

Stratigraphischer Teil

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **50 (1957)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Nähe des Gipfelwertes der Variationskurven stammen dürften (vgl. BETTENSTAEDT 1952, S. 286).

Die Art wurde bisher in Nordwestdeutschland, England, in den alpinen Drusberg-Schichten von Bayern, Vorarlberg (Österreich) und Schweiz sowie in Algerien und Trinidad festgestellt (BETTENSTAEDT & WICHER 1955). Von den in Trinidad beobachteten Foraminiferen gehört *Gl. bartensteini intercedens* als Glied einer lückenlosen Mutationsreihe zu den stratigraphisch wertvollsten, da ihre Lebensdauer exakt fassbar ist. Sie gestattet es, die Schichten in den Bereich mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême einzustufen. Die stärker ancestralen Extremvarianten (Fig. 193–195, 200, 201) aus Station Road können darauf hinweisen, dass diese Lokalität einem älteren Horizont (mittleres oder höheres Mittel-Barrême) innerhalb der Reichweite der Unterart angehört, während die übrigen Fundpunkte (Remanié Boulder Bed, Plaisance Hill West, Tabaquite-Nariva Road) etwas jüngere Sedimente (höchstes Mittel-Barrême oder Ober-Barrême) aufgeschlossen haben. Wie im stratigraphischen Teil ausgeführt, scheint diese Vermutung (Station Road = mittleres Mittel-Barrême) zuzutreffen.

Kalkschalige Foraminiferen, deren Material noch nicht zur Beschreibung ausreicht

Weitere kalkschalige Foraminiferen, die nur bruchstückhaft, als Einzelexemplare oder in stark angewitterter Erhaltung vorliegen und daher für eine systematische Erfassung nicht ausreichen, dürfen trotzdem eine kursorische Berücksichtigung finden, zumal sich auf Grund besser erhaltenen Materials ihre Artzuordnung bestätigen und ihre Bedeutsamkeit für ein unterkretazisches, speziell barremes Alter der Trinidad-Sedimente herausstellen könnte.

Lenticulina (Marginulinopsis) cf. foeda (REUSS 1863, S. 64) vom Fundpunkt Plaisance Hill West.

Pseudoglandulina cf. tenuis (BORNEMANN 1854, S. 31) vom Fundpunkt Station Road.

Lingulina cf. semiornata REUSS (1863, S. 91) von den Fundpunkten Remanié Boulder Bed und Toco Bay.

Vaginulina cf. costulata ROEMER (1842, S. 273) vom Fundpunkt Station Road.

Frondicularia cf. hastata ROEMER (1842, S. 272) vom Fundpunkt Station Road.

Pyrulina cf. longa TAPPAN (1940, S. 114) vom Fundpunkt Station Road.

Lagena cf. caudata ORBIGNY (1839, S. 19) vom Fundpunkt Toco Bay.

Reinholdella sp. indet. vom Fundpunkt Toco Bay.

Conorboides sp. indet. vom Fundpunkt Tabaquite-Nariva Road, Toco Bay.

Epistomina sp. indet. von den Fundpunkten Station Road und Toco Bay.

4. Stratigraphischer Teil

Wie bei jeder Fauna unterscheiden sich auch hier die einzelnen Arten in ihrem stratigraphischen Wert erheblich voneinander. Dieser unterschiedliche Leitwert ist nur empirisch auf Grund eines grossen Fossilmaterials und eingehender stratigraphischer Vergleiche zu erkennen. So haben sich z. B. unter den von HECHT in seiner gründlichen und detaillierten Arbeit 1938 ausgeschiedenen 266 Foraminiferenarten der Unterkreide im Laufe der Jahre manche als ungeeignet für fein-

stratigraphische Einstufungen herausgestellt, andere dagegen sich als hervorragende Leitfossilien bewährt, die eine weit über den engen Raum von Nordwestdeutschland hinausgehende Gültigkeit beanspruchen dürfen. Bei den vorliegenden Trinidad-Faunen sind wir nun in der Lage, die stratigraphische Wertigkeit der einzelnen Arten mit einiger Sicherheit zu beurteilen, da Verfasser in den letzten zwei Jahrzehnten Einblick in ein sehr umfangreiches Unterkreidematerial hatten, das eine ständige Überprüfung und Kontrolle unserer stratigraphischen Erfahrungen erlaubte. Dieses Material stammte vor allem aus zahlreichen Erdölbohrungen in Nordwestdeutschland, aber auch aus Aufsammlungen ausserhalb Norddeutschlands (Schweiz, Österreich, England), insbesondere aus über 150 Proben aus Unterkreide-Flysch und Drusberg-Schichten des Helvetikum in Oberbayern, Allgäu und Vorarlberg, die u. a. im Rahmen einer Neukartierung des Allgäu im Auftrage der Preussischen Bergwerks- und Hütten-Aktiengesellschaft (Hannover) in den Jahren 1950 bis 1956 aufgesammelt und untersucht wurden.

Unter den beschriebenen Arten sind die meisten sandschaligen Foraminiferen und ein Teil der Lagenidae entweder morphologisch indifferent oder in ihrer Lebensdauer nicht auf die Unterkreide beschränkt. Sie sind, einzeln betrachtet, stratigraphisch von geringer Bedeutung. Immerhin ist das hier vorliegende Faunenbild, zu dem auch diese wenig charakteristischen Arten der Gattungen *Rhizammina*, *Reophax*, *Ammobaculites*, *Haplophragmium*, *Haplophragmoides*, *Lenticulina*, *Dentalina*, *Nodosaria*, *Pseudoglandulina*, *Frondicularia* u. a. gehören, in ihrer Vergesellschaftung und Häufigkeitsverteilung bis zu einem gewissen Grade für Unterkreide kennzeichnend, da sie regelmässig die bekannte Unterkreide-Begleitfauna bilden. Insbesondere ist das Vorherrschen von Lagenidae, wie sowohl in Norddeutschland als auch in den alpinen Sedimentationsräumen immer wieder festgestellt, mehr für Unterkreide als z. B. für Oberkreide bezeichnend. Obwohl im allgemeinen die Sandschaler einen geringeren Leitwert besitzen als Kalkschaler, haben doch einige Arten eine festumrissene stratigraphische Verbreitung und können daher mit der gleichen Sicherheit wie manche Kalkschaler als Leitfossilien herangezogen werden (*Triplasia emslandensis*, *Verneuilinoides subfiliiformis*, *V. neocomiensis*, *Haplophragmium* cf. *aequale*, *Marssonella* cf. *oxycona*).

a) Einstufung der Fundstellen

Da viele Arten stratigraphisch bedeutungslos sind oder nur allgemein für Unterkreide sprechen, wurde davon abgesehen, alle Arten nach Fundpunkten zu ordnen. Im folgenden seien daher nur die stratigraphisch wichtigsten Foraminiferenarten der Einstufung der Fundstellen zugrunde gelegt, soweit sie sich, besonders nach den Erfahrungen in Nordwestdeutschland, bewährt haben. Hinzugefügt ist die bisher bekannte stratigraphische Reichweite, die sich, wie erwähnt, vor allem auf Beobachtungen in Nordwestdeutschland und in den nördlichen Alpen (Helvetikum von Bayern und Vorarlberg) gründet.

