

Zusammenfassung
der biostratigraphischen Ergebnisse im Tertiär
des Objektes „Neogen Westmecklenburg“ 1963-1964
nach Foraminiferenuntersuchungen

1. Umfang der Arbeiten

- 1.1 Anzahl der mikropaläozoologisch bearbeiteten Bohrungen: 23
1.2 Mikropaläozoologisch bearbeitete Bohrstrecken: 3083,0m
1.3. Anzahl der gelieferten Proben: 1231
1.4. Anzahl der ausgelesenen Frankzellen: 379
1.5. Bezeichnung und Lage der Bohrungen:

Bohrung WM	Lage des Bohransatz- punktes in / bei	Endteufe (m)	MBI.-Nr. (alt)
1/63	Kirchdorf/Poel	94,9	2034
2/63	Wismar (Zgl. Ahrenshof)	100,0	2134
3/63	Wismar (SE Wismar)	80,0	2134
4/63	Setzin, Krs. Hagenow	472,0	2532
6/63	Roggenstorf, Krs. Grevesmühlen	206,0	2032
7/63	Möllin, Krs. Gadebusch	284,0	2232
8/63	Boddin, Krs. Hagenow	269,0	2432
9/63	Rugensee, Krs. Schwerin	328,0	2234
10/63	Timmendorf/Poel	71,0	2034
11/63	Rieps, Krs. Gadebusch	268,0	2231
12/63	Wohlenberg, Krs. Grevesmühlen	271,0	2032
13/63	Wotenitz, Krs. Grevesmühlen	203,0	2133
14/63	Krembs, Krs. Gadebusch	360,0	2332
15/64	Kölzin, Krs. Hagenow	292,0	2431
16/64	Klein Rogahn, Krs. Schwerin	261,0	2334

Bohrung	Lage des Bohransatzpunktes in / bei	Endteufe (m)	MBI.-Nr. (alt)
17E/54	Sülstorf, Krs. Schwerin	396,0	2434
18/64	Plate, Krs. Schwerin	359,0	2435
19/64	Zietlitz, Krs. Schwerin	304,0	2435
20/64	Lehsen, Krs. Hagenow	127,3	2532
21/64	Perdöhl, Krs. Hagenow	133,0	2532
22/64	Helm, Krs. Hagenow	120,6	2532
25/64	Wölzow (Mühle Kl. Wolde)	109,0	2532
26/64	Körchow, Krs. Hagenow	130,5	2532

2. Vorbemerkungen

Aus allen abgeteuften Bohrungen des Objektes wurden Proben zur mikropaläozoologischen Untersuchung durch die Arbeitsgruppe Paläontologie des VEB Geologische Erkundung Nord eingeliefert. Die Aufbereitung erfolgte in den Laboreinrichtungen der Arbeitsgruppe in Schwerin und Ludwigslust. Die mikropaläontologischen Untersuchungsberichte wurden in den Jahren 1963 - 1965 vom Bearbeiter der biostratigraphischen Zusammenfassung angefertigt. Nach der Durchsicht von Einzelproben erfolgte im Allgemeinen eine Auswahl des aufzubereitenden Materials, um aus fossilfreien Bereichen („miozäne“ Sande u. Schluffe) und sicher einstuftbaren Probenfolgen (z.B. Asterigerinen-Zone) nur die zur Grenzziehung erforderlichen Belege zu erhalten. Die Aufbereitung erfolgte nach mechanischer Vorzerkleinerung mit verdünntem (10-12%) Wasserstoffperoxid, gegebenenfalls auch nur mit heißem Wasser. Zur Auslese gelangte etwa die Hälfte der fossilführenden Proben. Anfallendes Makrofossilmaterial wurde mit einem Sieb von 0,5 mm Maschenweite abgefangen und den entsprechenden Bearbeitern zugeführt. Eine Trockenpräparation von eventuell in mikropaläontologischen Proben vorhandenen Makrofossilien war nicht möglich.

Die Darstellung der Ergebnisse erfolgte in den Einzelberichten in Tabellen und erläuternden Texten. In den Tabellen wurde die relative Häufigkeit der Formen durch Schreibmaschinensymbole oder gezeichnete Signaturen angegeben.

Die biostratigraphische Einstufung wurde nach der zugänglichen Literatur vorgenommen, Vergleichsmaterial von Typuslokalitäten stand nur in Ausnahmefällen zur Verfügung. Daneben konnten Erfahrungen aus den Nachbargebieten verwendet werden.

Schwerpunkt der folgenden zusammenfassenden Darstellung ist die Besprechung der Abfolge und biostratigraphischen Bedeutung der Foraminiferenfauna des Neogens im Raume Westmecklenburg. Soweit vorhanden, sollen charakteristische Gemeinsamkeiten der einzelnen Profile hervorgehoben werden, Den dabei beobachteten Fakten kann aber noch nicht der Wert des Allgemeingültigen zuerkannt werden, da erst gegenwärtig und in den kommenden Jahren die gleichwertige Untersuchung der südlich und östlich anschließenden Räume (Objekte Neogen SW- und Tertiär Zentral-Mecklenburg) durchgeführt wird. Aus Nordwestdeutschland, dem unmittelbar westlich an den Kartierungsraum angrenzenden Gebiet, liegen schon seit Jahren wertvolle Untersuchungsergebnisse vor. Doch fehlen auch von dort detaillierte Mitteilungen über die Mikrofaunenabfolge im oligo-miozänen Grenzbereich. Parallel zu den mikrofaunistischen Untersuchungen durchgeführte Bearbeitungen der Megafauna konnten wegen des sporadischen Eintreffens der Berichte nicht ausreichend berücksichtigt werden. Auch erscheint es z.Zt. fraglich, ob die Megafauna bei der derzeitigen taxonomischen Unsicherheit den mikropaläontologischen Untersuchungen die entscheidende orthostratigraphische Stützung zu geben vermag. Untersuchungsergebnisse aus den nur in einigen Bohrungen angefahrenen paläogenen Bildungen erfahren im Folgenden in stratigraphischer Reihenfolge ihre Darstellung. Das Quartär und die beiden Bohrungen, die nur quartäre Sedimente durchteuften (WM 5/63 Bobzin, WM 23/64 Granzin), bleiben unerwähnt.

3. Biostratigraphische Beobachtungen im Paläogen

3.1. Eozän

Durch überwiegend reiche Mikrofaunen konnten in 2 Bohrungen des Objektes Neogen Westmecklenburg eozäne Sedimente nachgewiesen werden. Beide Bohrpunkte liegen in der Umrandung der Wismar-Bucht und lassen dort eine Hochlage des Paläogens vermuten, die auch das massenhafte Vorkommen eozäner Mikrofossilien in pleistozänen Sedimenten in der Umgebung von

Wismar erklären könnte.

Die biostratigraphische Einstufung eozäner Sedimente bereitet gewisse Schwierigkeiten, da nur wenige brauchbare Leitfossilien bekannt sind und diese nur in den Unterstufen 3 und 5 der nordwestdeutschen Faziesfaunengliederung (STAESCHE, & HILTERMANN 1940) vorkommen. So müssen Häufigkeitsmaxima paläogener Durchläufer und charakteristische faziesbedingte Faunengemeinschaften zur Einstufung herangezogen werden. Die nordwestdeutsche Gliederung ist aber im nördlichen Mecklenburg anwendbar, wie die Bohrung Dolgen 1/63 (UB 466 Z) und die biostratigraphischen Ergebnisse im Objekt Bad Doberan bewiesen haben.

Mit den Bohrungen WM 1/63 und WM 12/63 wurden die nordwestlichsten Aufschlüsse im Eozän der DDR geschaffen. Die Aussagen über Fazies und Fauna sind wertvoll, wenn auch nur die höheren Unterstufen (Eozän 4 und 5) erbohrt wurden.

3.11 Eozän 4

Die Bohrung WM 12/63 fuhr unter ca. 65 m Eozän 5 in 271,0 – 251,0 m Teufe Sedimente mit reichen Radiolarienfaunen an. Die geringe erbohrte Mächtigkeit und ein gewisser Gehalt an kalkschaligen Foraminiferen lassen die sichere Zuordnung zum Eozän 4 nach den Beobachtungen in anderen Profilen als nicht ganz gesichert erscheinen.

In der Bohrung Dolgen 1/63 wurde die Eozän 4/5 Grenze erst unterhalb des Aussetzens kalkschaliger Foraminiferen gezogen, wobei zu bemerken ist, dass dort noch 255 m kalkschalerfreies Eozän 4 unterhalb dieser Grenze folgten. Aus Nordwestdeutschland wird allerdings auch für das ganze Eozän 4 eine gewisse Kalkschalerführung angegeben. Bei der Abfassung des Untersuchungsberichtes 566 (Z) wurde dem Kriterium des massenhaften Vorkommens von Radiolarien der Gattung *Cenosphaera* ? sp. 1 (BETTENSTAEDT u.a. 1962) der Vorzug gegeben, was auch, nicht zuletzt wegen der Nähe des nordwestdeutschen Sedimentationsraumes, vertreten werden kann.

Mit der genannten Radiolarie ist ein planktonischer Bewohner subtropischer Meere massenhaft vertreten, wodurch sich die zeitliche Nähe des paläogenen Klimaoptimums im Eozän 5 andeutet. Die Schlämmrückstände enthalten auch bereits Bröckchen glaukonitischen Sand- oder Schluffsteins.

3.12. Eozän 5

In den Bohrungen WM 1/63 (94,9 – 91,7 m) und WM 12/63 (Km 264,0 – 270,0 m bis Km 185,0 -189,0 m; 0,7 m v.K.d.Km) konnten Foraminiferenfaunen mit brauchbaren Leitfossilien des Eozän 5 nachgewiesen werden. Erwähnenswert und in beiden Profilen vorhanden sind

Nodosaria minor HANTKEN
Nodosaria latejugata GÜMBEL
Lenticulina (Astacolus) decorata (REUSS)
Eponides schreibersi (D'ORBIGNY)
Hasterigerina eocenica BERGGREN,

dagegen fehlen Nummuliten und andere Großforaminiferen. Letztere Feststellung will für das nur angebohrte Eozän 5 der Bohrung WM 1/63 nichts besagen (3m!), für die ca. 65 m im Profil der WM 12/63 ist die Feststellung bedeutsamer. Sie kann besagen, daß in bestimmten Teilen des obereozänen Nordseebeckens ungünstige Lebensbedingungen für Großforaminiferen herrschten und dass ihr Vorkommen sich auf bestimmte Meeresteile beschränkte. Die Bohrungen Dolgen 1/63 (Eozän 5 = 174 m) und Draguner Holz 1/58 (Eozän 5 = 89,3 m) scheinen derartiges anzudeuten; in ihnen sind bei großen Schichtmächtigkeiten reiche Großforaminiferen-Populationen vorhanden. Nach den Beobachtungen in der Bohrung Dolgen, in der das bisher mächtigste Eozän 5 im Raum Mecklenburg nachgewiesen werden konnte, ist das Vorkommen der Nummuliten, aber auch eines Teiles der in beiden in Rede stehenden Bohrungen vorkommenden Foraminiferenarten, auf den mittleren Teil des Profils beschränkt. Daraus könnte bei den WM-Bohrungen eine Reduzierung der Eozän 5-Sedimente durch nachträgliche Abtragung gefolgert werden, der unter Umständen auch nummulitenführende Schichten zum Opfer gefallen sind. Für eine Abtragung des höheren Eozän 5 spricht auch das Fehlen der Foraminiferengemeinschaften der beiden höchsten Faunenhorizonte der Dolgener Lokalgliederung. Die Zusammensetzung der Schlämmrückstände führt zu ähnlichen Schlussfolgerungen. In fast allen Schlämmrückständen mit Mikrofaunen des Eozän 5 überwiegen Bröckchen eines glaukonithaltigen Kalksand- oder Kalkschluffsteins, der z.T. auch

den Fossilschalen anhaftet oder diese ausfüllt. Teilweise kann nach der Form der Bröckchen auf glaukonitreiche Kalksandooide i. S. von BRINKMANN (1950, S. 75) geschlossen werden. Derartige Ooide wurden in der Bohrung Dolgen 1/63 nur bis zum Nummuliten-Horizont (Lokalgliederung= Horizont C) beobachtet. Darüber folgen tonige Sedimente.

In Nordwestdeutschland wird der gleiche petrographische Befund aus dem mittleren Obereozän (= Kalksandsteinzone) mitgeteilt. Es dürfte sich um Sedimente handeln, die während des Wärmeoptimums des Eozäns, zeitgleich mit den Grobkalken des Pariser Beckens, gebildet wurden. Die Kalkausscheidung erfolgte nach Ansicht von BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. (1962) „aus dem kalkübersättigten Oberflächenwasser eines subtropisch warmen Meeres“ (S. 346).

Derartige glaukonitische Kalksand- oder Kalkschluffsteinbröckchen kommen in beiden Profilen auch in den höchsten Proben mit Eozän 5-Fauna vor, während im Profil der Bohrung Dolgen 1/63 darüber noch rund 50 m höheres Eozän 5 ohne die genannten Bestandteile in den Schlämmrückständen folgen. Damit scheint die Vermutung, daß in den beiden westmecklenburgischen Profilen die höheren Horizonte der Dolgener Lokalgliederung (D und E) fehlen, eine weitere Bestätigung zu erhalten.

3.2 Oligozän

Marine Mikrofaunen des Oligozäns wurden in 18 Bohrungen des Objektes Jungtertiär Westmecklenburg nachgewiesen. Sie erlauben im allgemeinen eine biostratigraphische Einstufung der erbohrten Sedimente und in den meisten Fällen eine relativ sichere Grenzziehung zwischen den Unterstufen bzw. Faunenzonen des Oligozäns. Von den 18 Bohrungen durchteuften 2 das Mitteloligozän, 12 wurden in dieser Unterstufe eingestellt, während 4 nur die Asterigerinenzone des Oberoligozäns erreichten.

Das Oligozän ist im Raum Mecklenburg durch sein Unterstufen Rupel (Mitteloligozän) und Chatt (Oberoligozän) flächenhaft in großer Verbreitung vertreten. Eine Ausnahme bildet lediglich der nordöstliche Teil, etwa nördlich der Linie Rostock - Demmin - Anklam. Die Mikrofauna konnte im Rahmen der mikropaläontologischen Bearbeitung tertiärer Sedimente in zahlreichen, wenn auch meist nicht vollständig erbohrten oder erhaltenen, Profilen untersucht werden.

Für das Mitteloligozän liegt aus unserem Raum die Foraminiferengliederung von Y. KIESEL (1962) vor, die im östlichen und mittleren Mecklenburg gut anwendbar ist. Oberoligozäne Mikrofaunen wurden in jüngerer Zeit in Brandenburg von I. BACH (1962) und in Mecklenburg (Malliß) von K. HANISCH (1965) bearbeitet. Verwendung findet für diese Unterstufe aber z.Zt. noch die Foraminiferen-Gliederung von J. INDANS (1958), da die Mikrofauna des niederrheinischen Oberoligozäns gut bearbeitet und in Zusammensetzung und Abfolge der unseren sehr ähnlich ist.

Die Ergebnisse bezüglich der Häufigkeit und Verbreitung oligozäner Foraminiferen im höheren Mitteloligozän und Oberoligozän der Bohrungen des Objektes Jungtertiär Westmecklenburg wurden in Tabelle 1 zusammengestellt.

3.21 Mitteloligozän

3.211 Durchteuftes Mitteloligozän

Wie erwähnt, durchteuften zwei Bohrungen des Objektes mitteloligozäne Sedimente und erreichten das Eozän 5. Für eine Beurteilung der Mikrofaunenabfolge innerhalb des gesamten Mitteloligozäns konnten aber beide Bohrungen wenig Aufschluss geben, da sie extrem geringe Rupelmächtigkeiten erbrachten (WM 1/63 ca. 18,0 m, WM 12/63 ca. 0,5 m).

