

FID Biodiversitätsforschung

Decheniana

Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der Rheinlande und
Westfalens

Die Foraminiferen-Fauna der Hückelhovener Schichten im Paläozän von
Sophia-Jacoba Schacht 8 auf dem Erkelenzer Horst - mit 2 Abbildungen, 1
Tabelle und 8 Tafeln

Liebau, Günter

1994

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-193426](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-193426)

Die Foraminiferen-Fauna der Hückelhovener Schichten im Paläozän von Sophia-Jacoba Schacht 8 auf dem Erkelenzer Horst

Günter Liebau

Mit 2 Abbildungen, 1 Tabelle und 8 Tafeln

(Manuskripteingang: 5. 5. 1993)

Kurzfassung

Beim Abteufen von Schacht 8 des Steinkohlenbergwerks Sophia-Jacoba auf dem Erkelenzer Horst im Westteil der Niederrheinischen Bucht, wurden bei 527,4–543,5 m paläozäne Schichten durchteuft. Die Basis des Paläozäns besteht aus bioklastischen Trümmerkalk mit Corallinaceen-Krusten, der erstmals eine Transgressionsphase des Unterpaläozäns (Danium) mit Fossilien auf dem Erkelenzer Horst belegt. Das geringmächtige Danium (0,90 m) wird von den teilweise fossilreichen mittelpaläozänen Kalksandsteinen der Hückelhovener Schichten (Montium) überlagert. Aus diesen Sedimenten wurde eine Arten- und Individuenreiche Mikrofauna geborgen, über hundert Foraminiferen-Arten konnten bestimmt werden. Das Alter dieser Fauna deutet auf Ablagerungen des Unterpaläozäns (Danium) sowie des Mittelpaläozäns (Montium) hin.

Summary

The Foraminiferal Fauna of the Hueckelhoven Strata (Paleocene) in the Sophia-Jacoba mine shaft No. 8 on the Horst of Erkelenz; Nordrhein-Westphalia, Germany.

When the mine shaft No. 8 of the coal mine Sophia-Jacoba was excavated on the Horst of Erkelenz, the Paleocene strata were penetrated at 527,4 m to 543,5 m depth below the surface. These sediments, consisting of limestones and calcarenites, yielded a foraminiferal fauna rich in specimens and species. Over a hundred taxa have been recognized, 70 of which have here been pictured. This assemblage indicates an Early Paleocene (Danian) to Middle Paleocene (Montian) age for these deposits.

A large part of the here observed benthic foraminifera are also known from the Early to Middle Paleocene strata (Montian stratotype and subjacent Danian sediments) of the Mons Basin in SW Belgium.

The association of foraminifera observed in the Sophia-Jacoba mine shaft No. 8 indicates that during the Early Paleocene — marine sedimentation occurred on a shallow marine shelf. The rareness of the planktonic foraminifera in this microfaunal association suggests shallow water depths, probably not exceeding 20 to 30 m, with normal marine salinities, but with a poor connection to the open ocean. The water was warm, and rich in carbonates, similar to the depositional environment nowadays observed in some tropical/subtropical shallows seas.

The base of the Paleocene interval consists of a yellowish-greyish calcarenitic limestone, with encrustings of calcareous corallinacean algae. These biota clearly demonstrate the initiation of an Early Paleocene marine transgression, directly overlying the Carboniferous strata of the Horst of Erkelenz. This Danian calcarenitic limestone is overlain by the more richly fossiliferous Hueckelhoven Strata, i. e. loose calcarenites, with some intercalated harder concretionary layers. According to the more diversified benthic assemblage, and the occurrence of some planktonic foraminifera, these sediments were deposited in a slightly deeper and more open marine environment. From their base to their top the lithology of the Hueckelhoven Strata becomes more sandy, and the fauna becomes poorer, thus suggesting a gradual shallowing of the depositional environment corresponding to a regression. In the overlying uppermost strata of the Paleocene interval, the microfauna is absent, but lignitic debris is common. These non-marine sediments were probably deposited during the well known (assumedly worldwide) phase of strong regression in the middle of the Paleocene.

The rich foraminiferal assemblages of the Early to Middle Paleocene of the Sophia-Jacoba mine shaft No. 8 allow to correlate these deposits with parts of the very similar sedimentary successions in Dutch Limburg, with those of the adjacent part of N. E. Belgium, and with the Danian to Type Montian succession of the Mons Basin in S. W. Belgium.