Wie aus dem taxionomischen Teil hervorgeht, stimmen viele Trinidad-Formen mit den nordwestdeutschen Arten überein, andere zeigen geringfügige Abweichungen, die aber noch in die Variationsbreite der bekannten Arten fallen und nur auf kleine Verschiebungen in der Häufigkeit der Varianten deuten. Etwas stärkere Unterschiede wurden durch das Zeichen «confer» hervor-

gehoben (*Haplophragmium* cf. *aequale*, *Saracenaria* cf. *bronnii*, *Marginulinopsis* cf. *gracilissima*). Alle diese Abweichungen sehen Verfasser als geographisch bedingte Rassenunterschiede der gleichen Arten an. Selbst wenn man bei den zuletzt genannten 3 Arten einen enger gefassten Artbegriff bevorzugen und sie als andere (neue) Arten ausscheiden würde, bleibt die sehr nahe Verwandtschaft bestehen. In diesem Falle hätten sie sich bei ihrer Ausbreitung über das Rassenstadium hinaus morphologisch schon stärker differenziert, jedoch noch nicht so stark, wie wir das bei *Marginulinopsis robusta* und *M. sigali* gesehen haben. Die Trinidad-Exemplare wären damit als zeitlich sich entsprechende, aber geographisch sich vertretende Arten in einem anderen Sedimentationsraum aufzufassen (vgl. den Begriff «synchronous group of species» in BETTENSTÄEDT & WICHER 1955, S. 500). Daher wurde auch bei diesen Formen die nordwestdeutsche Vertikalreichweite angenommen. Die nordwestdeutschen Reichweiten sind nach den Faunen in Trinidad nur bei drei Arten geringfügig ins Mittel-Barrême zu verlängern (*Epistomina caracolla*, *Epistomina ornata*, *Triplasia emslandensis*).

Schliesslich ist das häufige Vorkommen in den Fällen vermerkt, bei denen man annehmen darf, dass die Häufigkeit nicht nur lokal-faziell bedingt, auf einen einzigen Sedimentationsraum beschränkt ist, sondern eine ± weltweite Blütezeit der Art darstellt. Nach der Aufzählung der Arten wird jeweils für jeden Aufschluss das sich aus den Vertikalreichweiten ergebende Alter diskutiert.

Station Road

<i>Haplophragmium</i> cf. <i>aequale</i>	höheres Unter-Hauterive (Bivirgatus-Zone) bis Ober-Hauterive, abgewandelt im tiefen Barrême
<i>Triplasia emslandensis emslandensis</i>	hohes Ober-Valendis bis Ober-Hauterive
<i>Lenticulina nodosa</i>	hauptsächlich Ober-Valendis bis Unter-Barrême, vereinzelt im Mittel-Barrême, selten im Alb
<i>Lenticulina ouachensis ouachensis</i>	Hauterive bis Unter-Apt
<i>Astacolus crepidularis</i>	Ober-Valendis bis Hauterive, selten im Barrême
<i>Astacolus tricarinella</i>	höherer Dogger bis Apt
<i>Marginulinopsis sigali</i>	Hauterive bis Barrême
<i>Saracenaria frankei</i>	Hauterive bis Barrême
<i>Saracenaria</i> cf. <i>bronnii</i>	Ober-Valendis bis Apt, häufig im Ober-Hauterive
<i>Tristix acutangula</i>	hauptsächlich Mittel-Valendis bis tieferes Barrême
<i>Vaginulina kochii</i>	selten höheres Ober-Valendis und Unter-Hauterive, häufig Ober-Hauterive bis Barrême
<i>Vaginulina procera</i>	nur Barrême, häufig im Mittel-Barrême
<i>Citharina acuminata</i>	höchstes Ober-Hauterive bis tiefes Unter-Alb, häufig im Barrême
<i>Epistomina caracolla caracolla</i>	Ober-Valendis bis etwa Unter-Barrême
<i>Epistomina ornata</i>	hohes Ober-Valendis bis etwa Unter-Barrême
<i>Epistomina hechti</i>	höchstes Unter-Barrême bis mittleres Mittel-Barrême
<i>Gavelinella barremiana</i>	Mittel-Barrême bis Unter-Apt
<i>Globorotalites bartensteini intercedens</i>	mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême

Wenn hier, wie erwähnt, auch nur die stratigraphisch wichtigsten Arten aufgeführt sind, gilt doch auch für sie, ebenso wie für die Gesamtfauuna, eine strenge stratigraphische Wertskala, an deren unterster Stelle etwa die beiden Sandschaler-Arten stehen. Danach rangieren kalkschalige Foraminiferen als «gute Leitfos-

silien», ebenfalls nach ihrem Leitwert gestaffelt. Den höchsten Sicherheitsgrad einer paläontologischen Altersaussage vermitteln die Glieder fließender Mutationsreihen (BETTENSTAEDT 1952, S. 265) mit ihrer exakt fassbaren Lebensdauer – wie *Globorotalites bartensteini intercedens*⁶⁾.

Die Einstufung der Foraminiferen-Fauna von Station Road nach *Gl. bartensteini intercedens* kann auf Grund der in diesem Fundpunkt beobachteten stärker ancestralen Varianten (Taf. 8, Fig. 193–195, 200, 201) auf den älteren Teil ihrer Lebensdauer eingengt werden, also auf etwa mittleres bis oberes Mittel-Barrême. Dieser Zeitabschnitt entspricht der Denckmanni- bis Sparsicosta-Zone der norddeutschen Ammonitengliederung, die sich auf die Arbeiten von KOENEN, STOLLEY und KUMM gründet. Kombiniert man diese Reichweite mit der stratigraphischen Dauer von *Epistomina hechti*, die als gute Leitform zu beurteilen ist, gewinnt man für die Fauna von Station Road als Alter mittleres Mittel-Barrême (Denckmanni-Zone). Dieser Horizont entspricht gleichzeitig dem stratum typicum für *Epistomina hechti*.