Eine Gliederung des Profils der Bohrung WM 1/63, wie sie im UB 492 Z durchgeführt wurde, ist mit objektiven Argumenten nicht aufrecht zu erhalten, da die von Y. KIESEL (1962) im 140 m mächtigen Rupel-Profil der Bohrung Dobbertin 1/53 beobachtete Foraminiferenabfolge weitgehend lokale fazielle Besonderheiten widerspiegelt. Außerdem sind im Mitteloligozän der Bohrung WM 1/63 gerade diejenigen KIESELSchen Faunenhorizonte nicht sicher nachweisbar, die nach derzeitiger Erfahrung

einigermaßen horizontbeständige Charakterformen enthalten (Horizont I, II und IV). Die Foraminifere *Rotaliatina bulimoides* (REUSS), auf deren Verbreitung die Abgrenzung des Faunenhorizontes III zum hangenden Horizont IV begründet ist, wurde in mehreren Bohrungen im Raum Westmecklenburg ebenso in den Horizonten IV, V und VI beobachtet. Sie behält damit ihren Leitwert für das Rupel, nicht aber für einen bestimmten Horizont desselben. In den hangenden Proben des Profils der WM 1/63 deutet sich mit den zahlreichen Formen, die im ganzen westmecklenburgischen Raum für das höhere Rupel charakteristisch sind, die Verflachungstendenz des höheren Mitteloligozäns an. Für die Frage nach der Vollständigkeit des Profils muss noch das Vorkommen einer gut entwickelten Rupelfauna bereits in der tiefsten Probe beobachtet werden. Hierin liegt ein bemerkenswerter Unterschied zu vollständigen Profilen in benachbarten Gebieten, wo das Mitteloligozän in seinen tieferen Teilen nur Fischreste und wenige, meist sandschalige Foraminiferen enthält. Danach scheinen im Profil der WM 1/63 das tiefste Rupel nicht, und das mittlere und obere Rupel in reduzierter Mächtigkeit vorzuliegen. Zwischen Rupel und Chatt kann keine Schichtlücke festgestellt werden. Im Gegenteil deuten zahlreiche, dem höheren Rupel und tieferen Chatt gemeinsame, Foraminiferenarten auf stratigraphische Aufeinanderfolge und fazielle Ähnlichkeit der beiden Unterstufen in ihren hangenden bzw. liegenden Teilen hin. Im Profil der Bohrung WM 12/63 liegt mit einem ca. 0,5m mächtigen, glaukonitischen Sediment zwischen Eozän 5 und Pleistozän das geringmächtigste erbohrte Mitteloligozän des Objektes vor. Die Mikrofauna besteht aus benthonischen Formen, darunter auch Sandschalern, die keinen Hinweis auf die genauere stratigraphische Position der Probe innerhalb des Mitteloligozäns geben. Der hohe Glaukonitgehalt deutet möglicherweise auf eine Transgressionsbildung hin.

3.212 Angefahrenes Mitteloligozän

Das in zwölf weiteren Bohrungen nachgewiesene Mitteloligozän soll nicht im einzelnen besprochen werden. Die erbohrte Mächtigkeit schwankt zwischen 4 und 35 m. Damit ist in keinem Fall ein annähernd vollständiges Profil zu erwarten. Bei der Anfertigung der

Einzelberichte wurde eine Zuordnung der Mikrofaunen zu einem Horizont der Dobbertiner Gliederung (KIESEL 1962) angestrebt. Eine Einstufung und Untergliederung wurde auch erreicht, sie dürfte aber eher eine biofazielle Gleichsinnigkeit der Entwicklung des Sedimentationsraumes als stratigraphische Gleichzeitigkeit bedeuten. In den Einzelberichten wurde die Einstufung in die Mikrofaunenhorizonte III bis VI ± ausführlich begründet, so daß eine kurze Auseinandersetzung mit den derzeitigen Argumenten folgen soll.

3.2121 Rupel III und IV i.S. von KIESEL 1962

Als Rupel III i. S. von Y. KIESEL (1962) wurden einige Proben im Profil der Bohrung WM 13/63 bestimmt, in denen *Rotaliatina bulimoides* (REUSS) und *Bolivina beyrichi* REUSS neben zahlreichen weiteren mitteloligozänen Foraminiferenarten vorkommen. Das Aussetzen der erstgenannten Art wurde von Y. KIESEL zur Abgrenzung des Faunen-Horizontes III gegen den hangenden Horizont IV benutzt. *Bolivina beyrichi* wurde dagegen in Dobbertin auch im tieferen Teil des Horizontes IV beobachtet. Da beide Formen in Nordwestdeutschland in einem wesentlichen größeren stratigraphischen Bereich vorkommen (gesamtes Mitteloligozän bzw. Oligozän), war zu erwarten, daß im westlichen Mecklenburg die KIESELsche Gliederung nur begrenzt anwendbar sein würde. Folgerichtig konnten beide Formen auch noch in den höchsten Rupelproben zusammen mit den Charakterformen der Horizonte V und VI in zahlreichen Bohrungen des Objektes nachgewiesen werden. Damit kann die Einstufung der Proben aus der Bohrung WM 13/63 in das Rupel III nicht aufrecht erhalten werden.

Der Mikrofaunen-Horizont IV i. S. von KIESEL wurde als sichere oder fragliche biostratigraphische Einheit in 8 Bohrungen des Objektes ausgeschieden. Zur Begründung dieser Einstufung wurde neben der biostratigraphischen Auswertung der Einzelformen auch die Aufeinanderfolge der Mikrofossilgemeinschaften herangezogen. Leider fehlen, wie im ganzen westmecklenburgischen Raum, auch in den Bohrungen des Objektes die wenigen Arten mit „begrenzt leitenden Wert“ (Y. KIESEL 1962, S. 91), wie *Chilostomella cylindroides* REUSS, *Chilostomella tenuis* BORNEMANN und

Bolivina reticulata HANTKEN. Zur Begründung der Einstufung wurden deshalb Formen benutzt, die nach KIESEL (Tabelle 2) im Profil Dobbertin nur bis zur Hangendgrenze des Faunenhorizontes IV vorkommen., z.B. *Alabamina tangentialis*, *A. perlata* und *Cibicides ungerianus*.

Die Beobachtungen an Material aus dem Raum Westmecklenburg lassen für die genannten Formen eine wesentlich größere Reichweite erkennen. Alle drei Formen sind in der Mehrzahl der Profile, wenn auch meist nicht häufig, bis zu den höchsten Rupelproben, d. h. bis zum sicheren Rupel VI zu verfolgen.

Damit ist das „Rupel IV“ mikrofaunistisch nicht mehr eindeutig zu charakterisieren. Leider sind auch die von KIESEL zur Begründung des Horizontes IV genannten zweitrangigen Merkmale, wie „auffallende Faunen-Verarmung, gekoppelt mit Kleinwüchsigkeit eines Teils der Kalkschaler“ (S. 91) nur in einigen Profilen (WM 8/63, WM 13/63, WM 20/64) zu beobachten. Trotzdem braucht die Einordnung zum Rupel IV i. S. von KIESEL nicht widerrufen zu werden, da, wie im Profil Dobbertin, über den so eingestuft Proben in jedem Fall die Individuenzunahme der Charakterformen des Rupel V und VI, der *Bolivinopsis*-, *Dentalina*-, *Nodosaria*- und *Sphaeroidina*-Arten folgt. Man geht sicher nicht fehl in der Annahme, dass, wie bereits einleitend angedeutet, hierin eine Gleichsinnigkeit der Entwicklungstendenz des west- und mittelmecklenburgischen Teils des Rupelmeeres und, dadurch bedingt, auch der biofaziellen Entwicklung des ganzen Sedimentationsraumes zu erkennen ist Für Nordwestdeutschland wird von BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. 1962 eine mikrofaunistische Zweiteilung des Mitteloligozäns beschrieben, deren Inzision zwischen einem tiefen Teil mit vorwiegend großwüchsigen *Rotaliidae* und einem höheren Teil mit massenhaft auftretenden *Dentalinen* liegt, also etwa unserer Grenze zwischen Rupel IV und Rupel V/VI entsprechen könnte.

Die Lokalgliederungen des Niederrheingebietes (C. ELLERMANN 1958, J. INDANS 1958) wurde von KIESEL (1962, S. 86ff, Tab.3) zu der mikrofaunistischen Gliederung des Profils der Bohrung Dobbertin in Korrelation gesetzt, wobei aber m. E. auch andere Möglichkeiten der Korrelierung möglich gewesen wären. So ist in der Mikrofossilverbreitungstabelle des Schachtes Hoerstgen (INDANS 1958, Abb. 2) zu erkennen, dass der Horizont D der INDANSschen Gliederung auch

das gesamte obere Häufigkeitsmaximum von *Sphaeroidina variabilis* umfaßte, während KIESEL mit diesem Horizont nur das Rupel VI, nicht aber das *Sphaeroidina*-Optimum (Rupel V) von Dobbertin in Korrelation setzte.

3.2122 Rupel V und VI i. S. von KIESEL 1962

Da diese beiden Mikrofaunenhorizonte in den meisten Bohrungen nicht oder nicht eindeutig zu trennen waren, soll ihre Besprechung zusammen erfolgen.

Wie bereits oben angedeutet, liegt zwischen dem Rupel IV und dem Rupel V/VI ein relativ sicher fassbarer Faunenschnitt, der durch das Aussetzen bzw. seltener werden von Formen des tieferen und mittleren Rupel und das teilweise massenhafte Einsetzen von *Sphaeroidinen*, gelegentlich auch schon von *Dentalinen*, *Nodosarien* und *Lenticulinen*, betont wird. Daneben sind \pm regelmässig Leitformen des gesamten Mitteloligozäns vorhanden, wie

Rotaliatina bulimoides (REUSS)
Gyroidina mamillata (ANDREAE)
Alabamina perlata (ANDREAE).

Das Überwiegen von *Dentalina*- und *Lenticulina*-Arten erlaubt eine Zuordnung zum Rupel VI, doch ist eine Abgrenzung gegen das liegende Rupel V nur in wenigen Bohrungen einigermaßen eindeutig möglich (WM 3/63, WM 13/63).

3.2123 Mikrofauna des höchsten Mitteloligozän

In mehreren Bohrungen konnten in den höchsten Proben des Mitteloligozäns neben den genannten typischen Faunenbestandteilen folgende Foraminiferenarten beobachtet werden:

Bolivina cf. *antiqua* D'ORBIGNY
Bolivina beyrichi REUSS
Stainforthia schreibersiana (CZJEZEK)
Siphonina fimbriata REUSS

Gelegentlich treten noch *Nonion commune* (D'ORBIGNY) und *Ceratobulimina* (Cer.) *contraria* (REUSS) hinzu und vervollständigen die für das höhere Rupel ungewöhnliche Population.

Derartige Mikrofaunengemeinschaften in der genannten stratigraphischen Position wurden in den Bohrungen WM 6/63, 7/63, 8/63, 17E/64, 18/64, 19/64 und 20/64 nachgewiesen.

Der stratigraphische Wert der Foraminiferen ist widersprüchlich. Während *Stainforhia schreibersiana* nach übereinstimmenden Beobachtungen von BATJES 1958, ELLERMANN 1956, INDANS 1958 und BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. 1962 im Nordseebecken nur im Oberoligozän und Miozän vorkommt (nur KIESEL nennt auch das Mitteloligozän des Mainzer Beckens als Verbreitungsgebiet), ist mit *Bolivina beyrichi* eine typische mitteloligozäne Foraminifere vorhanden.

B. beyrichi konnte von KIESEL 1962 in Dobbertin nur in den tieferen Teilen des Profils beobachtet werden (Rupel II – IV), am Niederrhein dagegen zeigt die Form neben dem Vorkommen im tieferen Mitteloligozän (Horizont B i. S. von IDANS 1958) noch ein typisches kleines Maximum unmittelbar unterhalb der Rupel-/Chattgrenze. *Ceratobulimina (Cer.) contraria* ist in Dobbertin nur im tieferen Rupel, am Niederrhein auch in wenigen Exemplaren im Rupel-Chatt-Grenzbereich nachgewiesen worden, ihre Gesamtverbreitung reicht aber in Mecklenburg wie in Nordwestdeutschland vom Obereozän bis zum Miozän. Für die übrigen Formen liegen keine differenzierten Verbreitungsangaben vor. Mit dieser, in 7 Bohrungen des Objekts ± vollständig nachgewiesen, Mikrofaunenvergesellschaftung liegt eine interessante Sonderentwicklung der Foraminiferenfauna des höchsten Rupel vor, der bei späteren Spezialuntersuchungen besondere Beachtung geschenkt werden muss. Zu faziell-ökologischen Aussagen reicht das Untersuchungsmaterial noch nicht aus, doch bilden Mikrofaunen der geschilderten Zusammensetzung schon so eine Leitmarke für das höchste Rupel des von den oben genannten Bohrungen umgrenzten Raumes.

In den Bohrungen WM 6/63, 8/63, 15/64, 18/64 und 19/64 sind einige Proben aus dem Rupel/Chatt-Grenzbereich mikrofossilfrei oder sie enthalten nur einige stratigraphisch bedeutungslose sandschalige Foraminiferen. Gelegentlich kommen auch schon wenige korrodierte Exemplare von *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE) vor, die eine Grenzziehung ermöglichen. In den genannten Profilen wurde deshalb die Grenze zwischen dem

Mittel- und Oberoligozän über die letzte Probe mit einer Fauna des Dentalinen-Lenticulinen-Optimums gelegt. Die darüber folgenden fossilarmen bzw. fossilfreien Proben, in deren Schlämmrückständen im Gegensatz zu denen des Dentalinen-Lenticulinen-Optimums oft schon etwas Glaukonit zu beobachten ist, wurden als Basisbildungen des Oberoligozäns gedeutet. In den Profilen der Bohrungen WM 1/63, 2/63, 3/63, 10/63 und 17E/64 konnte demgegenüber das Einsetzen der Asterigerinen in Proben beobachtet werden, in denen die Häufigkeitsformen des höheren Rupel noch überwogen.

Hieraus kann gefolgert werden, daß *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE) bei ihrem Vordringen in die östlichen Teile des Nordseebeckens durchaus nicht gleichartige ökologische Verhältnisse antraf. Die Entwicklungstendenz des Meeresraumes dürfte, von lokalen Sonderentwicklungen im Bereich von Strukturen abgesehen, zum Ende des Mitteloligozäns auf Verflachung gerichtet gewesen sein. KIESEL 1962 vermutet, daß das Meer des Horizontes VI „flachen Schelfcharakter“ getragen habe (S. 90). An der Wende Mittel-/Oberoligozän muss dann in weiten Beckenteilen eine Veränderung der ökologischen Verhältnisse eingetreten sein, die zu einem recht plötzlichen Abwandern oder Aussterben der Mikrofauna des Dentalinen-Lenticulinen-Optimums und der mitteloligozänen Leitformen führte. So fanden die vordringlichen Asterigerinen teilweise unbesiedelte, teilweise von resistenten Sandschalerfaunen oder Durchläufern besiedelte Lebensräume vor.

Nur in einigen (rand- oder strukturnahen?) Gebieten stießen die Asterigerinen noch auf eine persistierende Flachwasserfauna vom Charakter des Dentalinen-Lenticulinen-Optimums und vermischten sich mit dieser. Welche Faktoren die ökologischen Verhältnisse veränderten, kann allein aus der Beurteilung der Mikrofauna nicht abgeleitet werden. In Frage kommen wohl hauptsächlich Veränderungen der Tiefen-, Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse, möglicherweise durch weiträumige, epirogenetische Veränderungen des Meeresbodens.

3.22 Oberoligozän

3.221 Asterigerinen-Zone

Das in 17 Bohrungen des Objektes nachgewiesene Oberoligozän beginnt mit der Asterigerinen-Zone, die unabhängig von der petrographischen Zusammensetzung der Schlämmrückstände nach dem Häufigkeitsmaximum der Leitform

Asterigerina gürichi gürichi (FRANKE)

ausgegrenzt wurde.

Die Asterigerinen-Zone wird in Anlehnung an C. ELLERMANN 1958 und 1960, J. INDANS 1958, STRAUCH & SCHAUB 1958, ANDERSON 1962, BACH 1962, KÜMMERLE 1963 und GRAHMANN 1964 als sicheres tieferes Oberoligozän (Untereochatt – tief. Mitteleochatt i.S.v. ANDERSON 1958, Chatt E i.S.v. INDANS 1958) gedeutet. Die älteren Auffassungen von STAESCHE & HILTERMANN 1940, TEN DAM & REINHOLD 1942, aber auch noch teilweise von BETTENSTARDT, FAHRION u.a. 1962, die die Asterigerinen-Zone zumindest teilweise als höheres Mitteloligozän ansahen, dürften durch die oben genannten Autoren widerlegt worden sein.

Das von I. BACH 1962 für den mitteldeutschen Raum und einen Teil Mecklenburgs (Dobbertin) konstatierte Fehlen des tiefsten Oberoligozän (Untereochatt) kann für den westmecklenburgischen Raum nicht bestätigt werden. Diesen Fakt teilte I. BACH auch schon für die Bohrung Draguner Holz 1/58 mit. Demzufolge kann für weite Teile Westmecklenburgs mit kontinuierlicher Sedimentation im Mittel- und Oberoligozän gerechnet werden.

Die Mikrofauna der Asterigerinen-Zone besteht fast vollständig aus kalkschaligen Foraminiferen, unter denen die Leitform *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE) meistens zahlenmäßig überwiegt. Der Habitus der Einzelformen ist aber nach Größe, Farbe und Erhaltungszustand offenbar stark von der petrographischen Zusammensetzung des Sediments bzw. von dessen Genese abhängig. So sind die Exemplare aus Proben, in denen noch Mikrofossilien des höheren Rupel vorhanden sind, relativ großwüchsig und hellfarben, was wahrscheinlich auf ein noch relativ toniges Sediment hindeutet.

In glaukonitreichen, sandigen Schlämmrückständen sind die Exemplare kleinwüchsiger und häufig korrodiert. Asterigerinen aus humosen Schluffen sind dunkel gefärbt, z.T. auch pyritisiert. Die Tatsache, daß *Asterigerina gürichi gürichi* in verschiedenartigen Sedimenten gleichermaßen massenhaft, aber dennoch immer in einem scharf begrenzten Profilabschnitt im Hangenden des sicher belegten Mitteloligozäns, vorkommt, gibt sie als Leitfossil auch für das tiefere Oberoligozän Westmecklenburgs zu erkennen.

