession des seitlichen Einsetzens der drei Formen analog der von RENZ gefundenen Aufeinanderfolge.

Während wir die erstgenannte Kombination noch zum Cenoman zählen dürfen, ist es zum mindesten praktisch, die letztere Mischfauna von nur sehr begrenzter vertikaler Verbreitung bereits an die Basis des Turons zu stellen. Dies im Hinblick darauf, dass in einer Fauna stets die neu auftretenden Elemente für die Grenzziehung massgebend sein sollen.

Untere Grenze der Verbreitung von *Globotruncana apenninica* RENZ.

Unterhalb des vertikalen Verbreitungsgebietes von *Globotruncana apenninica* RENZ schliesst in der Scaglia bianca der vertikale Verbreitungsbereich einer weiteren primitiven Globotruncanenspezies, *Globotruncana ticinensis* GANDOLFI, an, den GANDOLFI (Lit. 41, pag. 147) geneigt wäre, bereits ins Albien zu stellen. Doch ist hierbei nicht zu übersehen, dass er sich bei dieser Alterszuteilung von dem durch REICHEL konstatierten Vorkommen von Globotruncanen (*ticinensis* oder *apenninica*) in den Concentricusschichten des mittleren Albien von Lochwald (Engelbergertal) und der von SCHAUB (Lit. 113) gemeldeten Anwesenheit von *Globotruncana apenninica* RENZ in den Knollenschichten, welche von FICHTER (Lit. 35) ins obere Albien gestellt wurden, hat leiten lassen. Nun ist nach meiner später auseinanderzusetzenden Auffassung das Alter dieser Vorkommen nicht eigentlich Albien. Bei der Lochwaldschicht handelt es sich darnach um Aufarbeitungen von Albienfossilien zur Cenomanzeit. Diese Vorkommen können deshalb nicht für das Einsetzen der Globotruncanen bereits zur Albienzeit angeführt werden. Entsprechend ist auch die offenkundig darauf basierte Auffassung der unteren Scaglia als Albien eine reine Hypothese.

Immerhin ist festzuhalten, dass unter der Zone mit *Globotruncana apenninica* RENZ ein weiterer Globotruncanen-Horizont folgt (*ticinensis*-Zone), dessen Alter noch nicht feststeht, meiner Ansicht nach aber noch ins Cenoman zu stellen ist. Da *Globotruncana ticinensis* GANDOLFI von mir in den helvetischen Profilen noch nicht mit Sicherheit gefunden wurde, kann ich zu dieser Frage nichts beitragen. Ich möchte aber immerhin aus den Verhältnissen in der Scaglia schliessen, dass, wenn die *ticinensis*-Zone noch ins Cenoman fallen sollte, dann eine Wahr-

scheinlichkeit besteht, dass im Helvetikum das Cenoman an seiner Untergrenze nirgends ganz vollständig entwickelt ist und an der Transgressionsbasis des helvetischen Cenomans noch eine gewisse Ablagerungslücke angenommen werden muss, welche untersten, nicht zum Absatz gelangten Teilen des Cenomans, der Ticinensiszone, entspräche.

2. Turon-Maestricht.

Nach RENZ (Lit. 101, pag. 46, 47, 81) liegt an der Basis der Zone mit *Globotruncana lapparenti* BROTZEN und *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) eine Bank mit *Orbitoides media* D'ARCH., *Siderolites calcitrapoides* LAM., *Orbitoides* cf. *apiculata* SCHLUM. und *Lepidorbitoides* cf. *socialis* LEYM., was eine unmittelbare Parallelisation mit der Typlokalität Maestricht erlaubt.

Globotruncana stuarti (DE LAPP.) geht nach RENZ (pag. 48) bis in Horizonte mit Vorläufern von *Miscellanea miscella* D'ARCH. und *Monolepidorbis* ASTRE hinauf, jedenfalls bis dicht an die Kreide-Tertiärgrenze.

Weiter finden wir nach RENZ *Orbitoiden* über die ganze Höhe der Kombination *lapparenti-stuarti* verbreitet.

TSCHACHTLI (Lit. 127) gibt für den Abschnitt Untersenon-Campan *lapparenti*-Formen [nach Fig. 5, pag. 27, *Globotruncana lapparenti lapparenti* nom. nov. und *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU)], für das Maestricht *Globotruncana lapparenti* BROTZEN und *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) an.

Die Verwendung der Angaben von MARIE (Lit. 85) wird durch nomenklatorische Schwierigkeiten erschwert. Nach ihm sind *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) und die bei uns noch nicht festgestellte var. *caliciforme* von DE LAPPARENT durch das ganze Maestricht verbreitet.

Als *Rosalina linnei* fasst MARIE auf jeden Fall 2-kielige Formen zusammen, wobei aber nicht bekannt ist, welche unserer *lapparenti*-Unterarten unter der typischen Form MARIE's zu verstehen ist. Nach meinen Beobachtungen an Material von Hendaye entspricht sie offenbar am ehesten *Globotruncana lapparenti tricarinata* (QUEREAU). Was unter *Rosalina linnei* à loges globuleuses zu verstehen sei, ist unklar. Nach meinen Beobachtungen kommen solche Formen nur im tiefsten Teil des Profils von Hendaye vor, dagegen ist *Globotruncana lapparenti coronata* nom. nov. im tieferen Teil des Profils, unterhalb des Verbreitungsbereiches von *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.), häufig. Nach den Untersuchungen MARIE's im Mediterrangebiet liegt der Verbreitungsbereich von *Globotruncana lapparenti coronata* nom. nov. unterhalb des vertikalen Verbreitungsbereiches der oberkretazischen Orbitoiden und wird von ihm deshalb bereits ins Campan gestellt, welches Resultat man für unsere Vergleichszwecke wohl übernehmen darf. Dies wäre zugleich das Niveau einer von MARIE noch nicht näher beschriebenen Prämutation von *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.), welche mit «*pré-Rosalina stuarti*» (ev. = *G. leupoldi* n. sp.) umschrieben wird. Dagegen würden sich nach MARIE die Verbreitungsgebiete von *Globotruncana lapparenti coronata* nom. nov. und *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) nicht überlappen.

Andere doppelkielige Vertreter aus der *lapparenti*-Gruppe würden nach MARIE durch das untere und mittlere Maestricht verbreitet sein; das obere Maestricht schliesslich durch *Globotruncana stuarti* (DE LAPP.) und die von uns mit *Globotruncana conica* WHITE verglichene var. *caliciforme* DE LAPPARENT allein charakterisiert sein, welche letztere aber in der helvetischen Oberkreide noch nicht gefunden wurde.