Für einen etwas tieferen Horizont (Elegans-Zone = unteres Mittel-Barrême) scheint die ebenfalls phylogenetisch abwandelnde Art *Vaginulina procera* auf Grund ihres Nahtwinkels von etwa 40° zu sprechen. Unterem Mittel-Barrême wäre nach der Reichweite von *Epistomina hechti* möglich, aber unwahrscheinlich, da man dann annehmen müsste, dass die Population von *Gl. bartensteini* unvollständig war und nicht *Gl. bartensteini intercedens*, sondern die im tieferen Mittel-Barrême existierende Unterart *Gl. bartensteini bartensteini* vorlag. Da aber von der *Globorotalites*-Art in Station Road 10 Individuen untersucht werden konnten, dürfte das eine Exemplar von *Vaginulina procera* geringer zu bewerten sein. Tatsächlich werden nach den Variationskurven von ALBERS (1952, S. 102, Abb. 26) Nahtwinkel von 40° bei seltenen Extrem-Varianten dieser Art bis ins obere Mittel-Barrême hinein beobachtet; im mittleren Mittel-Barrême gehören sie noch zu den häufigen Varianten, da der Gipfelwert der Variationskurve im mittleren Mittel-Barrême (Denckmanni-Zone) bei etwa 45° liegt. (Dieses Häufigkeitsmaximum ist zwar von ALBERS nicht gemessen worden, da dort eine Schichtlücke vorliegt (vgl. BETTENSTAEDT 1952, S. 279 und 290), kann aber nach den älteren und jüngeren Kurven auf Grund der kontinuierlichen Verschiebung durch Interpolation einwandfrei gefolgert werden.) Unter-Barrême scheidet nach der Entwicklungshöhe von *Gl. bartensteini* und *V. procera* mit noch grösserer Sicherheit aus. Dies wird durch *Gavelinella barremiana*, einer zuverlässigen Leitform, bestätigt, die nach allen bisherigen Erfahrungen erst im Mittel-Barrême einsetzt.

Der Datierung als mittleres Mittel-Barrême scheinen einige Arten zu widersprechen, so vor allem *Epistomina caracolla* und *Epistomina ornata*, die in Nordwestdeutschland nur bis etwa Unter-Barrême reichen. Diesem Argument ist aber kein stärkeres Gewicht beizumessen, da die beiden *Epistomina*-Arten vielleicht auch in Nordwestdeutschland vereinzelt noch ins Mittel-Barrême hineingehen und andererseits die zuerst besprochenen 4 leitenden Formen unbedingt höher zu bewerten sind als diese beiden Arten. Wir vermerken daher nach der Vergesell-

⁶⁾ Die Aufzählung der Arten erfolgte nach der systematischen Reihenfolge, die teilweise mit der Rangfolge des stratigraphischen Wertes – zufällig oder nicht ohne Grund – übereinstimmt.

schaftung in Trinidad als neues Ergebnis, dass *Ep. caracolla* und *Ep. ornata* in Mittelamerika um eine geringfügige Zeitspanne länger gelebt haben als in Europa.

Das gleiche gilt für *Triplasia emslandensis emslandensis*, die in Nordwestdeutschland nur noch vereinzelt im Ober-Hauterive auftritt. Als Sandschaler kommt dieser Art von vornherein nicht eine so hohe Beweiskraft zu wie den bisher erwähnten kalkschaligen Arten. Auch hier dürfen wir ihr stratigraphisch höchstes Vorkommen im Mittel-Barrême als neues Ergebnis registrieren. Auch die sandschalige Art *Haplophragmium aequale* wird in Nordwestdeutschland in einer engen Artfassung nur bis zum Ober-Hauterive beobachtet; sie ist aber dort abgewandelt auch im tieferen Barrême noch vorhanden. Ausserdem sind die Trinidad-Exemplare nicht völlig mit der nordwestdeutschen Art des Ober-Hauterive identisch. Die obere Verbreitungsgrenze von *Lenticulina nodosa* und *Tristix acutangula* ist noch nicht scharf genug festgelegt – hier spielen noch Artfassung und Häufigkeit eine Rolle –, so dass auch hier kein Widerspruch zu einem Mittel-Barrême-Alter vorliegt. Alle übrigen Arten fügen sich in die Datierung ein. Bemerkenswerterweise spricht auch die in Nordwestdeutschland beobachtete Häufigkeit von *Citharina acuminata* und *Vaginulina kochii* im Barrême und die von *Vaginulina procera* im Mittel-Barrême für die Einstufung, so dass es berechtigt erscheint, auch Individuenreichtum und Blütezeiten bei stratigraphischen Bestimmungen zu berücksichtigen.

Im Hinblick auf die verschiedentlich behauptete Faziesgebundenheit der Foraminiferen fällt bei der reichen Fauna von Station Road auf, dass die Artenvergesellschaftung in Trinidad zu einem grossen Teil die gleiche ist wie in Nordwestdeutschland. Mindestens 11 stratigraphisch wichtige Arten finden sich neben der ebenfalls grösstenteils übereinstimmenden Begleitfauna im mittleren Mittel-Barrême beider Länder. Ihre Vertikalreichweiten in Norddeutschland können ohne Einschränkung der Datierung der Trinidad-Fauna zugrunde gelegt werden, da sie offenbar der Lebensdauer der Arten entsprechen. Nur bei 2 Arten (*Lenticulina nodosa*, *Saracenaria frankei*) sind die stratigraphischen Reichweiten im nördlichen Alpenraum heranzuziehen. Ausser den 3 Hauterive-Arten *Triplasia emslandensis*, *Epistomina caracolla* und *Epistomina ornata*, deren Reichweiten zu verlängern sind, ist keine der zahlreichen anderen, auf das Valendis, Hauterive, Apt oder Alb beschränkten leitenden Foraminiferen zu beobachten. Auch hierdurch kann indirekt das Barrême-Alter bestätigt werden.