Für die Mehrzahl der Bohrungen ist charakteristisch, daß in den tiefsten Proben mit Asterigerinen auch noch Leitformen des höheren Rupel vorkommen. Dann folgen Proben mit Asterigerina-Monofaunen. In den mittleren und höheren Teilen der Asterigerinenschichten setzen die Leitformen des höheren Oberoligozäns (höheres Mitteleochatt – Eochatt i.S.v. ANDERSON 1958, CHATT F – G i.S.v. INDANS 1958) ein (vergl. Tab. 1.).

Die Mächtigkeit der asterigerinenführenden Schichten ist wie in Westdeutschland und den Niederlanden großen Schwankungen unterworfen. So wurden am Niederrhein 30 – 40 m schluffig-sandige Sedimente mit Asterigerinen beobachtet (ELLERMANN 1958, INDANS 1958), während in den Niederlanden (Peel-Gebiet) gleichartige Bildungen in 3 – 40 m Mächtigkeit angetroffen wurden (TEN DAM & REINHOLD 1942). In den Bohrungen unseres Objektes liegen die Schwankungen zwischen ca. 3 m und 50 m, wobei die geringsten Mächtigkeiten wiederum in der Umrandung der Wismar-Bucht und im Küstenbereich westlich Wismar (Bohrungen WM 1/63, 2/63, 3/63, 10/63, Brook 3/62; Groß Schwansee 1A/60), die größten Mächtigkeiten aber im Raum Sülstorf – Plate südl. Schwerin (Bohrungen WM 17E/64, 18/64) zu beobachten waren. Wahrscheinlich sind die Mächtigkeitschwankungen in erster Linie von der Lage der Bohrpunkte zu den Strukturen des Untergrundes abhängig. Auf jeden Fall wurde Mecklenburg über die abgebohrten westlichen Landesteile hinaus vom Meer des tieferen Oberoligozäns bedeckt, wobei eventuell über dem Topp einiger Strukturen Inseln gelegen haben können. Das Fehlen der Asterigerinen-Schichten in Aufschlüssen über der Struktur Conow (Tongrube Malliß) könnte darauf hindeuten.

C. ELLERMANN 1958 faßt die Asterigerinen-Schichten als Bildung des „stärker bewegten, immer seichter werdenden Wassers“ (S. 208) auf, in dem statt der teilweise sehr zartschaligen Rupel-Foraminiferen „Arten mit widerstandsfähigen Schalen, wie *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE), *Elphidium subnodosum minor* ELLERMANN und *Elphidium subnodosum subnodosum* (MSTR.)“ erschienen. Nach BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. 1962 handelt es sich „im Oberoligozän um ein seichtes, strömungsreiches Meer“ das „gegenüber dem weiten Transgressionsvorstoß im Mittel-Oligozän ... stark zurückgewichen“ ist (S. 351). Die verstärkte Glaukonitbildung scheint nach Ansicht der genannten Autoren „auf kältere Meeresströmungen aus Norden“ bei sonst recht warmem Wasser hinzuweisen

Diese Beobachtungen und Feststellungen können nach den Foraminiferenuntersuchungen im Raum Westmecklenburg bestätigt werden. Die Asterigerinen-Zone ist nach dem heutigen Stand der Kenntnisse für stratigraphische Korrelationen im oberoligozänen Nordseebecken gut zu verwerten, ihre Verbreitung ist bis nach Zentralpolen nachzuweisen (KRUTSCH & LOTSCH 1958, Tafel XXVIII).

3.222 Höheres Oberoligozän

Höheres Oberoligozän wurde in 17 Bohrungen des Objekts angefahren und in jedem Fall durchbohrt. Die Einstufung in den Einzelberichten erfolgte in Anlehnung an die Oligozän-Gliederung von J. INDANS 1958 in das CHATT F bzw. CHATT F – G. (G = Neochatt bei INDANS 1958).

Das Chatt F wurde von INDANS als mikrofossilreichster Abschnitt des Oligozäns beschrieben, in dem die Asterigerinen verschwunden, sonst aber noch alle im Chatt E einsetzenden Faunenelemente vorhanden sind. Als Charakterformen nennt INDANS mehrere großwüchsige Arten aus der Foraminiferenfamilie der Nodosariidae (Syn.: Lagenidae), weiterhin *Ehrenbergina serrata*, *Elphidium subnodosum*, *Nonion roemeri*, *N. commune*, *Rotalia fallax* und *Almaena (Pseudoplanulinella) osnabrugensis*. Die Obergrenze des Chatt F wird nach dem Verschwinden der großwüchsigen Nodosariidae und einiger anderer Formen gezogen. Das Chatt F entspricht dem höheren Mitteleochatt und Obereochatt der Pectiniden-Gliederung von ANDERSON 1958.

Das Chatt G begründet INDANS ausnahmslos auf Mikrofossilien, die bereits im Chatt F, größtenteils sogar schon im Chatt E vorhanden sind. Charakteristisch sind „die vorwiegend kleinen Formen des Horizontes F, wobei *Virgulina schreibersiana* besonders häufig wird“ (S. 230). Entscheidendes Argument für die Abtrennung dürfte aber eine von ANDERSON nachgewiesene Neochatt-Makrofauna gewesen sein, die INDANS zu der Annahme führte, daß „die Basis des mikrofaunistischen Horizontes G, annähernd mit der Basis des Neochatt zusammenfallen“ dürfte (S. 236).

Es ist einleuchtend, daß bei diesem Tatbestand die Gliederung nicht sehr geeignet ist, eine, zunächst versuchte, Korrelation über einige hundert Kilometer hinweg durchzuführen, zumal zwischen den beiden Sedimentationsräumen der nordwestdeutsche Anteil des oberoligozänen Nordseebeckens mit seiner teilweise recht armen und undifferenzierten Mikrofauna liegt. Aus diesem Grunde ist die in den Einzelberichten vorgenommene Einstufung in das Chatt F (Bohrungen WM 1/63, 2/63, 3/63, 6/63, 7/63, 8/63, 9/63, 10/63 und 11/63) in Frage gestellt und es wird der in den zeitlich später angefertigten Berichten bereits benutzten Bezeichnung „höheres Oberoligozän (Chatt F – G)“ der Vorzug gegeben (Bohrungen 13/63, 14/63, 15/64, 16/64, 17E/64, 18/64, 19/64 und 20/64).

Die Abgrenzung des höheren Oberoligozäns gegen die liegende Asterigerinenzone kann zumeist nach der Mikrofauna und dem petrographischen Schlämmrückstand auf die Probe genau erfolgen, da die Asterigerinen abrupt aussetzen. Zugleich enden auch die für die Asterigerinen-Zone zahlreicher Bohrungen extrem hohen Glaukonitgehalte. Durch das Verschwinden der Asterigerinen eröffnet sich offenbar einigen, bereits im höheren Chatt E vorhandenen, Foraminiferenarten die Möglichkeit zu großer Individuenentfaltung:

Nonion roemeri CUSHMAN
Epistomina elegans (D'ORBIGNY)
Ceratobulimina (Cer.) *contraria* (REUSS)

Daneben sind *Sphaeroidina variabilis* REUSS und *Gyroidina soldanii* D'ORBIGNY häufig vorhanden. Von den bereits in den höheren Teilen der Asterigerinen-Zone vorhandenen

Foraminiferenarten sind folgende als Charakterformen des höheren Oberoligozäns zu betrachten:

Dentalina capitata (BOLL)
Stainforthia schreibersiana (CZJZEK)
Nonion roemeri CUSHMAN
N. granosum (D'ORBIGNY)
Elphidium subnodosum (ROEMER) ssp.
E. hiltermanni HAGN
Rotalia fallax STEUER
Rotalia sp. 1

Auf den tieferen Teil des höheren Oberoligozäns sind als Vertreter der Familie Nodosariidae beschränkt:

Palmula obliqua (ROEMER)
Palmula longa (ROEMER)
Fronicularia striata (ROEMER)
Fronicularia cuneata (ROEMER)

Daneben wird die Grenze zwischen der Asterigerinenzone und dem höheren Oberoligozäns noch durch das Einsetzen von

Bolivina floridana CUSHMAN ssp. und
Ehrenbergina serrata REUSS

betont. Eine bisher nur in höheren Teilen des höheren Oberoligozäns beobachtete und in einigen westmecklenburger Bohrungen dessen Obergrenze markierende Foraminiferenart ist

Almaena (*Pseudoplanulinella*) *osnabrugensis* (ROEMER).

Mit den genannten Formen kann in den meisten Fällen das höhere Oberoligozän sicher eingestuft werden. Eine Zonierung ist nach intensiveren Spezialuntersuchungen der Profile zweifellos möglich; sie deutet sich in der Faziesabfolge, wie in Tabelle 1 erkennbar wird, an. Der Charakteristik des niederrheinischen Chatt F entspricht vor allem die Faunenzusammensetzung der tieferen Profilteile, denen etwa die unteren zwei Drittel der Tabellendarstellung des höheren Oberoligozäns entsprechen. Das obere Drittel symbolisiert die durchweg ärmeren Mikrofaunen des höheren Oberoligozäns, geeicht besonders an Profilen mit hangenden „Brooker Schichten“.

Eine Zuordnung zum Chatt G stößt auf die oben erwähnten Schwierigkeiten bezüglich der Korrelierung, jedoch betont INDANS 1958, daß die Mikrofauna des niederrheinischen Gebietes noch „typisch oberoligozänen Charakter“ trägt (S. 236).

BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. 1962 weisen in ihrer Darstellung der Leitfossilien des norddeutschen Tertiärs (Tab. 20 – 21) nicht eine Foraminifere als auf das Oberoligozän (!) beschränkt aus. Entweder liegen hier Beobachtungslücken vor, oder im Beckeninneren existierte tatsächlich nur eine relativ undifferenzierte, oligozäne Grundfauna, deren Formen in den Randgebieten (Niederrhein, Mecklenburg), ökologisch-faziell differenziert, Mikrofaunenabfolgen vortäuschen. Dann sind allerdings die Parallelen zwischen dem Niederrhein und Westmecklenburg sehr bemerkenswert.

In den Schlämmrückständen der Proben aus dem höheren Oberoligozän ist vielfach zum Hangenden hin eine Abnahme des Glaukonitgehaltes bei Zunahme von Quarz und Glimmer zu beobachten. Pyrit tritt in unregelmäßiger Verteilung, aber nur gelegentlich reichlicher auf. Pflanzenreste werden zum Hangenden hin häufiger. In zahlreichen Profilen wurden besonders in den hangenden Teilen des höheren Oberoligozäns bei allgemeiner Tendenz zur arten- und individuenmäßigen Faunenverarmung Oxidations- und Korrosionserscheinungen an den Mikrofossilien beobachtet (Bohrungen WM 2/63, 6/63, 7/63, 8/63, 13/63, 17E/64, 19/64, 20/64).

Die Durchschnittsmächtigkeit des höheren Oberoligozäns aus 16 bearbeiteten Profilen liegt bei 33 m. Die von INDANS vom Niederrhein mitgeteilte Mächtigkeit für das Chatt F + G (Schacht Hoerstgen) von 54 findet im westmecklenburgischen Sedimentationsraum durchaus ihre Parallele, da südlich von Schwerin (Bohrungen WM 17E/64, 18/64 und 19/64) 60 – 66 m mächtiges, in der Bohrung WM 14/63 (Schönwalde, Krs. Gadebusch) ca. 59 m mächtiges höheres Oberoligozän ermittelt wurde. Die geringsten Mächtigkeiten liegen wiederum im Bereich der Wismar-Bucht und im Küstenbereich westlich von Wismar (vergl. Asterigerinen-Zone).

In den Profilen mit Mikrofaunen der "Brooker Schichten" im Hangenden des Oberoligozäns wird der Höchstwert von 66 m für die Mächtigkeit des höheren Oligozäns nicht erreicht. (Bohrung WM 6/63 ca. 19,5 m, WM 7/63 und 8/63 ca. 35,5 m, WM 14/63 ca. 59 m, WM 15/64 ca. 40 m, WM 16/64 ca. 24,5 m).

Im höheren Oligozän machen sich im westmecklenburgischen Sedimentationsraum zunehmend regressive Tendenzen bemerkbar. Die Küstenlinie wanderte langsam nach Westen und hinterließ teilweise extrem fossilreiche Spülsäume (Sternberg, Brook). Korrosions- und Oxidationserscheinungen an den Fossilshalen lassen ein zeitweiliges Trockenfallen vermuten. Die Verflachung deutet sich nicht nur durch die arten- und individuenmäßige Verarmung der Mikrofossilgemeinschaften an, sondern auch durch Monofaunen von Cibicides-Arten, die als Bewohner der Algen- und Seegrasregion des flachen Wassers bekannt sind. In den Sedimenten mehren sich die Pflanzen- und Humusanteile, das Korn wird gröber, da vermutlich ästuarine Bildungen zur Verflachung des Beckens beitragen. In einem Teil der Profile ist ein langsames Ausklingen der oberoligozänen Mikrofauna zu beobachten (Bohrungen WM 2/63, 3/63, 13/63, 17E/64, 20/64), in anderen Profilen folgt nach vorübergehender Faunenverarmung die Fauna der "Brooker Schichten" (Bohrungen WM 6/63, 7/63, 8/63, 14/64, 15/64, 16/64).

In weiteren Bohrungen scheint ein Teil des höheren Oligozäns abgetragen zu sein; in diesen Profilen ist ein langsames Ausklingen der Mikrofauna nicht zu beobachten (WM 9/63, 18/64, 19/64), oder es folgen über fossilführenden Proben pleistozäne Sedimente (WM 1/63, 10/63 und 11/63).

Am Ende des Oberoligozäns scheint die Küstenlinie des Nordseebeckens in etwa nordsüdlicher Richtung über Klütz – Grevesmühlen - Gadebusch - Wittenburg zu verlaufen, da westlich dieser Linie die Fundpunkte der "Brooker Schichten" liegen. Möglicherweise erstreckte sich noch eine Bucht in den Raum Schwerin, wodurch das Vorkommen von Einzelformen des typischen Faunenbestandes der "Brooker Schichten" in den höheren Proben der Molkereibohrung Schwerin 1958 und der WM 17E/64 zu erklären wäre.

Die Wassertemperatur wird, wie bereits bei der Beschreibung der Asterigerinen-Zone angedeutet, von BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. 1962 als relativ warm angenommen; ein Wasseraustausch mit dem Weltmeer erfolgte wohl nur noch in geringem Maße, da planktonische Foraminiferen selten zu beobachten sind.

4. Biostratigraphische Beobachtungen im oligo-miozänen Grenzbereich

4.1 Bemerkungen zum Begriff "Brooker Schichten"

Bei der Bearbeitung der nicht zum Objekt Neogen Westmecklenburg gehörenden Kartierungsbohrung Brook 3/62 wurde die Vermutung ausgesprochen, daß in diesem Profil der Übergang vom marinen Oberoligozän zum ebenfalls marinen Untermiozän ohne Schichtlücke vorliegt. (S. MÜLLER 1963). Zu dieser Vermutung führte das Vorkommen miozäner Gastropoden (O. GEHL 1963) im hangenden Teil der marinen Schichtenfolge und gewisse Besonderheiten in der Mikrofossilführung dieses Bereiches. Dabei standen zunächst nur die Foraminiferen in der Größenordnung von 0,1 - 0,5 mm zur Bearbeitung zur Verfügung, da die Schlämmrückstände über 0,5 mm der makropaläontologischen Untersuchung vorbehalten blieben. Aus diesen Schlämmrückständen wurden in der Folgezeit außerordentlich reichhaltige und großwüchsige Foraminiferenfaunen isoliert, die den Eindruck verstärkten, daß es sich hierbei nicht um oligozäne Formen handeln könne, da die großwüchsigen Foraminiferen dieser Unterstufe, gut untersucht und bekannt, in den tiefen Proben ebenfalls in zahlreichen Exemplaren vorliegen. Damit hatte sich der aus den Kleinformen gewonnene Eindruck einer Fauna mit miozänem Charakter verstärkt. Leider sind aus dem Nordseebecken bisher keine Leitformen für das Untermiozän bekannt geworden. BETTENSTAEDT, FAHRION u. a. 1962 geben nur das Einsetzen von Leitformen des gesamten Miozän an und vermerken das Aussetzen von *Stainforthia schreibersiana* (CZJZEK) an der Obergrenze des Untermiozäns. Am Niederrhein und in den Niederlanden und Belgien wurden bisher keine

untermiozänen Sedimente beobachtet, im südlichen und östlichen Mitteldeutschland und in Mittel- und Ostmecklenburg sind sie nach der paläogeographischen Situation nicht zu erwarten. So blieb nur die Möglichkeit, bei der Abteufung weiterer Bohrungen in der Umgebung von Brook und im übrigen westlichen Mecklenburg neues Material zu erlangen, um genaueren Aufschluß über die Zusammensetzung und Abfolge dieser jetzt als Mikrofauna der "Brooker Schichten" bezeichneten Mikrofossilvergesellschaftung zu erhalten. In 6 Bohrungen westlich der bereits erwähnten Linie Klütz-Wittenburg wurden dann auch in gleicher stratigraphischer Position ähnlich zusammengesetzte Mikrofaunen nachgewiesen. Wenn auch keine Probe bezüglich der Reichhaltigkeit und des Erhaltungszustandes der Formen mit denen aus der Bohrung Brook verglichen werden kann, so sind ihnen doch die wesentlichen Formen gemeinsam. Leider berechtigen die Einmaligkeit der Brooker Fauna im östlichen Nordseebecken und die bisher vorliegenden makropaläontologischen Untersuchungen noch nicht zu einer sicheren stratigraphischen Einstufung der "Brooker Schichten". Vorläufig scheint ihnen nur eine stratigraphische Position im oligo-miozänen Grenzbereich sicher zu sein.

4.2 Mikropaläontologische Ergebnisse im oligo-miozänem Grenzbereich der Kartierungsbohrung Brook 3/62

Die Mikrofauna im höheren Oberoligozän der Kartierungsbohrung Brook 3/62 ist der aus den oben beschriebenen Bohrungen des Objektes Neogen Westmecklenburg grundsätzlich ähnlich. Allerdings wurde das höhere Oberoligozän in enger Anlehnung an die Gliederung von INDANS 1958 in ein Chatt F und ein Chatt G (- Untermiozän) geteilt. Der 5,4 m mächtige Abschnitt Chatt G (- Untermiozän) wurde als Übergangsbereich zwischen dem Oberoligozän und Untermiozän angesehen "in dem keine neue Form mit größerer Häufigkeit einsetzt und außer den mitteloligozänen Ostracoden auch keine Formen enden, da die Chatt F/G - Grenze fast ausschließlich von oligo-miozänen Durchläufern überschritten wurde. Zum Hangenden hin ist Verarmung und Kleinwüchsigkeit der Fauna zu beobachten"(S. MÜLLER 1963).

Der Faunenschnitt wurde bei 73,0 m Teufe angenommen, was durch die Untersuchung der großwüchsigen Formen bestätigt werden konnte (Tabelle 6). Zwischen 73,0 und 71,0 m Teufe liegt dann das Häufigkeitsmaximum der großwüchsigen Foraminiferen.

Das Sediment der gesamten marinen Folge oberhalb der tonig-schluffigen Asterigerinen-Zone besteht aus einer Wechselfolge von grauem bis braungrauem feinsandigem und graubraunem bis schwarzbraunem tonigem Schluff. Eine genaue Ansprache war nur mit Hilfe der Korngrößenanalyse möglich. In den Sedimenten oberhalb 73,0 m Teufe sind Mikrofossilreste "in fast allen Proben häufig vorhanden, vereinzelt wurden auch kohlige Bröckchen beobachtet. Der Humusgehalt schwankt zwischen 0,6 und 11 %. Den Abschluß der marinen Serie bildet ein blaßbräunlichgrauer Schluffstein von 0,1 m Mächtigkeit, dem dünnchalige Makrofossilschalen und -gehäuse und verkieseltes Holz eingelagert sind" (S.MÜLLER 1963). Diese Sedimente wurden im zitierten Abschlußbericht über die Bohrung Brook als "marine Vierland-Stufe" ausgedehnt, worunter sich nach derzeitiger Auffassung die "Brooker Schichten" als Lokalbezeichnung verstehen. Immerhin zeigt ein petrographischer Vergleich mit der nordwestdeutschen "Vierländer Stufe" eine gewisse Übereinstimmung. BETTENSTAEDT, FAHRION u. a. 1962 sprechen von "grünlich- und braungrauen, glaukonitischen tonigen Feinsanden mit einer Zone von Eisenkarbonat-Bänken" (S. 352).

In Tabelle 6 wurden die relativen Häufigkeiten der kleinwüchsigen Foraminiferen und die absoluten Häufigkeiten der großwüchsigen Foraminiferen nach Auszählung in den vorhandenen Frankezellen zur Darstellung gebracht. Dabei stellte sich heraus, dass mit über 200 Exemplaren in einer Probe *Sigmomorphina cf. megapolitana* (CLODIUS) die häufigste und charakteristischste Form des Maximums der großwüchsigen Foraminiferen der "Brooker Schichten" ist. Diese Form stellt offensichtlich einen Vorläufer der mittel- und obermiozänen *Sigmomorphina megapolitana* (CLODIUS) dar, die zu den typischsten Formen des mecklenburgischen Miozäns gehört. Daneben sind folgende Formen häufig oder regelmäßig vorhanden:

Spiroloculina sp. KAASSCHIETER 1955 Taf. 4, Fig. 5

Pseudopolymorphina obscura (ROEMER)

Pseudopolymorphina sp.

Dentalina divergens (REUSS)

Lenticulina (*Vaginulinopsis*)? sp.

Lenticulina (*Planularia*) sp.

Der Leitwert dieser Foraminiferen kann vor einer taxonomischen Bearbeitung nicht eindeutig beurteilt werden, möglicherweise handelt es sich um reine Faziesformen. Zu beachten ist, dass auch unter den kleinwüchsigen Formen kein Leitfossil des Miozäns nachgewiesen werden konnte. Hier dominieren mit zahlreichen Nonion- und Cibicides-Formen oligo-miozäne Durchläufer. Beachtung verdient das ± seltene Vorkommen von

Trifarina brady CUSHMAN
Pseudopolymorphina decora (REUSS)
Stainforthia schreibersiana (CZJZEK)
Bolivina cf. *dilatata* REUSS und
Cancris auriculus (FICHTEL & MOLL).

Diese Formen gehören in anderen Teilen des Nordseebeckens zum charakteristischen Faunenbestand des höchsten Oligozäns und des oligo-miozänen Grenzbereichs.

4.3 "Brooker Schichten" in den Bohrungen des Objektes "Neogen Westmecklenburg"

Mikrofaunen mit Charakterformen der "Brooker Schichten" konnten in 7 Bohrungen des Objektes Neogen Westmecklenburg nachgewiesen werden. In den Bohrungen WM 6/63, 7/63, 14/63, 15/64 und 16/64 lagern die "Brooker Schichten" zwischen höherem Chatt und mikro-fossilfreiem "Miozän"; aus der Bohrung 8/63 lag kein fossilfreies Hangendes zur Untersuchung vor. Die Bohrung WM 21/64 wurde nach Durchteufen einer relativ mächtigen mikrofossilfreien Folge in den "Brooker Schichten" eingestellt. Die Mächtigkeit der "Brooker Schichten" liegt in den Bohrungen des Objektes Westmecklenburg mit ca. 19 - 44 m weit über dem in Brook ermittelten Wert (9 m). Allein in 3 Profilen wurden 40 - 43 m mächtige "Brooker Schichten" ermittelt (WM 8/63, 14/63, 15/64), in der Bohrung WM 21/64 war die Schichtenfolge bei 43,8 m Mächtigkeit noch nicht durchteuft. Die Abgrenzung gegen das liegende höhere Oberoligozän wird durch neu einsetzende Foraminiferenarten ermöglicht, die in der Mikrofaunentabelle einen deutlichen Kontrast zu den zur Faunenverarmung neigenden liegenden Proben bilden. Ein Häufigkeitsmaximum großwüchsiger Formen, wie es an der Basis der "Brooker Schichten" in der Bohrung Brook 3/62 vorhanden ist, konnte in keinem Profil beobachtet werden. Die großwüchsigen Foraminiferen kommen meist nur vereinzelt vor; lediglich in der Bohrung WM 15/64 sind reichere Populationen zu beobachten, in denen *Sigmomorphina* cf. *megapolitana* (CLODIUS) in mehreren,

Spiroloculina sp. sogar in zahlreichen Exemplaren vorhanden ist. Die Begründung für die Einstufung ist aus den Einzelberichten zu entnehmen. Bemerkenswert ist, dass in allen Profilen einige Exemplare von Lenticulina (Vaginulinopsis)? sp. und Cancris auriculus (FICHTEL & MOLL) vorkommen.

Daneben konnten in den meisten Profilen die schon erwähnte Sigmomorphina cf. megapolitana (CLODIUS) und Spiroloculina sp. beobachtet werden. Nicht so regelmäßig vorhanden sind Lent. (Planularia) sp., Pseudopolymorphina decora (REUSS), Trifarina bradyi CUSHMAN u.a.. An nicht in Brook beobachteten Formen wurden in mehreren Profilen des Objektes Westmecklenburg folgende Arten als charakteristisch für den oligo-miozänen Grenzbereich erkannt:

Nonionella aequalis (CLODIUS)
Elphidium cf. minutum (REUSS)
Discorbis mira CUSHMAN
Cushmanella browni (D'ORBIGNY).

Nach der zugänglichen Literatur liegt die Hauptverbreitung dieser Formen im Miozän, so daß sie zumindest als miozäne Faunenelemente zu betrachten sind.

Die Schlämmrückstände der Proben aus den "Brooker Schichten" zeigen keine einheitliche Zusammensetzung. Meist überwiegen Quarz und Glimmer gegenüber Glaukonit und Pyrit. Ein Transgressionskonglomerat oder vermehrte Glaukonitbildung an der Basis der Schichten sind nicht zu beobachten. Das gelegentliche Vorkommen verfestigter Sedimente als Abschluß der marinen Schichtenfolge wurde bereits erwähnt.

Pflanzenreste sind in den Proben ± häufig vorhanden.

Es wird vermutet, dass die Küstenlinie im Verlauf des tieferen Unter-miozäns aus dem mecklenburgischen Raum durch Regression und ästuarine Schüttungen nach Westen wanderte, so dass nur im Raum Hamburg, Schleswig-Holstein und Ostfriesland einigermaßen vollständige Profile zu erwarten sind; doch folgen auch dort über der marinen "Vierländer Stufe" Braunkohlentone und Quarzsande ("Untere Braunkohlensande"). Nach Ansicht von BETTENSTAEDT, FAHRION u. a. 1962 entspricht der Regression und den "vertikalen Übergängen von mariner zu fluvialer Fazies ... eine geringe Meerestiefe; sie wird auf 10 - 50 m geschätzt. Der starke Glimmergehalt der Sande ist wie im Unter-Oligozän auf eine Hebung und Abtragung Fennoskandias zurückzuführen, die im gesamten Miozän anhält" (S. 352). Es wird angenommen, daß die im tieferen Oligozän begonnene Abkühlung des Klimas langsam fortschreitet. - 26 -

5. Biostratigraphische Beobachtungen im Neogen

5.1 Mikropaläozoologisch nicht einstuftbare Sedimente im (Oberoligozän? -) Miozän

Aus 16 Bohrungen des Objektes sind mikrofossilfreie, sandige Sedimente im Hangenden des marinen höheren Oberoligozäns (WM 2/63, 3/63, 9/63, 11/63, 13/63, 17E/64, 18/64, 20/64), bzw. der "Brooker Schichten" (WM 6/63, 7/63, 8/63, 14/63, 15/64, 16/64, 21/64) durch Proben belegt.

Ihnen gleichgesetzt wurden in Tabelle 1 mikrofossilfreie Probenfolgen im Liegenden des marinen Mittel- bis Obermiozäns der Bohrung WM 4/63 und im Liegenden einer Miozän-Scholle in der Bohrung WM 25/64, sowie die nicht durchteufte, mikrofossilfreie Schichtenfolge der Bohrung WM 22/64. Diesen mikrofossilfreien Proben ist neben der meist ähnlichen petrographischen Zusammensetzung nur die vermutete, mikropaläozoologisch aber nicht beweisbare, stratigraphische Position zwischen den jeweils marinen Sedimenten des Oberoligozäns, bzw. der "Brooker Schichten", und denen des Mittel- bis Obermiozäns gemeinsam, wobei aber in keiner Bohrung die liegende und die hangende marine Folge erbohrt wurde.

In den Schlämmrückständen überwiegt der Quarz in meist gut gerundeten Körnern; daneben ist fast immer, wenn auch in wesentlich geringerer Menge, Glimmer und, meist sehr vereinzelt, Glaukonit und Pyrit zu beobachten (vgl. die Darstellung der petrographischen Zusammensetzung der Schlämmrückstände im Tabellenanhang der Einzelberichte).

An organischen Bestandteilen kommen relativ häufig, teilweise auch regelmäßig, unbestimmbare Pflanzenreste vor.

Die schwarzbraunen bis schwarzen, humosen Schluffbröckchen, die in zahlreichen Schlämmrückständen zu beobachten sind, verdanken vermutlich zersetzten organischen Bestandteilen ihre Färbung und Konsistenz. In winzigen Bröckchen ist gelegentlich bräunlich bis honiggelb gefärbter Bernstein nachweisbar.

Auf die Aufarbeitung älterer Sedimente weisen nicht selten beobachtete Foraminiferen aus dem Alttertiär und der Oberkreide hin. Abgerollte Bryozoen-Bruchstücke dürften ebenfalls der höheren Oberkreide entstammen.

Die fossilfreien Sedimente wurden in den älteren Einzelberichten wegen ihrer Lagerung über den als Vierland-Äquivalent gedeuteten

"Brooker Schichten" als "Untere Braunkohlensande", später aber allgemein als nicht sicher einstuftbares "Miozän", oder, wo die "Brooker Schichten" nicht vorhanden sind, als "Oberoligozän bis Miozän" ausgeschieden.

Es handelt sich vermutlich größtenteils um fluviatil-ästuarine Sedimente, die die Verdrängung des Küstensaumes und die Aussüßung des westmecklenburgischen Sedimentationsraumes im tieferen und mittleren Miozän zu beweisen scheinen. Die erbohrte Mächtigkeit des fossilfreien "Miozäns" erreicht nach den zur Untersuchung vorliegenden Proben 170 m (WM 14/63).

5.2 Vergleich mit der Entwicklung Nordwestdeutschlands im Unter- und Mittelmiozän.

Bei einem Vergleich der Schichtenfolge Westmecklenburgs und NW-Deutschlands bieten sich, wie oben schon angedeutet, die fossilfreien Oberen und Unteren Braunkohlensande als genetisches und zeitliches (?) Äquivalent für das fossilfreie "Miozän" an. Jedoch lassen hier die unter-, zwischen- und aufgelagerten marinen Schichten der Vierländer, Hemmoorer und Reinbeker Stufe wenig Zweifel an der stratigraphischen Stellung.

Die Gliederung, die den geologischen und paläontologischen Untersuchungen von GRIPP (1915) und KOCH & GRIPP (1919) zu verdanken ist, hat zumindest für das Niederelbe-Gebiet, für Schleswig-Holstein und einen Teil Dänemarks ihre Gültigkeit behalten. Die erste umfassende Darstellung der Mikrofaunen der nordwestdeutschen Miozän-Stufen findet sich in dem Tafelwerk von STAESCHE & HILTMANN 1940. Darin sind Faunengemeinschaften der Vierländer, Hemmoorer und Reinbeker Stufe, wie auch des Obermiozäns abgebildet und beschrieben worden. VOORTHUYSEN 1962 gibt für NW-Deutschland folgendes Gliederungsschema des Miozäns, wobei er tektonische Bewegungen mit vertikal wirkender Komponente für die Unterbrechung der marinen Sedimentation (bzw. die Ingressionen) verantwortlich macht:

	Sylter Stufe
Obermiozän	Grammer Stufe
	Langenfelder Stufe
	Reinbeker Stufe
Mittelmiozän	Obere Braunkohlensande
	Hemmoorer Stufe
Untermiozän	Untere Braunkohlensande
	Vierländer Stufe

Der zur Bildung der Hemmoorer Schichten führende Meeresvorstoß erreichte offenbar nicht den westmecklenburgischen Raum. Die Mikrofauna wird als auffallend großwüchsig und reich beschrieben und erinnert nach BETTENSTAEDT, FAHRION u.a. 1962 "in ökologischer Hinsicht an die guten Lebensbedingungen der obereozänen Flachwasserfazies" (S. 354). Demzufolge könnte die Küstenlinie der Hemmoor-Ingression noch im nordwestdeutschen Sedimentationsraum gelegen haben, während in Westmecklenburg fluviatil-ästuarine Sedimente zur Ablagerung kamen.

Die Reinbeker Schichten werden in NW-Deutschland nach dem mikropaläontologischen Befund dagegen als Bildung des tieferen Wassers betrachtet. Das könnte eine größere Ausdehnung des Meeresbeckens voraussetzen, was auch durch den Nachweis von Mikrofaunen vom Charakter des Reinbek-Dingdener Mikrofaunenbildes (i. S. von LANGER 1963) in SW-Mecklenburg bestätigt wird. Die Schichten mit derartigen Faunen lagern zwischen fossilfreiem "Miozän" und mikropaläontologisch belegtem marinen Obermiozän. Für den westmecklenburgischen Sedimentationsraum ergibt sich also nach den bisherigen mikropaläontologischen Befunden ein Fehlen mariner Sedimente vom Alter der Hemmoorer Stufe. Es kann vermutet werden, daß in dieser Zeit eine kontinuierliche Sedimentation von fluviatil-ästuarinem "Miozän" erfolgte. Möglicherweise fielen aber auch ehemals vorhandene marine Bildungen späterer Aufarbeitung oder Abtragung zum Opfer.