Remanié Boulder Bed

<i>Marssonella cf. oxycona</i>	Berrias bis tieferes Barrême
<i>Lenticulina ouachensis ouachensis</i>	Hauterive bis Unter-Apt
<i>Lenticulina ouachensis wisselmanni</i>	Ober-Hauterive bis Apt, häufig im Barrême
<i>Marginulinopsis cf. gracilissima</i>	Mittel-Valendis bis Unter-Apt, häufig im Ober-Hauterive und Barrême
<i>Epistomina caracolla caracolla</i>	Ober-Valendis bis etwa Unter-Barrême
<i>Epistomina ornata</i>	hohes Ober-Valendis bis etwa Unter-Barrême
<i>Gavelinella barremiana</i>	Mittel-Barrême bis Unter-Apt
<i>Globorotalites bartensteini intercedens</i>	mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême

Auch unter den Arten des Fundpunktes Remanié Boulder Bed vermittelt *Globorotalites bartensteini intercedens* mit ihrer Lebensdauer vom mittleren

Mittel-Barrême bis Ober-Barrême die genaueste stratigraphische Aussage. Da andere kurzlebige Arten fehlen, ist eine schärfere Einengung nicht möglich. Die Einstufung in das Mittel- bis Ober-Barrême wird auch in dieser Lokalität durch *Gavelinella barremiana* bestätigt. Ebenfalls reichen hier *Epistomina caracolla caracolla* und *Epistomina ornata*, wie schon in Station Road, noch in das Mittel-Barrême hinein. *Marssonella* cf. *oxycona* hat zwar ihre Hauptverbreitung im Valendis und Hauterive, wurde aber in den alpinen Drusberg-Schichten des Allgäu mit Sicherheit noch im Unter-Barrême und vereinzelt im Mittel-Barrême beobachtet. Schliesslich wird das Barrême-Alter auch durch *Lenticulina ouachensis wisselmanni* und *Marginulinopsis* cf. *gracilissima* unterstrichen, die zwar eine längere Vertikalreichweite besitzen, aber im Barrême regelmässig und nicht selten angetroffen werden.

Plaisance Hill West

<i>Verneuilinoides subfiliiformis</i>	Unter-Barrême bis Unter-Alb, häufig im Barrême
<i>Lenticulina ouachensis ouachensis</i>	Hauterive bis Unter-Apt
<i>Lenticulina ouachensis wisselmanni</i>	Ober-Hauterive bis Apt, häufig im Barrême
<i>Marginulinopsis</i> cf. <i>gracilissima</i>	Mittel-Valendis bis Unter-Apt, häufig im Ober-Hauterive und Barrême
<i>Saracenaria</i> cf. <i>bronnii</i>	Ober-Valendis bis Apt, häufig im Ober-Hauterive
<i>Nodosaria sceptrum</i>	Mittel-Valendis bis Barrême, selten im Alb
<i>Epistomina caracolla caracolla</i>	Ober-Valendis bis etwa Unter-Barrême
<i>Gavelinella barremiana</i>	Mittel-Barrême bis Unter-Apt
<i>Globorotalites bartensteini intercedens</i>	mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême

Für die Datierung der Fauna von Plaisance Hill West gilt die gleiche Argumentation (*Globorotalites bartensteini intercedens* und *Gavelinella barremiana*) wie für den Fundpunkt Remanié Boulder Bed. Die Schichten sind daher auch hier dem mittleren Mittel-Barrême bis Ober-Barrême zuzurechnen. Die Faunenähnlichkeit wird ferner durch die neue Unterart *Lenticulina ouachensis multicella* unterstrichen, die in den beiden Aufschlüssen Remanié Boulder Bed und Plaisance Hill West vorkommt. Auch ist die Variationsbreite von *Globorotalites bartensteini intercedens* (Taf. 8) in beiden Fundpunkten etwa die gleiche. Da die Variationsbreite dieser Unterart in Station Road einem älteren Entwicklungsstadium entspricht, scheint es sich hier um einen etwas jüngeren Horizont als den in Station Road zu handeln, also vielleicht um höheres Mittel-Barrême. Allerdings ist die Untersuchung eines umfangreicheren Materials erforderlich, um dies mit grösserer Sicherheit begründen zu können.

Die Zuordnung zum Barrême kann durch die in Nordwestdeutschland zu beobachtende Häufigkeit von *Verneuilinoides subfiliiformis*, *Lenticulina ouachensis wisselmanni* und *Marginulinopsis* cf. *gracilissima* gestützt werden. Allein die auch in dem Aufschluss Station Road vorkommende *Saracenaria* (cf.) *bronnii* ist in Nordwestdeutschland im Ober-Hauterive häufiger als im Barrême, jedoch weichen die Trinidad-Gehäuse von der nordwestdeutschen Art etwas ab. Auch hier findet sich *Epistomina caracolla* wie schon bei den vorigen Fundpunkten im Mittel-Barrême. Schliesslich sind die wegen der schlechten Erhaltung der Gehäuse nicht

näher beschriebenen Formen aus der Verwandtschaft von *Gaudryinella sherlocki* und *Marginulinopsis foeda* zu erwähnen, die im Fundpunkt Plaisance Hill West auftreten. In Nordwestdeutschland zählen diese beiden Arten zu der regelmässigen Begleitfauna des Barrême.

Plaisance Hill Ost

<i>Lenticulina ouachensis ouachensis</i>	Hauterive bis Unter-Apt
<i>Lenticulina eichenbergi</i>	höheres Ober-Valendis bis Barrême
<i>Saracenaria cf. bronni</i>	Ober-Valendis bis Apt, häufig im Ober-Hauterive
<i>Nodosaria sceptrum</i>	Mittel-Valendis bis Barrême, selten im Alb

In dieser nicht sehr arten- und individuenreichen Fauna fanden sich nur 4 stratigraphisch bewährte Arten. Da sie zu den langlebigeren Formen zählen, kann hier als Alter zunächst nur Hauterive bis Barrême angegeben werden. Es ist aber zu berücksichtigen, dass ein Teil der weniger charakteristischen Arten aus der Gruppe der Sandschaler und der Lagenidae, die hier nicht aufgeführt sind, als Begleitfauna auch in den anderen Fundpunkten auftritt. Auch die 4 aufgezählten Arten finden sich in den übrigen Faunen – z. T. auch in der von Toco Bay – mit kurzlebigen Formen vergesellschaftet, die ein Barrême-Alter sicherstellen. Hauterive ist vor allem auch deshalb unwahrscheinlich, weil man hier einige, in Trinidad noch nicht beobachtete spezifische Hauterive-Arten erwarten könnte. Die Fauna von Plaisance Hill Ost scheint daher ebenso wie die der anderen Lokalitäten dem Barrême anzugehören, zumal dieser Fundpunkt nicht allzu weit von Plaisance Hill West und Station Road entfernt ist (Textfig. 1).