5.3 Das marine Mittel- und Obermiozän

In den Bohrungen WM 4/63, 25/64 und 26/64 konnten marine Mikrofaunen des mittleren und oberen Miozäns nachgewiesen werden. Die am vollständigsten erhaltene Abfolge bietet die Bohrung WM 4/63, wo aus dem Teufenbereich von 388,0 m bis 86,5 m marine Sedimente mit beweisenden Mikrofaunen vorliegen. In der Bohrung WM 26/64 wurde die marine Schichtfolge bei 130,5 m Endteufe noch nicht durchbohrt, in der Bohrung 25/64 liegt nur eine geringmächtige Scholle im Teufenbereich von 43,0 - 46,2 m vor. Die Kenntnis dieser wenigen Profile erlaubt es noch nicht, allgemeine Schlüsse auf die Abfolge und Häufigkeit der Foraminiferen im mecklenburgischen Anteil des mittel- und obermiozänen Nordseebeckens zu ziehen. Dennoch wurde in Tabelle 1 die Verbreitung der charakteristischsten Formen zur Darstellung gebracht. Bemerkenswert ist, daß das Mittel- und Obermiozän offenbar nur in SW-Mecklenburg erhalten ist. Die Bohrungen WM 4/63 und WM 26/64 liegen in der Nähe von Hagenow. Genauerer Aufschluß über die Mächtigkeit und Verbreitung des Mittel-

und Obermiozäns dürfte deshalb aus dem Bohrprogramm "Jungtertiär SW-Mecklenburg" zu erwarten sein.

5.31 Mittelmiozän bis unteres Obermiozän.

In den Bohrungen WM 4/63 und WM 26/64 ist im Liegenden der typischen "Glimmerton"-Mikrofauna eine Probenfolge mit abweichender Faunenzusammensetzung zu erkennen, die in der WM 4/63 eine durch Proben belegte Mächtigkeit von über 55 m, in der WM 26/64 eine nicht durchbohrte Mächtigkeit von 8,8 m erreicht. Es lag nahe, in diesen Proben Mittelmiozän zu vermuten. Mikrofaunen des marinen Mittelmiozäns wurden in neuerer Zeit von BETTENSTAEDT, FAHRION u. a. 1962 und LANGER 1963 aus NW-Deutschland beschrieben. Dabei kam letzterer nach kritischer Auseinandersetzung mit der Literatur und nach eigenen Beobachtungen zu der Überzeugung, daß das höhere Mittelmiozän, die Reinbek-Dingdener-Stufe NW-Deutschlands, durch eine bestimmte Foraminiferenfauna charakterisiert ist, die aber bis in die tiefste Langenfelde-Stufe des Obermiozäns unverändert hineinreicht. Die Grenzziehung zwischen den beiden Stufen ist nur nach Mollusken einwandfrei möglich. Für die mikropaläontologische Bearbeitung der Profile war damit die Aufgabe gestellt, Elemente der von LANGER 1963 als "Reinbek-Dingdener Mikrofaunenbild" bezeichneten Mikrofaunengemeinschaft des Mittelmiozäns bis unteren Obermiozäns zu erkennen, um damit einen Hinweis für die stratigraphische Einstufung der Schichten im Liegenden des Obermiozäns zu erhalten. Ein Vergleich der zahlreichen bei LANGER 1963 aufgeführten Formen mit den von BETTENSTAEDT, FAHRION u. a. 1962 angegebenen Leitfossilien ergab, daß für den mittelobermiozänen Grenzbereich das Aussetzen zweier Formen besonders charakteristisch ist, die in allen 3 oben erwähnten Profilteilen noch häufig bis massenhaft vorhanden sind:

Uvigerina hosiusi DAM & REINHOLD und

Asterigerina gürichi staeschei (DAM & REINHOLD).

Die Einstufung der Schichten in das Mittelmiozän bis untere Obermiozän kann damit als einigermaßen gesichert betrachtet werden. Wann allerdings das Meer nach dem Rückzug im Oberoligozän bzw. Untermiozän wieder den mecklenburgischen Sedimentationsraum erreichte, kann nach den mikropaläozoologischen Befunden nicht beurteilt werden. Hierüber dürften erst differenzierte paläobotanische Untersuchungen Auskunft geben. Transgressionsbildungen konnten in den Schlämmrückständen nicht beobachtet werden, da

der tiefste Teil der marinen Sedimente in keinem der beiden Profile durch Proben belegt war.

Nach Beobachtungen in Westdeutschland reichte das mittelmiozäne Meer "weit über die Grenzen des untermiozänen Meeres hinaus", wobei aber Strukturen "während dieser Zeit Inseln oder flache Untiefen im Meer" bildeten. "Prä- oder intramiozäne Hebungen und Abtragungen an vielen Salzstöcken" deuten "auf eine Zeit orogener Unruhe" hin. (Alle Zitate: BETTENSTAEDT, FAHRION u. a. 1962, S. 354). Das stimmt weitgehend mit der weiter oben erwähnten Auffassung VOORTHYSENS (1962) überein.

In beiden Profilen wird die Grenze zum Obermiozän ("Grammer Mikrofaunenbild") durch Faunenverarmung (WM 4/63) bzw. Korrosionserscheinungen (WM 4/63 und WM 26/64) betont. Möglicherweise sind darin Sedimentationsunterbrechungen dokumentiert, die aus regressiven Tendenzen des höchsten Mittelmiozäns resultieren und welche die Meeresausdehnung auf den Bereich der Glimmertons-Verbreitung einengten.

5.32 Obermiozän

In den Bohrungen WM 4/63 und WM 26/64 ist das Obermiozän in über 240 m bzw. ca. 120 m Mächtigkeit durch \pm reiche Mikrofaunen belegt. Für das Obermiozän ist das Schlammbiotop des Glimmertons charakteristisch. Seine große Mächtigkeit und Gleichförmigkeit deutet auf Stagnation der Meeresausdehnung hin, jedoch auch auf ein nicht ganz küstennahes Sedimentationsgebiet. Eindeutige Hinweise auf die Verbrackung wurden erst jüngst in den Bohrungen des Objektes SW-Mecklenburg in den höheren Teilen von Glimmertonsfolgen aufgefunden. Die in den beiden Profilen vorhandene Mikrofauna besticht durch ihren Individuenreichtum und den besonders im höheren Teil des Profils guten, z. T. wie rezenten Erhaltungszustand, der nach F. BETTENSTAEDT 1949 "auf einen relativ hohen O₂-Gehalt", d. h. gute Durchlüftung des Bodenwassers hindeutet. Der stratigraphische Wert der Mikrofauna kann wieder mit den Beobachtungen von W. LANGER 1963 gestützt werden, der erkannte, daß die Foraminiferenvergesellschaftung der höchsten Langenfelde- und Gram-Stufe zu einem "Grammer Mikrofaunenbild" zu vereinen sind.

Von den Charakterformen dieses Faunenbildes ist in beiden Profilen von der tiefsten Probe an

Elphidium antonium (D'ORBIGNY)

vorhanden, die LANGER 1963 als "stratigraphisch brauchbare Form" bezeichnet. Daneben sind folgende Foraminiferen offenbar für das höhere Miozän charakteristisch:

Pyrgo amphiconica (REUSS)
Sigmomorphina megapolitana (CLODIUS)
Uvigerina cf. *acuminata* HOSIUS
Nonionella graciosa DAM & REINHOLD.

Nur im höheren Teil des Profils (ca. 70 m) der Bohrung WM 4/63 ist ein sehr charakteristisches und gar nicht so seltenes Elphidium beobachtet worden, das vorerst als

Elphidium cf. *flexuosum* (D'ORBIGNY)

bestimmt wurde, und das sehr nahe Verwandte im mittleren und höheren Miozän des Wiener Beckens hat (PAPP 1963). Häufigkeitsformen, die das charakteristische Faunenbild des obermiozänen Glimmertons prägen, stellen folgende Foraminiferen dar:

Sigmollina sp. INDANS 1962, Taf. 2, Fig. 9
Bigenerina nodosaria D'ORBIGNY
Textularia gramen D'ORBIGNY
Bolivina floridana CUSHM. ssp.
Bulimina elongata D'ORBIGNY
Nonion boueanum (D'ORBIGNY)
Cibicides lobatulus (WALKER & JACOB)
Valvulineria mexicana grammensis LANGER
Epistomina elegans (D'ORBIGNY).

Es ist zu erwarten, daß sich nach Bearbeitung weiterer Profile stratigraphisch verwertbare Gesetzmäßigkeiten in der Verteilung und Häufigkeit der Foraminiferen finden lassen. Ein charakteristischer Grundbestand hält aber von der tiefsten bis zur höchsten Probe durch. Ein natürliches Ausklingen der Mikrofauna ist in keinem der beiden Profile nach den vorliegenden Proben zu beobachten.

Wechselnde Glaukonitgehalte, Sandschüttungen, Kleinwüchsigkeit der Mikrofauna und ähnliche, aus den Schlämmrückständen erkennbare Fakten sind vorerst in keine Beziehung zu irgendwelchen stratigraphischen Ereignissen zu bringen. Die Mehrzahl der obermiozänen Foraminiferen wurde schon von CLODIUS 1922 aus den Tagesaufschlüssen von Hohen Woos, Kummer und Niendorf beschrieben.

Die von LANGER 1963 für die Sylt-Stufe als charakteristisch erkannten Foraminiferen wurden nicht beobachtet, was aber zu keinerlei stratigraphischen Vermutungen führen soll.

Nach allgemeiner Erfahrung wird angenommen, daß die endgültige Aussüßung des tertiären Nordseebeckens im südwestmecklenburgischen Raum im höheren Obermiozän und nicht erst im Pliozän erfolgte. Marines Pliozän ist bisher vor allem aus den Niederlanden bekannt geworden.

6. Literatur

- ANDERSON, H.J.: Die Pectiniden-Stratigraphie des niederrheinischen Oberoligozäns.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1; Krefeld 1958
- BACH, ILSE: Bemerkungen zur Mikrofauna des Eochatt.- Geologie, 11, H 1; Berlin 1962
- BATJES, D.A.J.: Foraminifera of the Oligocene of Belgium.- Kon. belg. Inst. Natuurwt., Verh. 143; Brüssel 1958
- BETTENSTAEDT, F.: Paläogeographie des nordwestdeutschen Tertiär mit besonderer Berücksichtigung der Mikropaläontologie.- Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland, Hannover-Celle 1949
- BETTENSTAEDT, F., FAHRION, H., HILTERMANN, H. & WICK, W.: Tertiär Norddeutschlands.- in: Leitfossilien der Mikropaläontologie- Ein Abriß - Berlin-Nicolassee 1962
- BRINKMANN, R. Abriss der Geologie.- Zweiter Band, 6. Auflage, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart 1948
- CLODIUS, G. Die Foraminiferen des obermiozänen Glimmerts in Norddeutschland mit besonderer Berücksichtigung der Aufschlüsse in Mecklenburg.- Arch. Nat. Meckl., 75; Rostock 1922
- ELLERMANN, C. Die mikrofaunistische Gliederung des Oligozäns im Schacht Kapellen bei Moers (Niederrhein).- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1; Krefeld 1958

- ELLERMANN, C.: Foraminiferen aus dem Oligozän des Schachtes Kapellen (Niederrhein) mit Variationsstatistik von Elphidium subnodosum (ROEMER).- Geol. Jb., 77; Hannover 1960
- GEHL, O.: Briefl. Mitt. v. 29.5.1963
- GRAMANN, F.: Die Arten der Foraminiferen-Gattung Asterigerina D`ORB. im Tertiär NW-Deutschlands.- Paläont. Z. 38, H. 3/4; Stuttgart 1964
- GRIPP, K.: Über das marine Altmiozän im Nordseebecken.- N. Jb. Min. usw., Beilage Bd. XLI; 1915 (1917)
- HANISCH, K.: Die Foraminiferenfauna des Chatt von Malliss (Mecklenburg).- Diplomarbeit - Berlin 1965
- INDANS, J.: Mikrofaunistische Korrelation im marinen Tertiär der Niederrheinischen Bucht.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1; Krefeld 1958
- " : Foraminiferen-Faunen aus dem Miozän des Niederrheingebietes.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 6; Krefeld 1962
- KAASSCHIETER, J.P.H.: Smaller foraminifera.- in: DROOGER, C.W., KAASSCHIETER, J.P.A. & KEY, A.J.: The microfauna of the Aquitanian - Burdigalian of southwestern France.- Verh. Kon. Ned. Ak. Wet., Nat., ser. 1, Vol. 21, Nr. 2, Amsterdam 1955
- KIESEL, Y.: Die oligozänen Foraminiferen der Tiefbohrung Dobbertin (Mecklenburg).- Freiburger Forschungsh., C 122; Berlin 1962
- KOCH, E. & GRIPP, K.: Zur Stratigraphie des Jungtertiärs in Nordwestdeutschland.- Jb. Hamburg. Wiss. Anst., XXXVI; Hamburg 1919

- KRUTZSCH, W. & LOTSCH, D.: Übersicht über die paläogeographische Entwicklung des zentral-europäischen Alttertiärs (ohne Tethys-Raum).- Ber. Geol. Ges. DDR, 3, H. 2/3; Berlin 1958
- KÜMMERLE, E.: Die Foraminiferenfauna des Kasseler Meeresandes (Oberoligozän) im Ahnetal bei Kassel.- Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 45; Wiesbaden 1963
- LANGER, W.: Bemerkungen zur Stratigraphie nach Foraminiferen im mittleren und oberen Miozän von N- und NW-Deutschland.- N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 10; Stuttgart 1963
- MÜLLER, S.: Abschlußbericht des VEB Geologische Erkundung Nord über die Kartierungsbohrung Brook 3/62 (v. 30.5.1963).- Archiv des VEB Geol. Erk. Nord, unveröff.; Schwerin 1963
- PAPP, A.: Die biostratigraphische Gliederung des Neogens im Wiener Becken.- Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, H. 1; Wien 1963
- STAESCHE, K. & HILTERMANN, H.: Mikrofaunen aus dem Tertiär Nordwestdeutschlands.- Abh. Reichsstelle Bodenforsch., N.F., 201; Berlin 1940
- STRAUCH, F. & SCHAUB, H.: Die stratigraphische Gliederung des Oberoligozäns der Schächte Kapellen und Rossenray I auf Grund der Pectiniden.- Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1; Krefeld 1958
- TEN DAM, A. & REINHOLD, T.: Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Oligo-Miozäns nach Foraminiferen.- Med. Geol. Stichting, Serie C-V-Nr. 2; Maastricht 1942

VOORTHUYSEN, J.H. Die Transgression im Nordseebecken
und die Tertiär-Quartärgrenze.-
Soc. belge de Gèologie, de Palèontologie et
d' Hydrologie, Mèm 8, Nr. 6; Brüssel 1963

Anhang

- Tafel 1 - 10 : Biostratigraphisch verwertbare Foraminiferen im Oligozän und Neogen von Westmecklenburg.
- Tabelle 1 : Verbreitung biostratigraphisch verwertbarer Foraminiferen im Oligozän und Neogen von Westmecklenburg.
- Tabelle 2 - 5 : Biostratigraphische Gliederung der Kartierungsbohrungen im Raum Westmecklenburg
- Tabelle 6 : Kartierungsbohrung Brook 3/62; Verbreitung charakteristischer Foraminiferen im oligomiozänen Grenzbereich.
Tabelle 6 fehlt

Tafeln

Erklärung zu Tafel 1

- Fig 1 [†]) *Rotaliatina bulimoides* (REUSS) - a) Rückseite; b) Vorderseite; Bhrg. WM 1/63, Journ.-Nr. 2329/63; Rupel; ca. 75 x.
- Fig. 2 *Bulimina alsatica* CUSHMAN & PARKER - Vorderseite; Bhrg. WM 6/63; Journ.-Nr. 458/63; Rupel; ca. 75 x.
- Fig. 3 *Alabamina perlata* (ANDREAE) - a) Vorderseite; b) Dorsalseite; Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 852/63; Rupel; ca. 75 x.
- Fig. 4 *Gyroidina mamillata* (ANDREAE) - a) Rückseite; b) Stirnseite; c) Ventralseite; d) Dorsalseite; Bhrg. WM 10/63; Journ.-Nr. 3640/63; Rupel; ca. 75 x.
- Fig. 5 *Nodosaria ewaldi* REUSS - div. Exemplare (Bruchstücke); Bhrg. WM 8/63; Journ.-Nr. 1461/63; Rupel; ca. 10 x.
- Fig. 6 *Nodosaria bactridium* REUSS - div. Exemplare (Bruchstücke); Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 839/63; Rupel; ca. 10 x.
- Fig. 7 *Gyroidina soldanii* D`ORBIGNY - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 9/63; Journ.-Nr. 2904/63; Asterigerinen-Zone; ca. 75 x.
- Fig. 8 *Cibicides ungerianus* (D`ORBIGNY) - a) Ventralseite; b) Dorsalseite; Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 852/63; Rupel; ca. 75 x.

[†]) Die Reihenfolge der Abbildungen ergibt sich aus dem stratigraphischen Einsetzen der Foraminiferen-Arten (vergl. Tabelle 1).



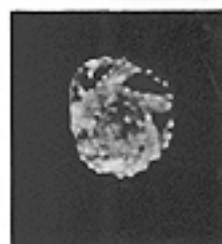
a



2



a

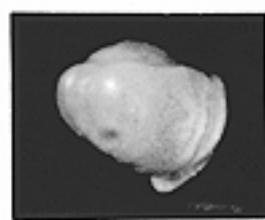


b



b

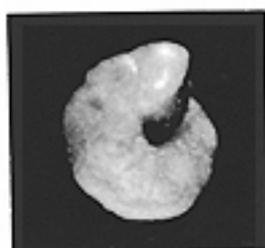
1



a



b



c



d

4



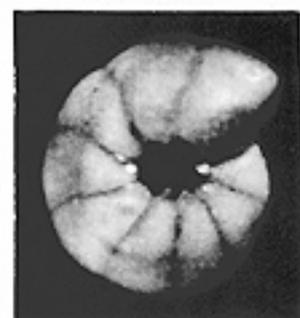
5



6

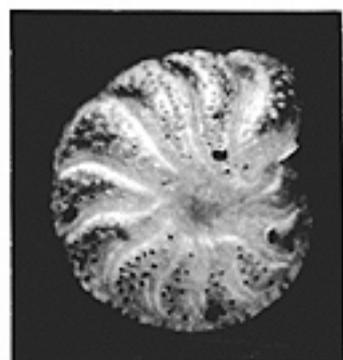


a

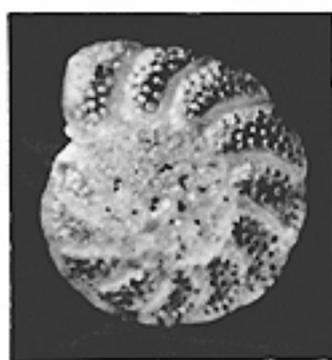


b

7



a



b

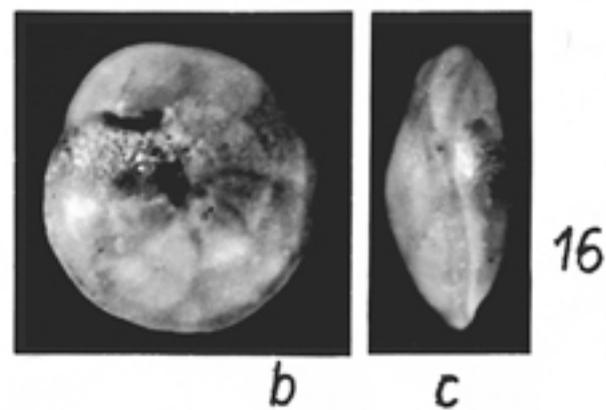
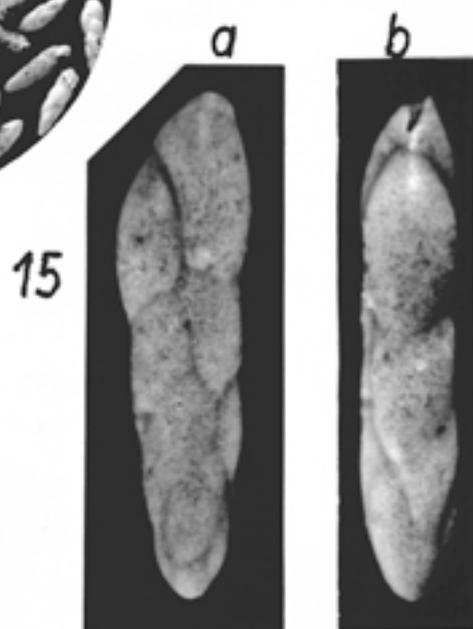
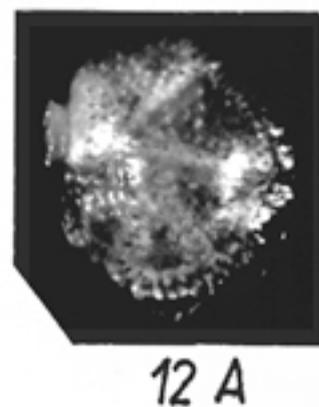
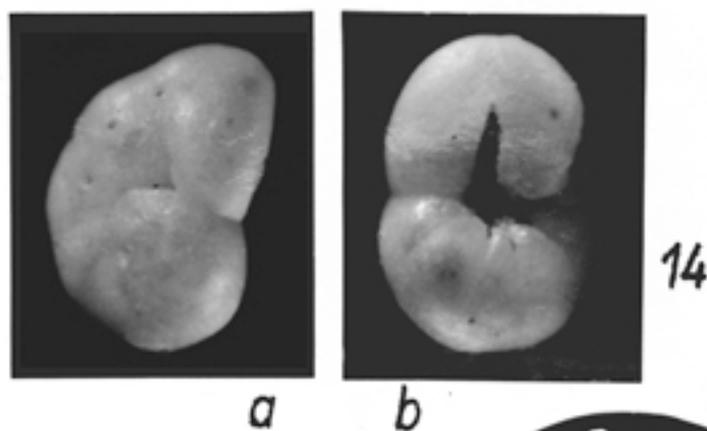
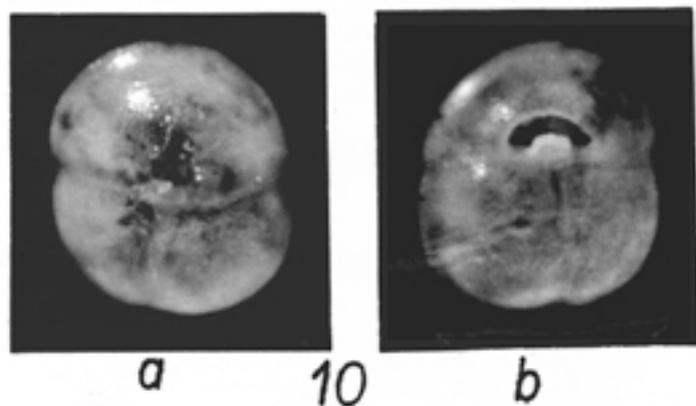
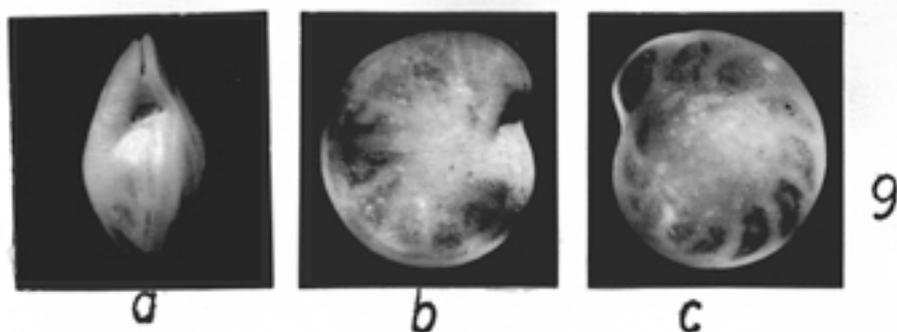
8



c

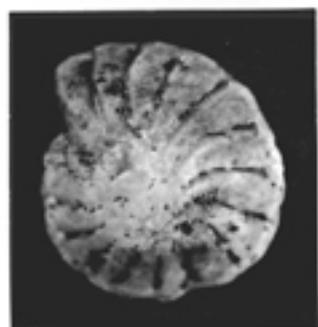
Erklärung zu Tafel 2

- Fig. 9 *Epistomina elegans* (D`ORBIGNY) - a) Stirnseite; b) Ventralseite; c) Dorsalseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2222/63; Obermiozän; ca. 25 x.
- Fig. 10 *Sphaeroidina variabilis* REUSS - a) Rückseite; b) Vorderseite; Bhrg. WM 6/63; Journ.-Nr. 458/63; Rupel; ca. 75 x.
- Fig. 11 *Bolivina beyrichi* REUSS - Breitseite; Bhrg. WM 18/64; Journ.-Nr. 1937/64; Rupel; ca. 75 x.
- Fig. 12A *Siphonia fimbriata* REUSS - Ventralseite; Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 2189/62; Rupel; ca. 75 x.
- Fig 12B *Siphonia fimbriata* - *Bolivina beyrichi* - *Stainforthia schreibersiana* - Vergesellschaftung des höchsten Rupel; Bhrg. WM 18/64; Journ.-Nr. 1937/64; ca. 10 x.
- Fig. 13 *Bolivina cf. antiqua* D`ORBIGNY - Breitseite; Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1569/64; Asterigerinen-Zone; ca. 75 x.
- Fig. 14 *Ceratobulimina (Ceratobulimina) contraria* (REUSS) - a) Ventralseite; b) Dorsalseite; Bhrg. WM 18/64; Journ.-Nr. 1905/64; höheres Chatt; ca. 75 x:
- Fig. 15 *Stainforthia schreibersiana* (CZJZEK) - a) Rückseite; b) Seitenansicht; Bhrg. WM 6/63; Journ.-Nr. 332/63; "Brooker Schichten"; ca. 75 x
- Fig. 16 *Asterigerina gürichi gürichi* (FRANKE) - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 18/64; Journ.-Nr. 1924/64; Asterigerinen-Zone; ca. 75 x.



Erklärung zu Tafel 3

- Fig. 17 A *Elphidium subnodosum subnodosum* (ROEMER) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1534/64; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 17 B *Elphidium subnodosum minor* ELLERMANN - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1532/64; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 18 A *Dentalina capitata* (BOLL) - Bhrg. WM 1/63; Journ.-Nr. 3221/63; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 18 B *Dentalina capitata* (BOLL) - Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1533/64; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 19 A *Rotalia* sp. 1 - a) Seitenansicht; b) Dorsalseite; c) Ventralseite; Bhrg. WM 6/63; Journ.Nr. 2501/63; Asterigerinen-Zone; ca. 75 x.
- Fig. 19 B *Rotalia* sp. 1 - a) Stirnseite; b) Dorsalseite; c) Ventralseite; Bhrg. WM 6/63; Journ.Nr. 2501/63; Asterigerinen-Zone; ca. 75 x.
- Fig. 20 *Rotalia fallax* STEUER - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1532/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 21 *Nonion pompilioides* (FICHTEL & MOLL) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg.-Nr. 1/63; Journ.-Nr. 3221/63; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 22 A *Elphidium hiltermanni* HAGN - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1177/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 22 B *Elphidium hiltermanni* HAGN - a u. b) Seitenansichten; c) Stirnseite; Bhrg. WM 3/63; Journ.-Nr. 2418/63; Asterigerinen-Zone; ca. 75 x.

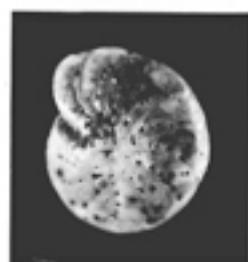


a

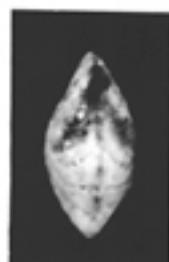


b

17A

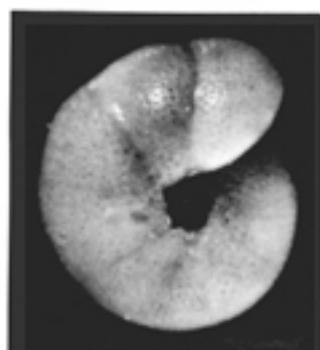


a



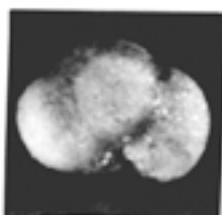
b

17B

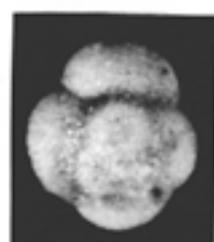


a

19A



a



b



c



21

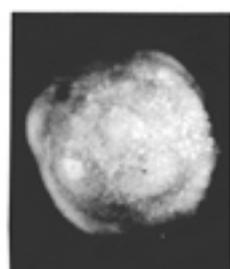
b

19B

0,53 mm



a



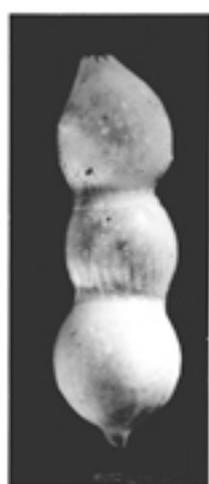
b



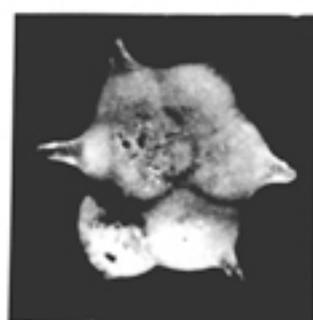
c



18A



18B



a

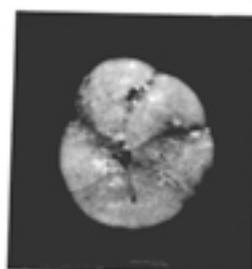
20



b

22A

a

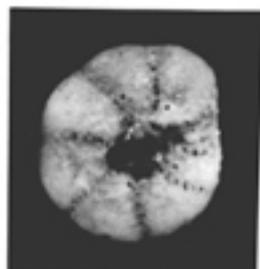


b



22B

a



b



c



Erklärung zu Tafel 4

- Fig. 23 *Robertina declivis* (REUSS) - a) Seitenansicht m. Stirnfläche; b) Seitenansicht (Rückseite); Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 1548/62; höheres Chatt ca. 75 x.
- Fig. 24 *Nonion roemeri* CUSHMAN - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 8/63; Journ.-Nr. 1440/63; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 25 *Nonion commune* (D'ORBIGNY) - Seitenansicht; Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1201/64; "Brooker Schichten"; ca. 75 x.
- Fig. 26 *Nonion granosum* (D'ORBIGNY) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 18/64; Journ.-Nr. 1898/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig 27 A *Frondicularia striata* (ROEMER)- Bhrg. WM 1/63; Journ.-Nr. 3221/63; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 27 B *Frondicularia striata* (ROEMER) - Bhrg. WM 6/63; Journ.-Nr. 334/63; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 28 A *Palmula obliqua* (ROEMER) - Bhrg. WM 3/63; Journ.-Nr. 2409/65; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 28 B *Palmula obliqua* (ROEMER) - Bhrg. WM 3/63; Journ.-Nr. 2416/63; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 28 C *Palmula obliqua* (ROEMER) - Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1175/64; höheres Chatt; ca. 25 x.



a

24



b



a

23



b



27B

26

a



b



27A

25



28C

28B



28A

Erklärung zu Tafel 5

- Fig. 29 A *Frondicularia cuneata* (ROEMER) - Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1529/64; höheres Chatt; ca 25 x.
- Fig. 29 B *Frondicularia cuneata* (ROEMER) - a) u. b) Seitenansichten; Bhrg. 2/63; Journ.-Nr. 22/64; höheres Chatt; ca 25 x.
- Fig. 30 A *Palmula oblonga* (ROEMER) - Bhrg. WM 2/63; Journ.-Nr. 13/64; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 30 B *Palmula oblonga* (ROEMER) - Bhrg. WM 3/63; Journ.-Nr. 2417/63; Asterigerinen-Zone; ca. 25 x.
- Fig. 31 *Guttulina austriaca* D'ORBIGNY - Seitenansicht; Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 819/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 32 A *Ehrenbergia serrata* REUSS -a) Dorsalseite; b) Ventralseite; Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1180/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 32 B *Ehrenbergia serrata* REUSS - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; Bhrg. WM 17 E/64; Journ.-Nr. 1527/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 33 *Bolivina floridana* CUSHMAN ssp. - a) u. b) Seitenansichten verschiedener Exemplare; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1767/64; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 34 *Almaena* (*Pseudoplanulinella*) *osnabrugensis* (ROEMER) - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; Bhrg. WM 18/64; Journ.-Nr. 1898/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 35 *Trifarina bradyi* CUSHMAN - Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1175/64; höheres Chatt; ca. 75 x.