Tabaquite-Nariva Road

<i>Triplasia emslandensis emslandensis</i>	hohes Ober-Valendis bis Ober-Hauterive
<i>Verneuilinoides neocomiensis</i>	Mittel-Valendis bis tieferes Barrême
<i>Verneuilinoides subfiliiformis</i>	Unter-Barrême bis Unter-Alb, häufig im Barrême
<i>Marssonella cf. oxycona</i>	Berrias bis tieferes Barrême
<i>Lenticulina ouachensis ouachensis</i>	Hauterive bis Unter-Apt
<i>Lenticulina eichenbergi</i>	höheres Ober-Valendis bis Barrême
<i>Saracenaria frankei</i>	Hauterive bis Barrême
<i>Saracenaria cf. bronni</i>	Ober-Valendis bis Apt, häufig im Ober-Hauterive
<i>Nodosaria sceptrum</i>	Mittel-Valendis bis Barrême, selten im Alb
<i>Tristix acutangula</i>	hauptsächlich Mittel-Valendis bis tieferes Barrême
<i>Vaginulina kochii</i>	selten höheres Ober-Valendis und Unter-Hauterive, häufig Ober-Hauterive bis Barrême
<i>Gavelinella barremiana</i>	Mittel-Barrême bis Unter-Apt
<i>Globorotalites bartensteini intercedens</i>	mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême

Die Einstufung des Aufschlusses Tabaquite-Nariva Road wird wie in Remanié Boulder Bed und Plaisance Hill West in erster Linie von *Globorotalites bartensteini intercedens* und in zweiter Linie von *Gavelinella barremiana* bestimmt. Es ergibt sich also auch hier der Bereich mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême. Die Variationsbreite der *Globorotalites*-Unterart unterscheidet sich in diesem Fundpunkt – ebenso wie in Plaisance Hill West – von der in Station Road und könnte

auf einen etwas höheren Horizont als mittleres Mittel-Barrême deuten, ohne dass diese Vermutung – bei den wenigen vorliegenden Individuen – zu beweisen ist. Immerhin fällt auf, dass in Tabaquite-Nariva Road *Epistomina caracolla* und *Ep. ornata* fehlen. Das Fehlen der gleichen Arten in Plaisance Hill Ost mag auf die Unvollständigkeit der Fauna zurückzuführen sein, könnte aber bei diesem Fundpunkt im Hinblick auf seine relativ grosse Zahl leitender Foraminiferenarten auch stratigraphisch bedingt sein. Die Fauna von Tabaquite-Nariva Road ist daher wahrscheinlich dem höheren Mittel-Barrême oder Ober-Barrême zuzuordnen, also einem Zeitabschnitt, in dem die beiden *Epistomina*-Arten auch in Trinidad ausgestorben sind.

Nach der vorliegenden Faunengemeinschaft hat zu dieser Zeit noch *Triplasia emslandensis emslandensis* existiert, obwohl sie in Nordwestdeutschland nur bis zum Ober-Hauterive bekannt ist. Wie schon gesagt, ist eine sandschalige Art in ihrer stratigraphischen Aussage aber weniger hoch zu bewerten als die kalkschaligen *Epistomina*-Arten. *Verneulinoides neocomiensis* wird zwar im Barrême von der auch hier vorhandenen *V. subfiliiformis* abgelöst, aber solche Ablösungen verwandter Arten gehen selten ohne stratigraphische Überschneidungen vor sich. Über die obere Verbreitungsgrenze von *Marssonella* cf. *oxycona* und *Tristia acutangula* sowie über die Häufigkeit von *Verneulinoides subfiliiformis*, *Vaginulina kochii* und *Saracenaria* cf. *bronnii* wurde schon oben bei den vorigen Fundpunkten gesprochen. Die übrigen Arten von längerer Lebensdauer widersprechen nicht dem hier gefolgerten Alter.

Ein Vergleich der hier durchgeführten Foraminiferendatierungen mit der lithologischen Ausbildung der Cuche-Sedimente ergibt eine bemerkenswerte Parallele. In Station Road (mittleres Mittel-Barrême) stammt die Fauna aus Mergeln ohne stärkeren Silt- und Glimmergehalt und ohne Eisen-Ton-Lagen. Die Fundstellen Remanié Boulder Bed, Plaisance Hill West und Tabaquite-Nariva Road wurden als mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême eingestuft, gehören aber offenbar einem etwas jüngeren Horizont (höheres Mittel-Barrême oder Ober-Barrême) als der Aufschluss Station Road an. Die Schichten dieser drei Fundpunkte bestehen aus teilweise siltigen, schwach kalkhaltigen und glimmerigen Schiefen mit Lagen und Konkretionen von Eisen-Ton; sie unterscheiden sich demnach lithologisch deutlich von den Mergeln in Station Road. Diese Verschiedenheit könnte durchaus mit einem differierenden Alter in Verbindung stehen. Damit wird auch das vermutete Barrême-Alter von Plaisance Hill Ost sehr wahrscheinlich, dessen Sedimente lithologisch mit denen der zuletzt erwähnten drei Aufschlüsse übereinstimmen.

Während hiermit die Foraminiferen-Faunen der Cuche-Formation behandelt wurden, folgen nunmehr die stratigraphisch wichtigen Arten aus der Typlokalität der Toco-Formation.