29A



a



b

29B



30A



30B



31



a



b

32A



a

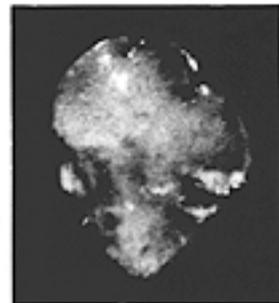


b

33



a

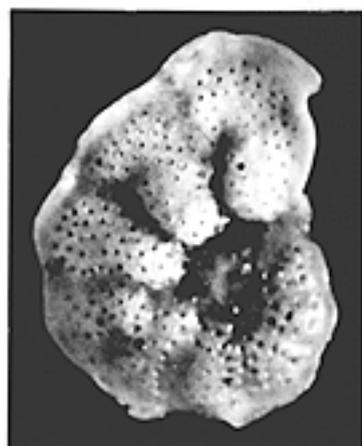


b

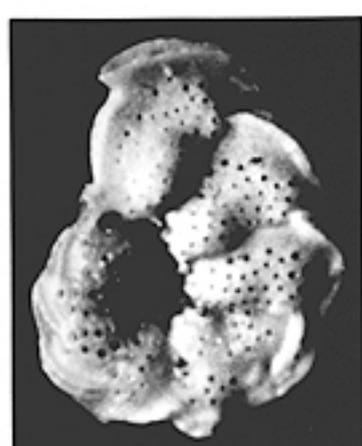
32B



35



a



b

34

Erklärung zu Tafel 6

- Fig. 36 *Pyrgo bulloides* D`ORBIGNY - a) Seitenansicht; b) Mündungsansicht; Bhrg. WM 14/64; Journ.-Nr. 4099/63; "Brooker Schichten"; 25 x.
- Fig. 37 A *Sigmomorphina* cf. *megapolitana* (CLODIUS) - Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 1582/62; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 37 B *Sigmomorphina* cf. *megapolitana* (CLODIUS) - Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1201/64; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 37 C *Sigmomorphina* cf. *megapolitana* (CLODIUS) - Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 1528/62; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 37 D *Sigmomorphina* cf. *megapolitana* (CLODIUS) - Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 819/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 38 *Rosalina globularis* D`ORBIGNY - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Seitenansicht; Bhrg. WM 9/63; Journ.-Nr. 2899/63; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 39 *Cushmanella browni* (D`ORBIGNY) - a) Mündungsansicht; b) Seitenansicht; Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1177/64; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 40 A *Elphidium* cf. *minutum* (REUSS) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. SWM 18/65; Journ.-Nr. 3716/65; höheres Chatt; ca. 75 x.
- Fig. 40 B *Elphidium* cf. *minutum* (REUSS) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. SWM 18/65; Journ.-Nr. 3716/65; höheres Chatt; ca. 75 x.



37A



37B



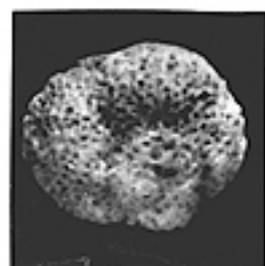
37C



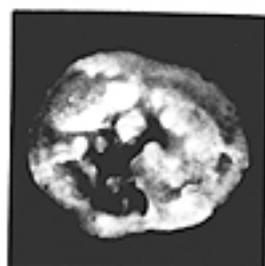
37E



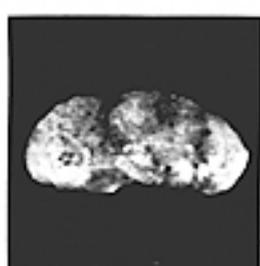
a



a

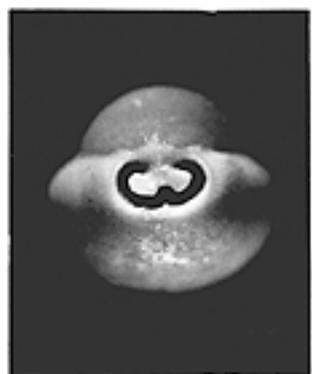


b



c

38



b

36

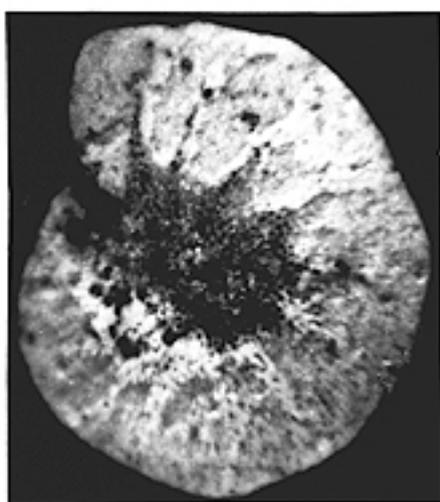


a



b

39

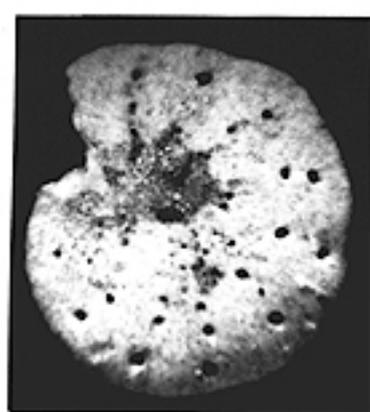


a

40A



b



a

40B



b

Erklärung zu Tafel 7

- Fig. 41 A Spiroloculina sp. KAASSCHIETER 1955 (Taf. 4, Fig. 5) - a) u. b) Seitenansicht; c) Mündungsansicht; Bhrg. WM 14/63; Journ.-Nr. 4099/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 41 B Spiroloculina sp. KAASSCHIETER 1955 - Seitenansicht; Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1201/64; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 41 C Spiroloculina sp. KAASSCHIETER 1955 - aufgebrochenes Exemplar; Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 819/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 42 A Lenticulina (Planularia) sp. - Breitseite; Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 1536/62; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 42 B Lenticulina (Planularia) sp. - Bhrg. WM 15/64; Journ.-Nr. 1165/64; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 42 C Lenticulina (Planularia) sp. - Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 819/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 43 Dentalina divergens REUSS 1864 - Seitenansicht; Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 1529/62; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 44 A Discorbis mira CUSHMAN - a) Ventralseite; b) Dorsalseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 6/63; Journ.-Nr. 332/63; "Brooker Schichten"; ca. 75 x.
- Fig. 44 B Discorbis mira CUSHMAN - a) Dorsalseite; b) Stirnseite; Bhrg. WM 6/63; Journ.-Nr. 332/63; "Brooker Schichten"; ca. 75 x.
- Fig. 45 Pseudopolymorphina decora (REUSS) - a) u. b) Vorder- und Rückseite; Bhrg. WM 7/63; Journ.-Nr. 819/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.



41A

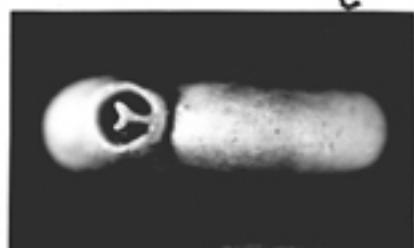
a



b



41B



c



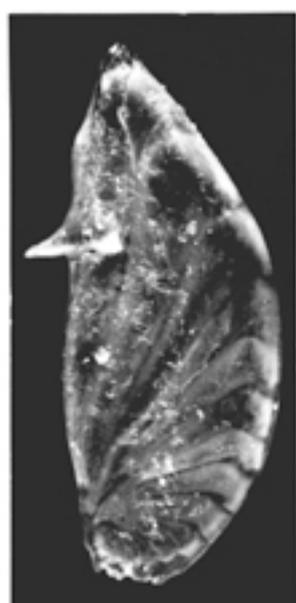
41C



43



42A



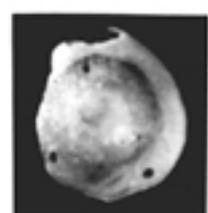
42B



42C



a



b



c

44A



a



b

44B



a



b

45

Erklärung zu Tafel 8

- Fig. 46 *Cancris auriculus* (FICHTEL & MOLL) - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Stirnseite; Bhrg. SWM 16/65; Journ.-Nr. 2785/65; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 47 A *Lenticulina* (*Vaginulinopsis*) sp. - Seitenansicht; Sternberger Gestein (ST 08); höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 47 B *Lenticulina* (*Vaginulinopsis*) ? sp. - Seitenansicht; Bhrg. Brook 3/62; Journ.-Nr. 1527/62; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 47 C *Lenticulina* (*Vaginulinopsis*) ? sp. - Seitenansicht; Bhrg. WM 14/64; Journ.-Nr. 4099/63; "Brooker Schichten"; ca. 25 x.
- Fig. 47 D *Lenticulina* (*Vaginulinopsis*) ? sp. - Seitenansicht; Bhrg. WM 13/63; Journ.-Nr. 3459/63; höheres Chatt; ca. 25 x.
- Fig. 48 *Nonionella aequalis* (CLODIUS) - a) Seitenansicht; b) Stirnansicht; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1799/64; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 49 *Asterigerina gürichi staeschei* (TEN DAM & REINHOLD) - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. L 54/65; höheres Mittel- bis Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 50 *Uvigerina hosi* TEN DAM & REINHOLD - a) u. b) Seitenansicht; Bhrg. WM 25/64; Journ.-Nr. 2659/64; Mittel- bis höheres Obermiozän; ca. 75 x.



a



b

46



c



47D



a



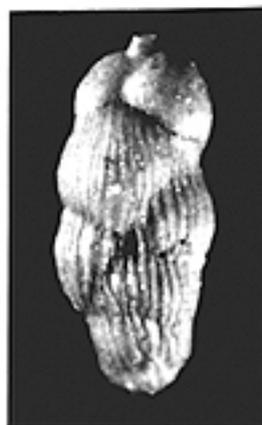
b

48



a

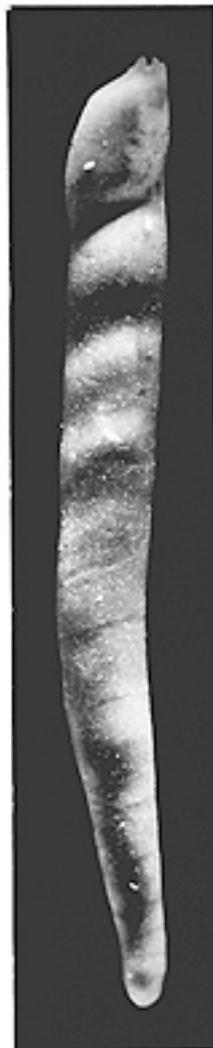
50



b



47C

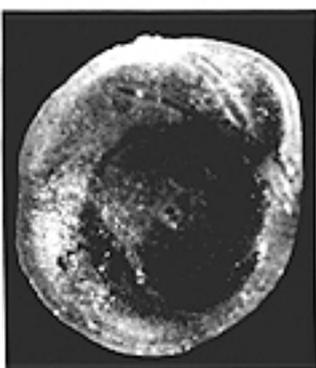


47B

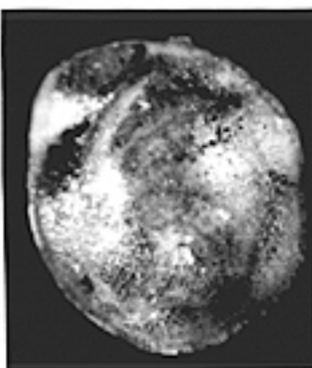


47A

49



a



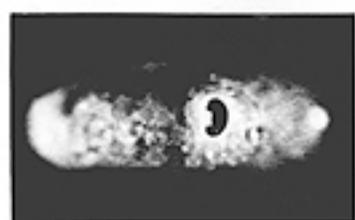
b



c

Erklärung zu Tafel 9

- Fig. 51 *Sigmoilina* sp. INDANS 1962 (Taf. 2, Fig. 9) - a) Seitenansicht; b) Mündungsansicht; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1778/64; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 52 *Bigenerina nodosaria* D`ORBIGNY - Seitenansicht; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1799/64; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 53 *Uvigerina* ex. gr. *macrocarinata* PAPP & TURNOVSKY - a) u. b) Seitenansichten; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1786/64; höheres Mittel- bis Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 54 *Sigmomorpha* *megapolitana* (CLODIUS) - Seitenansicht; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2237/63; Obermiozän; ca. 25 x.
- Fig. 55 A *Elphidium antonium* (D`ORBIGNY) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1767/64; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 55 B *Elphidium antonium* (D`ORBIGNY) - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2242/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 56 *Textularia gramen* D`ORBIGNY - a) Breitseite; b) Schmalseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2199/63; Obermiozän; ca. 25 x.
- Fig. 57 A *Nonion boueanim* (D`ORBIGNY) - a) Mündungsansicht; b) Seitenansicht; Bhrg. WM 26/64; Journ.-Nr. 1758/64; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 57 B *Nonion boueanim* (D`ORBIGNY) - a) u. b) Seitenansicht; c) Mündungsansicht; Bhrg. Kamdohl L.III; Obermiozän; ca. 75 x.



b



a



b

55A



a

55B

51



a



b

52



56



a



b



54



a



b

53



b



a



b

57B



c



a

57A

Erklärung zu Tafel 10

- Fig. 58 A *Bolivina cf. dilatata* REUSS - Breitseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2233/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 58 B *Bolivina cf. dilatata* REUSS - Breitseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2228/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 59 *Uvigerina cf. acuminata* HOSIUS - a) - c) Seitenansichten; Bhrg. WM 25/64; Journ.-Nr. 2629/64; Mittel- bis unteres Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 60 *Fursenkonia (Virgulinella) pertusa* (REUSS) - Vorderseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2221/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 61 *Nonionella graciosa* TEN DAM & REINHOLD - a) Ventralseite; b) Dorsalseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2199/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 62 *Pyrgo amphiconica* (REUSS) - a) Seitenansicht; b) Mündungsansicht; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2199/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 63 A *Rotalia ? sp. 2* - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2209/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 63 B *Rotalia ? sp. 2* - a) Dorsalseite; b) Ventralseite; c) Stirnseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2209/63; Obermiozän; ca. 75 x. (cf. audouini D`ORB. S. DROOGER ... 1955)
- Fig. 64 A *Elphidium cf. flexuosum* (D`ORBIGNY ssp. - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2202/63; Obermiozän; ca. 75 x.
- Fig. 64 B *Elphidium cf. flexuosum* (D`ORBIGNY ssp. - a) Seitenansicht; b) Stirnseite; Bhrg. WM 4/63; Journ.-Nr. 2202/63; Obermiozän; ca. 75 x.



a



b



c

59



58A



a



b



c

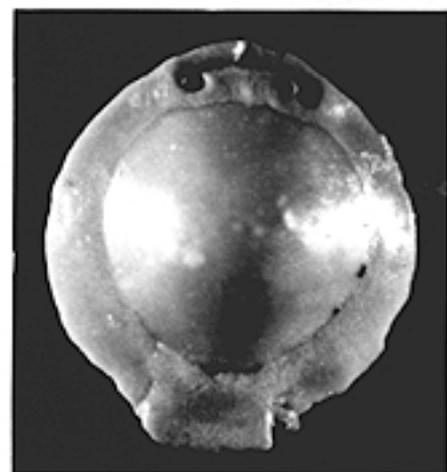
61



60



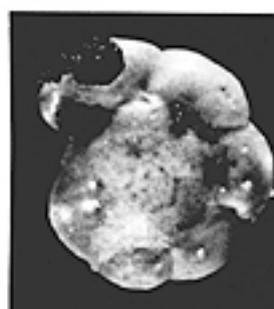
58B



a



a

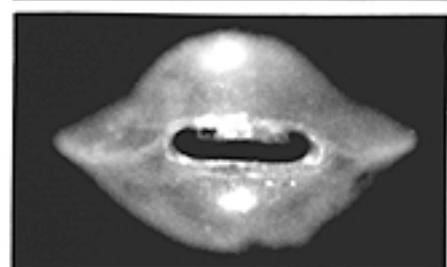


b

63A

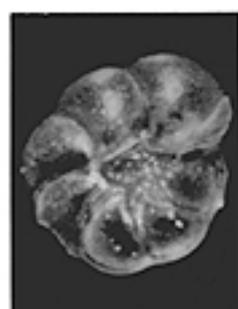


c

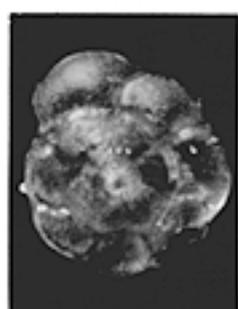


b

62



a

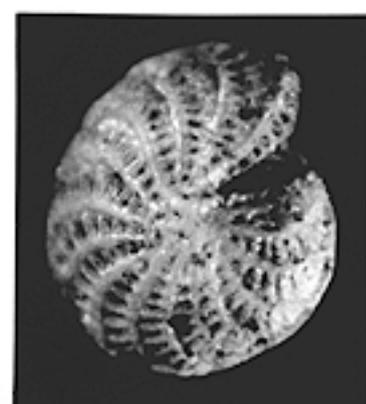


b

63B



c

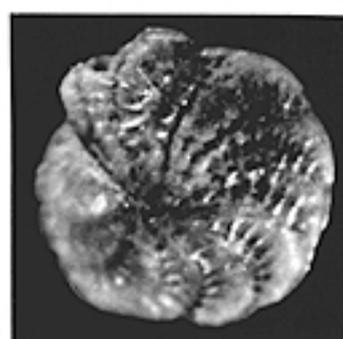


a

64A

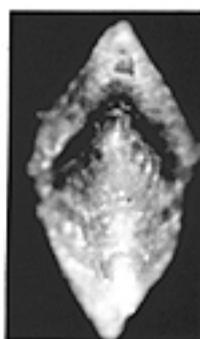


b



a

64B



b

Rotalina bulimoides (REUSS)	Bulimina alsatica CUSHMAN & PARKER	Alabamina perliata (ANDREAE)	Gyroidina mamillata (ANDREAE)	Nodosaria ewaldi REUSS	Nodosaria bactridium REUSS	Gyroidina soldanii D'ORBIGNY	Cibicides ungerianus (D'ORBIGNY)	Epistomina elegans (D'ORBIGNY)	Sphaeroidina variabilis REUSS	Bolivina beyrichi REUSS	Siphonina fimbriata REUSS	Bolivina cf. antiqua D'ORBIGNY	Ceratobulimina (Cer.) contraria (REUSS)	Stainforthia schreibersiana (CZIZEK)	Asterigerina gürichi gürichi (FRANKE)	Elphidium subnodosum (ROEMER) ssp.	Dentalina capitata (BOLL)	Rotalia sp. 1	Rotalia fallax STEUER	Nonion pompilioides (FICHTEL & MOLL)	Elphidium hiltermanni HAGN	Robertina declivis (REUSS)	Nonion roemerii CUSHMAN	Nonion commune (D'ORBIGNY)	Nonion granosum (D'ORBIGNY)	Fronicularia striata (ROEMER)	Palmula obliqua (ROEMER)	Fronicularia cuneata (ROEMER)	Palmula oblonga (ROEMER)	Guttulina austriaca D'ORBIGNY	Ehrenbergina serrata REUSS	Bolivina floridana CUSHMAN	Almaena (Pseud.) osnabrugensis (ROEMER)	Trifarina bradyi CUSHMAN	Pyrgo bulloides D'ORBIGNY	Sigmomorphina cf. megalopolitana (CLODIUS)	Rosalina globularis D'ORBIGNY	Cushmanella browni (D'ORBIGNY)	Elphidium cf. minutum (REUSS)	Spiroloculina sp. KAASSCHIETER 1955, Taf. 4, Fig. 5	Lenticulina (Planularia) sp.	Dentalina divergens REUSS	Discorbis mira CUSHMAN	Pseudopolymorphina decora (REUSS)	Cancris auriculus (FICHTEL & MOLL)	Lenticulina (Vaginulinopsis) ? sp.	Nonionella aequalis (CLODIUS)	Asterigerina gürichi staeschei (DAM & REINHOLD)	Uvigerina hosiusti DAM & REINHOLD	Sigmollina sp. INDANS 1962, Taf. 2, Fig. 9	Bigenerina nodosaria D'ORBIGNY	Uvigerina ex gr. macrocarinata PAPP & TURNOVSKY	Sigmomorphina megalopolitana (CLODIUS)	Elphidium antonium (D'ORBIGNY)	Textularia gramen D'ORBIGNY	Nonion boueanum (D'ORBIGNY)	Bolivina cf. dilatata REUSS	Uvigerina cf. acuminata HOSIUS	Fursenkoina (Virgulimella) pertusa (REUSS)	Nonionella graciosa DAM & REINHOLD	Pyrgo amphiconica (REUSS)	Rotalia sp. 2	Elphidium cf. flexuosum (D'ORBIGNY) ssp.
-----------------------------	------------------------------------	------------------------------	-------------------------------	------------------------	----------------------------	------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------------------	---	--------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------	---------------	-----------------------	--------------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------	----------------------------	-----------------------------	-------------------------------	--------------------------	-------------------------------	--------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------	---	--------------------------	---------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	---	------------------------------	---------------------------	------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	---	-----------------------------------	--	--------------------------------	---	--	--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--	------------------------------------	---------------------------	---------------	--

Tabelle 1

Verbreitung biostratigraphisch verwertbarer Foraminiferen im Oligozän und Neogen von Westmecklenburg

Zeichenerklärung

- unsicheres Vorkommen
- ⋮ vereinzelt, gelegentlich häufiger
- selten, meistens vorhanden
- verbreitet, gelegentlich selten oder fehlend
- häufig, regelmäßig
- massenhaft

Vergleichbar mit	Biostratigraphische Einstufung	Stufe bzw. Unterstufe
LANGER 1963: "Gramer Mikrofaunenbild"	Obermiozän	Miozän
LANGER 1963: "Reinbek-Dingdener Mikrofaunenbild"	Unteres Obermiozän bis Mittelmiozän	
"Miozän" (paläozoologisch nicht einstuftbar)		
Bohrung Brook 3/62: Mikrofauna aus 64,0 - 73,0 m Teufe	Untermiozän bis Oberoligozän ("Brooker Schichten")	Oberoligozän
INDANS 1958: Mikrofaunenbild des Oligozän F und G	Höheres Oberoligozän	
INDANS 1958: Mikrofaunenbild des Oligozän E	Tieferes Oberoligozän	Mitteloligozän
KIESEL 1962: Mikrofaunenbild des Rupel V und VI	Höheres Mitteloligozän	

Tabelle 2

		Borung Nr.:	Draguner Holz 1/58	Brook 3/62	WM 1/63	WM 2/63	WM 3/63	WM 4/63
		Ortslage:	bei Dragun	bei Brook	Kirchdorf (Poel)	Wismar	Wismar	Setzin
		Mt.-Bl.:	2333	1032	2034	2134	2134	2102
		Endtiefe:	501,0 m	412,25 m	94,9 m	100,0 m	80,0 m	472,0 m
		Art d. Proben:	Kern	Schuppenpr.	Schuppenpr.	Schuppenpr.	Schuppenpr.	Kern
		Mikropal. UE Nr.:	43/65 vom: 19. 5. 68	34 (Z) v. 15.4.63	492 (Z) vom 25.3.64	463 (Z) v. 31.3.64	500 (Z) v. 30.4.64	592 (Z) v. 25.6.64
Stufe bzw. Unterstufe	Biostratigraphische Einstufung							
Miozän	Obermiozän							
	Unteres Obermiozän bis Mittelmiozän							
	"Niedrig" (paläontologisch nicht einstuftbar)	bis 210,0 m Spülerollen	Schpr. 50,5 - 51,0 m bis Schpr. 63,0 - 63,5 m		Schpr. 41,1 - 42,1 m bis Schpr. 71,7 - 72,7 m	Schpr. 30,9 - 31,9 m bis Schpr. 40,9 - 41,9 m	Km. 410,0 - 415,0 m 0,7 - 0,8 m v. K.d.Km Ki. 272 bis Km. 465,0 - 472,0 m 0,5 - 0,6 m v. K.d.Km 29 (nicht durchtauft)	
	Untermiozän bis Oberoligozän ("Brooker Schichten")		Schpr. 64,0 - 64,5 m bis Schpr. 72,65 - 73,0 m	71,7 55,3 16,4				
	Höheres Oberoligozän	Km 210,0 - 212,1 m 1,45 m v. K.d.Km bis Km 242,5 - 244,5 m Mischpr.	Schpr. 73,3 - 73,5 m bis Schpr. 84,0 - 84,5 m	Schpr. 55,3 - 56,3 m bis Schpr. 65,3 - 66,3 m	Schpr. 72,7 - 73,7 m bis Schpr. 95,7 - 96,7 m	Schpr. 41,3 - 42,3 m bis Schpr. 59,7 - 60,7 m		
Oberoligozän	Viefares Oberoligozän	Km. 244,5 - 246,4 m Mischpr. bis Km 262,2 - 264,0 m 0,25 m v. K.d.Km	Schpr. 84,5 - 85,05 m bis Schpr. 87,95 - 88,45 m	Schpr. 67,9 - 68,9 m bis Schpr. 70,7 - 71,7 m	Schpr. 97,7 - 98,7 m bis Schpr. 99,6 - 101,6 m (nicht durchtauft)	Schpr. 60,7 - 61,7 m bis Schpr. 67,7 - 68,7 m		
	Höheres Mitteloligozän	ab Km 262,2 - 264,0 m 0,50 m v. K.d.Km	ab Schpr. 88,45 - 89,0 m	ab Schpr. 73,7 - 74,7 m		ab Schpr. 68,7 - 69,7 m		
Mitteloligozän	Höheres Mitteloligozän							

Tabelle 4		Bohrung Nr. 1 Ortslage: Mt.-Bl.: Sedteufe: Art d. Proben: Mikropal. FB Nr.: von:	WM 13/63 Wobnitz 2193 203,0 m Kern 537 (7) 12.10. 64	WM 14/63 Schönwold 2332 (Kronb) 360,0 m Kern 544 (2) 24. 9. 64	WM 15/64 Kölsin 2431 292,0 m Kern 545 (7) 13. 10. 64	WM 16/64 Kl. Rogahn 2334 261,0 m Kern 553 (2) 17. 10. 64	WM 17/64 Sülstorf 2434 396,0 m Kern 590 (7) 20. 2. 65	WM 18/64 Plate 2435 359,0 m Kern 591 (7) 20. 11. 64
Stufe bzw. Unterstufe	Biostratigraphische Einstufung							
Miozän	Obermiozän							
	Unteres Obermiozän bis Mittelmiozän							
	"Miozän" (paläozoologisch nicht einstuftbar)	Km. 53,0 - 67,0 m 0,8 m v.K.d.Kl. 93 bis Km. 121,0 - 124,0 m 0,3 m v.K.d.Kl. 77	Km. 70,5 - 74,0 m 0,1 - 0,2 m v.K.d.Km Kl. 36 bis Km. 236,5 - 240,5 m 0,2 m v.K.d.Km Kl. 157	Km. 30,5 - 40,0 m 0,4 m v.K.d.Kl. 17 bis Km. 125,5 - 135,0 m 0,9 m v.K.d.Kl. 78	Km. 111,5 - 114,5 m 0,0 m v.K.d.Km Kl. 62 bis Km. 176,0 - 180,0 m 2,4 m v.K.d.Km Kl. 147	Km. 241,5 - 243,0 m v.K.d.Km Kl. 63 bis Km. 266,0 - 269,0 m 1,3 m v.K.d.Km Kl. 92	Km. 162,5 - 167,5 m 0,4 m v.K.d.Km Kl. 92 bis Km. 238,0 - 240,0 m 0,0 m v.K.d.Km Kl. 130	
	Untermiozän bis Oberligozän ("Brooker Schichten")		Km. 236,5 - 240,5 m 1,9 m v.K.d.Km Kl. 157 bis Km. 272,0 - 277,0 m 3,2 m v.K.d.Km Kl. 169	Km. 174,0 - 177,5 m 0,6 m v.K.d.Kl. 97 bis Km. 213,0 - 217,0 m 0,3 m v.K.d.Kl. 125	Km. 192,0 - 195,0 m 1,5 m v.K.d.Km Kl. 123 bis Km. 213,0 - 217,5 m 2,4 m v.K.d.Km Kl. 135			
	Höheres Oberligozän	Km. 124,0 - 129,0 m 0,8 m v.K.d.Kl. 73 bis Km. 149,0 - 156,0 m 0,2 - 0,4 m v.K.d.Kl. 93	Km. 277,0 - 282,0 m 0,3 m v.K.d.Km Kl. 170 bis Km. 329,5 - 335,5 m v.K.d.Km Kl. 202	Km. 213,0 - 217,0 m 0,7 m v.K.d.Kl. 126 bis Km. 248,5 - 255,0 m 0,3 m v.K.d.Kl. 151	Km. 223,5 - 227,5 m 0,4 m v.K.d.Km Kl. 137 bis Km. 246,0 - 249,0 m 0,8 m v.K.d.Km Kl. 143	Km. 266,0 - 269,0 m m v.K.d.Km Kl. 93 bis Km. 333,0 - 337,0 m 6,5 m v.K.d.Km Kl. 134	Km. 243,5 - 247,0 m 1,0 m v.K.d.Km Kl. 141 bis Km. 304,0 - 308,0 m 0,25 m v.K.d.Km Kl. 144	
Oberligozän	Tieferes Oberligozän	Km. 149,0 - 156,0 m 0,3 m v.K.d.Kl. 100 bis Km. 156,0 - 163,0 m 0,3 m v.K.d.Kl. 107	Km. 337,0 - 339,0 m 0,2 m v.K.d.Km Kl. 205 bis Km. 358,0 - 360,0 m 0,5 m v.K.d.Km Kl. 221 (nicht durchteuft)	Km. 255,0 - 262,5 m 0,4 m v.K.d.Kl. 132 bis Km. 275,0 - 281,0 m 0,6 m v.K.d.Kl. 173	Km. 248,0 - 252,0 m 0,6 m v.K.d.Km Kl. 146 bis Km. 257,0 - 261,0 m 2,7 m v.K.d.Km Kl. 152 (nicht durchteuft)	Km. 333,0 - 337,5 m 4,45 m v.K.d.Km Kl. 136 bis Km. 384,0 - 389,0 m 2,45 m v.K.d.Km Kl. 172	Km. 303,0 - 308,0 m 7,3 m v.K.d.Km Kl. 186 bis Km. 334,5 - 344,0 6,5 m v.K.d.Km Kl. 209	
	Höheres Mittelligozän	ab Km. 163,0 - 164,0 m 0,2 m v.K.d.Kl. 110		ab Km. 275,0 - 281,0 m 0,2 m v.K.d.Kl. 175		ab Km. 384,0 - 389,0 m 3,45 m v.K.d.Km Kl. 173	ab Km. 344,0 - 349,0 m v.K.d.Km Kl. 210	
Mittelligozän	Höheres Mittelligozän							

Tabelle 5

Bohrung Nr.:
Ortslage:
Mt.-Bl.:
Endtiefe:
Art d. Proben:
Mikropal. UB Nr.:
vom:

WM 19/64
Zietlitz
2435
304,0 m
Kern
592 (Z)
9.1. 65

WM 20/64
Lehsen
2532
127,3 m
Schuppenpr.
551 (Z)
21. 10. 64

WM 21/64
Perdöhl
2532
133,0 m
Schuppenpr.
549 (Z)
28. 9. 64

WM 22/64
Rein
2532
120,6 m
Schuppenpr.
581 (Z)
10. 12. 64

WM 25/64
Wölzow (Mühle
Kl. Wolda) 2532
109,0 m
Schuppenpr.
593 (Z)
18. 12. 64

WM 26/64
Körchow
2532
130,5 m
Schuppenpr.
594 (Z)
25. 2. 65

Stufe
bzw. Unterstufe

Biostratigraphische
Einstufung

Miozän

Obermiozän

Unteres Obermiozän
bis
Mittelmiozän

"Miozän"
(paläozoologisch
nicht einstuftbar)

Untermiozän
bis
Oberoligozän
("Brooker
Schichten")

Oberoligozän

Höheres
Oberoligozän

Tieferes
Oberoligozän

Mitteloligozän

Höheres
Mitteloligozän

Schpr. 2,2 - 3,0 m
bis
Schpr. 120,7 - 121,7 m

Schpr. 121,7 - 122,7 m
Scholle
Schpr. 43,0 - 44,0 m
bis
Schpr. 45,0 - 46,2 m
bis
Schpr. 129,7 - 130,5 m
(nicht durchteuft)

Km 153,0 - 153,5 m
0,0 m v.K.d.Km
Ki. 105 bis
Km 203,0 - 206,0 m
0,2 m v.K.d.Km
Ki. 145

Schpr. 8,8 - 9,8 m
bis
Schpr. 21,8 - 22,8 m

Schpr. 21,5 - 22,5 m
bis
Schpr. 87,2 - 88,2 m

Schpr. 11,8 - 12,8 m
bis
Schpr. 119,6 - 120,6 m
(nicht durchteuft)

Schpr. 58,0 - 59,0 m
bis
Schpr. 108,0 - 109,0 m
(nicht durchteuft)

Schpr. 89,2 - 90,2 m
bis
Schpr. 132,2 - 133,0 m
(nicht durchteuft)

Km 209,0 - 211,0 m
0,2 m v.K.d.Km
Ki. 151 bis
Km 266,0 - 269,0 m
1,6 m v.K.d.Km
Ki. 195

Schpr. 46,5 - 47,5 m
bis
Schpr. 82,2 - 83,2 m

Km 269,0 - 273,0 m
1,5 m v.K.d.Km
Ki. 197 bis
Km 292,0 - 296,0 m
2,4 m v.K.d.Km
Ki. 211

Schpr. 83,2 - 84,2 m
Schpr. 91,7 - 92,3 m

ab
Km 296,0 - 300,0 m
0,1 m v.K.d.Km
Ki. 213

ab
Schpr. 93,3 - 94,3 m

Erstellung

Die vorliegende elektronische Form wurde im Rahmen des Foraminifera.eu Projektes erstellt. Siegfried Müller stellte seine Originalarbeit zur Verfügung und erwirkte die Genehmigung zur Veröffentlichung auf foraminifera.eu beim Geologischen Dienst Mecklenburg-Vorpommern, Güstrow.

Michael Hesemann und Dieter Ketelsen tippten die auf Schreibmaschine geschriebenen Texte ab. Die Tafeln wurden fotografiert und die Tabellen 2-5 eingescannt und nachbearbeitet.

Der Text steht online unter www.foraminifera.eu/minilectures.html zum Download zur Verfügung.

Michael Hesemann
Foraminifera.eu Projekt
Waterloostr. 24
22769 Hamburg
www.foraminifera.eu

Hamburg, im Februar 2012