Toco Bay

<i>Marssonella</i> cf. <i>oxycona</i>	Berrias bis tieferes Barrême
<i>Lenticulina</i> <i>nodosa</i>	vorwiegend Ober-Valendis bis Unter-Barrême, vereinzelt im Mittel-Barrême, selten im Alb
<i>Lenticulina</i> <i>guttata</i>	höheres Valendis bis Barrême

<i>Astacolus crepidularis</i>	Ober-Valendis bis Hauterive, selten im Barrême
<i>Saracenaria frankei</i>	Hauterive bis Barrême
<i>Saracenaria cf. bronni</i>	Ober-Valendis bis Apt, häufig im Ober-Hauterive
<i>Tristix acutangula</i>	hauptsächlich Mittel-Valendis bis tieferes Barrême
<i>Bolivina textilarioides</i>	Malm bis etwa Unter-Barrême
<i>Trocholina infragranulata</i>	Valendis bis Apt
<i>Epistomina caracolla caracolla</i>	Ober-Valendis bis etwa Unter-Barrême

Unter diesen Arten sind *Trocholina infragranulata* und *Bolivina textilarioides* ökologisch interessant. Sie deuten, wie bereits im taxionomischen Teil ausgeführt, auf Riffnähe bzw. den Riffbereich im weitesten Sinne (WICHER 1952). Als eine dritte, an die Riff-Fazies angepasste Foraminiferenart darf man die neu beschriebene, nur in Toco Bay vorkommende *Lenticulina barri* ansehen, deren eigentümliche Nabelverdickung durch einen Kallus zweifellos eine wirksame Verfestigung des Gehäuses darstellt. (Ähnliche Stabilisierungen durch Auswüchse, Knötchen oder Deckschichten hat WICHER (1952) bei den Riff-Foraminiferen *Involutina*, *Trocholina* und *Vidalina* beschrieben und mit der stärkeren Wasserbewegung des Riffbereichs in Verbindung gebracht.) Der Riffcharakter der Sedimente kann durch das Vorkommen von Korallen (THOMAS 1935, WELLS 1948) in der Typlokalität der Toco-Formation bestätigt werden. Da auch in der Tompire-Formation *Trocholina infragranulata* vorherrscht, gehören diese Schichten ebenfalls dem gleichen Biotop an. Toco- und Tompire-Formation unterscheiden sich demnach trotz ähnlicher Lithologie auch biofaziell von der Cuiche-Formation. Diese ökologischen Verhältnisse dürfen bei den stratigraphischen Einstufungen nicht ausser Acht gelassen werden.

Betrachtet man bei den 10 Arten der Toco Bay allein ihre Vertikalreichweiten, ergibt sich ein Alter von tieferem Hauterive bis Unter-Barrême. Jedoch ist Hauterive weniger wahrscheinlich, da man, wie schon bei der Fauna von Plaisance Hill Ost argumentiert, auch eine nur auf diese Stufe begrenzte Art erwarten könnte. Allerdings ist diese Überlegung hier einzuschränken, da in Riffnähe gerade stratigraphisch wichtige Formen aus faziellen Gründen fehlen können. Zunächst soll daher die obere Grenze des stratigraphischen Spielraums diskutiert werden.

Epistomina caracolla caracolla ist zur Begrenzung auf das Unter-Barrême nicht geeignet, da diese Art in mehreren Fundpunkten der Cuiche-Formation in Trinidad bis zum Mittel-Barrême persistiert hat. Massgebend ist die Lebensdauer von *Bolivina textilarioides* und hierfür wiederum sind nicht die Verhältnisse in Nordwestdeutschland zu betrachten, wo sie bisher nur aus dem Ober-Valendis und Unter-Hauterive bekannt geworden ist, sondern ihre Reichweite in dem alpinen Sedimentationsraum. In den helvetischen Drusberg-Schichten von Allgäu und Vorarlberg wurde die Art vom Valendis bis Unter-Barrême beobachtet, jedoch nicht mehr im Mittel-Barrême. Hierzu muss aber bemerkt werden, dass die bisher untersuchten Mittel-Barrême-Faunen der Drusberg-Schichten – z. B. in Oberbayern – trotz grossen Arten- und Individuenreichtums kein Exemplar von *Trocholina*

infragranulata führen. Daher besteht die Möglichkeit, dass sowohl die *Trocholina*- wie auch die *Bolivina*-Art auch noch im Mittel-Barrême auftreten, sobald diese Unterstufe einmal in Riff-Fazies angetroffen wird. Aus diesem Grunde lässt sich Mittel-Barrême als höchste stratigraphische Möglichkeit für die Toco-Formation nicht ganz ausschalten. Ein höherer Horizont (Ober-Barrême oder Apt) kommt nach den Funden von *Epistomina caracolla caracolla* kaum in Frage.

Nicht unwichtig erscheint aber die Beobachtung, dass *Bolivina textilarioides* im Unter-Barrême des Allgäu neben regelmässig ausgebildeten Exemplaren manchmal etwas abgewandelte, bzw. unregelmässige Gehäuse aufweist – eine Erscheinung, die bei vielen Foraminiferen das Ende ihrer Lebensdauer anzeigt, sei es dass die Art degeneriert und bald ausstirbt, sei es, dass sie sich zu einer neuen Art umzubilden beginnt. Man darf es daher als wahrscheinlich ansehen, dass die Art im Mittel-Barrême nicht mehr existiert hat und gelangt damit zu der Annahme, dass die Toco-Fauna stratigraphisch wohl etwas tiefer einzustufen ist als die Faunen der Cuche-Formation, die frühestens dem mittleren Mittel-Barrême angehören. Die untere Grenze des stratigraphischen Spielraums ist nicht genau festzulegen; sie könnte im Hauterive liegen. Da aber die Tompire-Formation, die nach der Ammoniten-Bearbeitung durch IMLAY (1954) noch dem Barrême zuzuordnen ist, als mindestens gleich alt oder etwas älter als die Toco-Formation angesehen wird, kommt man für letztere Formation auf tiefes Barrême. Zusammenfassend ergibt sich also für die Fauna der Toco Bay: (Hauterive bis Mittel-Barrême), wahrscheinlich Unter-Barrême.

Unter Berücksichtigung der paläontologischen Befunde unterscheidet sich die Toco-Formation von der Cuche-Formation demnach in diagenetischer, ökologischer und stratigraphischer Hinsicht, obwohl die lithologische Ausbildung beider Formationen sehr ähnlich ist. Zunächst sind die leicht phyllitischen und schwach metamorphen Schiefer der Toco-Formation sekundär stärkerer tektonischer Beanspruchung ausgesetzt gewesen. Aber auch schon primär spiegeln die Sedimente der Toco-Formation ebenso wie die der Tompire-Formation mit ihrer Riff-Fazies einen anderen Biotop wider und schliesslich sind beide Formationen um eine oder zwei stratigraphische Unterstufen älter als die Cuche-Formation, wie folgende Zusammenstellung der Foraminiferendatierungen zeigt:

Cuche-Formation		mittleres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême (nach der norddeutschen Ammoniten-Gliederung: Denckmanni-Zone bis Bidentatum-Zone)
Station Road		mittleres Mittel-Barrême (Denckmanni-Zone)
Remanié Boulder Bed	}	höheres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême (Sparsicosta-Zone bis Bidentatum-Zone)
Plaisance Hill West		
Tabaquite-Nariva Road		
Plaisance Hill Ost		Barrême (nach lithologischem Vergleich wohl höheres Mittel-Barrême bis Ober-Barrême)
Toco-Formation (Toco-Bay)		wahrscheinlich Unter-Barrême
Tompire-Formation		wahrscheinlich unteres Barrême (nach IMLAY 1954)

b) Vergleich mit den bisherigen Datierungen

Den hier durchgeführten Einstufungen sollen abschliessend die bisherigen Altersbestimmungen in den Cucho- und Toco-Formationen gegenübergestellt werden. Nach der vorliegenden Bearbeitung sind die ersten Einstufungen des internen Rapportes aus dem Jahre 1950 (KUGLER & BOLLI 1957) nur geringfügig zu revidieren. Es lagen damals je eine Fauna aus den Aufschlüssen Station Road und Plaisance Hill West vor, bei denen neben einem Mittel-Barrême-Alter auch Unter-Barrême vermutet wurde. Nach dem umfangreicheren Faunenmaterial und dem fortgeschrittenen Stand der Kenntnis ist Unter-Barrême heute für diese Fundpunkte nicht mehr aufrechtzuerhalten. Dasselbe gilt für die gleiche Annahme, die D. D. BANNINK für ein «Cucho Bed» bei Pointe-à-Pierre mit ?*Epistomina ornata* (ROEMER), *Epistomina caracolla* (ROEMER) und «*Planularia*» cf. *tricarinnella* REUSS begründet (KUGLER & BOLLI 1957) – Arten, deren Reichweite sich nach der Vergesellschaftung in den Trinidad-Faunen bis ins Mittel-Barrême erstreckt. Der oben nach HUTCHISON (1938) zitierte Fund von *Epistomina mosquensis* UHLIG aus Mergeln im Cucho River dürfte wohl unzutreffend bestimmt sein. Diese Art ist bisher nur aus dem höheren Dogger bis tiefsten Malm Europas bekannt geworden (BARTENSTEIN & BRAND 1937, S. 192). Sehr wahrscheinlich handelt es sich um die in Station Road und Remanié Boulder Bed beobachtete *Epistomina ornata* (ROEMER), mit der eine Verwechslung möglich ist. *Choffatella decipiens* SCHLUMBERGER, die sich in den Cucho-, Toco- und Tompire-Formationen findet, widerspricht nach MAYNC (1956) nicht einem Barrême-Alter, an dem heute kaum noch zu zweifeln ist. Dies geht besonders aus der Bearbeitung der Ammoniten-Fauna durch IMLAY (1954) hervor.

Im Hinblick auf die weitgehende Übereinstimmung der stratigraphischen Deutung mit Hilfe der verschiedensten Fossilgruppen spielen kleine Differenzen eine geringere Rolle, die sich in Zukunft klären lassen werden. So nimmt IMLAY an, dass es sich auch bei der Cucho-Fauna (Remanié Boulder Bed) eher um unteres als um oberes Barrême handelt. IMLAY (1954, S. 663) stützt sich dabei auf die Betrachtung der Ammoniten-Fauna «als Ganzes» und begründet seine Anschauung wie folgt:

«This is indicated particularly by the presence of the pulchellids, which are characteristic of the lower Barremian (GIGNOUX, 1921 b, p. 143), and by the absence of such genera as *Holcodiscus*, *Costidiscus*, and *Pseudohaploceras*, which are common in the upper Barremian.»

Es erscheint jedoch fraglich, ob der Häufigkeitsverteilung dieser Ammoniten-Gattungen für eine Untergliederung des Barrême ein entscheidendes Gewicht zukommt. So ist z. B. die Gattung *Holcodiscus* auch im Unter-Barrême mit 5 Arten in einer Fauna vertreten, die HEIM & BAUMBERGER (1933, S. 207) aus der Altmannbank vom Kuppenberg bei Götzis in Vorarlberg (Rheintal) anführen. In derselben Fauna tritt *Pulchellia* nur mit 2 Arten auf. Eine weitere Unter-Barrême-Fauna des Vorarlberger Rheintals (S. 208) enthält 2 Arten von *Holcodiscus*, dagegen keinen Vertreter der Gattung *Pulchellia*. Die Datierung dieser mediterranen Cephalopoden-Faunen als Unter-Barrême kann auch durch nordwestdeutsche Foraminiferenarten bestätigt werden. In mehreren Mergelproben, die Dr. R. OBERHAUSER, Wien, aus den untersten Drusberg-Schichten des Helvetikum – un-

mittelbar über der Altmannbank – des nicht weit vom Kummberg entfernten Säntis (Ostschweiz) aufgesammelt hat, fand einer der Verfasser (BETTENSTAEDT) *Globorotalites bartensteini bartensteini*. (Ein Exemplar dieser Funde wurde in BETTENSTAEDT & WICHER (1955, S. 509, Tafel IV, Fig. 27) abgebildet.)

Auch bei den Foraminiferendatierungen in Trinidad wurden Häufigkeitsverteilung oder Fehlen mancher Formen berücksichtigt, das Schwergewicht lag aber nicht bei der Betrachtung der Gattungen, sondern der stratigraphischen Reichweite genau bekannter Arten. Hinzu kommt, dass viele der hier aus Trinidad beschriebenen Foraminiferenarten von Nordwestdeutschland, den Nordalpen oder Algerien her bekannt sind und damit sowohl in der borealen Fazies als auch in der Tethys verbreitet, die Fazies-Grenze der kälteren und wärmeren Meere durchbrechen. Die Ammonitengattungen *Pulchellia* und *Karstenia*, auf die IMLAY (1954) seine Barrême-Bestimmung gründet, sind dagegen auf das Mediterran (Südostfrankreich) bzw. die Tethys (z. B. Trinidad⁷) beschränkt und nach freundlicher Mitteilung von Prof. Dr. O. SEITZ und Dr. F. SCHMID, Hannover, bisher nicht in Nordwestdeutschland bekannt geworden.

Hieraus folgt für einige Foraminiferenarten eine grössere paläogeographische Verbreitung als für manche Ammonitengattungen. Dank der geringen Fazies- und Klimaempfindlichkeit nicht weniger mariner Kleinforaminiferen sind wir in der Lage, über weite Entfernungen hin mit den gleichen Arten zu arbeiten, die, wie erwähnt, morphologisch meist konstant bleiben oder nur geringfügige geographisch bedingte Rassenunterschiede aufweisen. Schliesslich wird für die Glieder phylogenetisch abwandelnder Entwicklungsreihen, auf die sich die Foraminifereneinstufungen in Trinidad in erster Linie stützen, allgemein ein gleichzeitiges Auftreten in allen Fundpunkten der Erde und damit eine zuverlässige Eignung als weltweite Leitfossilien angenommen. Daher dürfte einer Zuordnung der Cuche-Formation zum Mittel- bis Ober-Barrême ein grösserer Sicherheitsgrad als der Vermutung von IMLAY zukommen.

Durch die Kombinierung der Vertikalreichweiten zweier kalkschaliger Foraminiferenarten kann die Datierung der Mergel im Aufschluss Station Road mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die zeitliche Grössenordnung einer Ammoniten-Zone (Denckmanni-Zone) eingeengt werden. Dies ist um so bemerkenswerter, als das Zonenfossil *Crioceras denckmanni* G. MÜLLER bisher nur aus Norddeutschland und England, also dem borealen Faziesbereich angegeben wird (mündliche Mitteilung von Prof. Dr. O. SEITZ) und man daher kaum erwarten darf, dass diese Ammonitenart jemals in Trinidad gefunden wird. Es erscheint also nicht ausgeschlossen, mit Hilfe zuverlässiger Foraminiferenarten Cephalopodengliederungen auf Länder und Erdteile zu übertragen, in denen die Zonenfossilien aus faziellen Gründen fehlen, und so in Zukunft zu einer gesicherten weltweiten Stratigraphie zu gelangen.

Einen Schritt zu diesem Ziel hat die vorliegende Bearbeitung der Unterkreide-Foraminiferen von Trinidad ermöglicht. Durch sie kann die von BETTENSTAEDT &

⁷) Dass die Sedimente von Trinidad zum Tethys-Bereich zählen, geht nicht nur aus der Zusammensetzung der Ammoniten-Fauna sowie der Gastropoden- und Lamellibranchiaten-Fauna (Cox 1954), sondern auch aus der Häufigkeit und Vertikalreichweite mancher Foraminiferenarten in Trinidad hervor, die mit den Verhältnissen in den alpinen Drusberg-Schichten weitgehend übereinstimmen.

WICHER (1955, S. 511, Tafel V) veröffentlichte stratigraphische Tabelle von 25 weltweit verbreiteten und leitenden Unterkreidearten und -unterarten durch folgende 14 Foraminiferen ergänzt werden:

<i>Triplasia emslandensis</i>	<i>Marginulinopsis sigali</i>
<i>Verneuilinoides neocomiensis</i>	<i>Saracenaria frankei</i>
<i>Verneuilinoides subfiliformis</i>	<i>Nodosaria sceptrum</i>
<i>Lenticulina nodosa</i>	<i>Vaginulina procera</i>
<i>Lenticulina ouachensis ouachensis</i>	<i>Citharina acuminata</i>
<i>Lenticulina eichenbergi</i>	<i>Epistomina ornata</i>
<i>Astacolus tricarinnella</i>	<i>Epistomina hechti</i>

Alle diese Arten sind sowohl im Boreal wie auch in der Tethys verbreitet, allein *Marginulinopsis sigali* wurde bisher nur in der Tethys (Oberbayern, Algerien und Trinidad) beobachtet. Die nicht aufgeführte *Trocholina infragranulata* kann wegen ihrer Langlebigkeit (Valendis bis Apt) nur als ein Leitfossil für Unterkreide allgemein gelten, besitzt aber ebenfalls eine weite paläogeographische Verbreitung in der Tethys und dem Boreal Europas und Amerikas.

5. Zusammenfassung

In dem vorgelegten ersten Teil einer Gesamtbearbeitung der Unterkreide-Foraminiferen von Trinidad wird die Cucho- und Toco-Formation behandelt.

Ein historischer Überblick bringt nähere Angaben über die unterkretazischen Formationen, ihre lithologische Ausbildung, ihren bisher bekannt gewordenen Fossilinhalt und ihr Barrême-Alter. Zwei Lageskizzen und ein detaillierter Profilschnitt erläutern die Fundstellen der Foraminiferen-Faunen und die Eigenart der Lagerungsverhältnisse in isolierten Blöcken und Schlipfmassen.

Im taxionomischen Teil werden 90 Arten bzw. Unterarten oder Formen mit offener Nomenklatur beschrieben, darunter folgende 9 n. sp. bzw. n. subsp.: *Ammobaculites trinidadensis*, *Lenticulina (Lenticulina) praegaultina*, *Lenticulina (Lenticulina) ouachensis multicella*, *Lenticulina (Lenticulina) kugleri*, *Lenticulina (Lenticulina) barri*, *Lenticulina (Marginulinopsis) sigali*, *Guttulina vandenboldi*, *Nodosarella rohri* und *Epistomina hechti*. Die beschriebenen Arten können 39 Gattungen bzw. Untergattungen zugeordnet werden, wobei der grösste Teil zur Familie Lagenidae gehört. Insgesamt überwiegen die kalkschaligen Arten bei weitem die sandschaligen. Während die meisten Foraminiferen nur die allgemeine Bestimmung auf ein Unterkreidealter zulassen, ragen folgende Barrême-Arten als stratigraphisch und paläogeographisch besonders bedeutsam aus der Mikrofauna hervor: *Globorotalites bartensteini intercedens* und *Vaginulina procera* als phylogenetisch abwandelnde Formen und damit zuverlässigste Leitfossilien, ferner *Verneuilinoides subfiliformis*, *Lenticulina ouachensis* mit Unterarten, *Citharina acuminata*, *Epistomina hechti* und *Gavelinella barremiana*. Von längerer Lebensdauer, aber immerhin für die tiefere Unterkreide weltweit kennzeichnend sind *Haplophragmium* cf. *aequale*, *Triplasia emslandensis*, *Marssonella* cf. *oxycona*, *Lenticulina eichenbergi*, *Lenticulina guttata*, *Astacolus crepidularis*, *Astacolus tricarinnella*, *Marginulinopsis sigali*, *Vaginulina kochii*, *Bolivina textilarioides*, *Epistomina caracolla caracolla* und *Epistomina ornata*.