Résumé

La faune de foraminifères des Couches de Hückelhoven (Paléocène) dans le puits No. 8 du charbonnage Sophia-Jacoba, sur le Horst d'Erkelenz, Rhénanie du Nord-Westphalie, en Allemagne.

Lorsque le puits No. 8 de cette houillère fut creusé, les couches du Paléocène furent pénétrées dans l'intervalle de 527,4 à 543,5 m sous la surface topographique.

Ces couches contiennent une microfaune de foraminifères riches en exemplaires et en espèces. Plus de cent taxons ont été identifiés, dont 70 sont figurés dans ce texte. Cette microfaune indique un âge Paléocène inférieur à moyen (Danien — Montien). La plupart des foraminifères benthiques observés ici, sont également connus du Dano-Montien du Bassin de Mons, au sud-ouest de la Belgique. L'association des foraminifères du puits No. 8 suggère un environnement sédimentaire de shelf peu profond. La rareté des foraminifères planctiques indique des bathymétries très peu profondes (probablement de l'ordre de 20 à 30 m) et une connection faible avec la mer ouverte ou l'océan. Ce biotope correspondait à un environnement d'eau chaude, riche en carbonates, comparable au milieu actuellement connu dans certaines mers peu profondes des régions tropicales/subtropicales.

La base du Paléocène est représentée par un calcaire bioclastique jaunâtre — grisâtre, contenant des encroûtements d'algues calcaires corallinacées, démontrant l'initiation de la transgression du Paléocène inférieur (Danien), directement sur les couches du Carbonifère du Horst d'Erkelenz.

Ce calcaire calcarénitique dur d'âge Danien est recouvert de calcarénites meubles appelées Couches de Hückelhoven; ce sont des calcarénites très riches en microfossiles et comprenant des couches plus dures ou des concrétions calcarifères intercalées. Ces sédiments ont été déposés dans un milieu légèrement plus profond que les couches sous-jacentes, et dans une mer plus ouverte, comme l'indique la présence de quelques formes planctiques. De la base au sommet des Couches de Hückelhoven la lithologie devient plus grossière et la microfaune s'appauvrit, suggérant que l'environnement sédimentaire devient graduellement moins profond, c. a. d. qu'une régression est entamée. Dans les couches tout à fait supérieures de l'intervalle paléocène la microfaune est absente; d'autre part des débris ligniteux y sont communs, suggérant que ces sédiments sont non-marins et qu'ils correspondent très probablement à la phase fortement régressive (également observée à l'échelle mondiale) du Paléocène Moyen.

Les associations riches en foraminifères benthiques des couches sous-jacentes, c. a. d. du Paléocène inférieur à moyen, dans le puits No. 8, peuvent être corrélées avec les successions sédimentaires similaires et du même âge dans le Limbourg néerlandais, dans la région limitrophe du nord-est de la Belgique, ainsi qu'avec les couches Dano-Montiennes du Bassin de Mons dans le sud-ouest de la Belgique.

1. Einleitung

Auf dem Erkelenzer Horst baut das Steinkohlenbergwerk Sophia-Jacoba Hückelhoven einen hochwertigen Anthrazit des Westfal A ab. Zur Erschließung des Ost- und Südfeldes wurde 1984/87 im Raum Erkelenz ein Wetterschacht (Schacht 8) abgeteuft. Die Koordinaten des Schachtmittelpunktes sind:

Blatt Erkelenz 4903; +90,84 m NN

R: ²⁵ 18716,011; H: ⁵⁶ 60735,998

Das Deckgebirge mit einer Mächtigkeit von 543,5 m besteht aus stark wasserführenden tertiären Schichten (Abb. 1), die im Gefrierverfahren durchteuft werden mußten.

Das Paläozän beginnt bei der Teufe 543,5 m über dem Karbon, Westfal B — Alsdorfer Schichten und wird bei der Teufe 527,4 m von Kiesen und Sanden des U. Oligozän, Ratheimer Schichten überlagert (Abb. 2).

Der fossilführende Teil des Paläozäns mit einer Mächtigkeit von 4,3 m (543,5—539,2 m Teufe) besteht an der Basis aus einer Schicht von maximal 0,90 m bioklastischen Trümmerkalk mit Corallinaceen Krusten (Kalke aus dem Danium). Diese werden überlagert von 3,4 m fossilreicher Kalksande des Unter- bis Mittelpaläozän (Hückelhovener Schichten) mit eingelagerten Kalk-Konkretionen. Aus diesen Schichten konnte eine arten- und individuenreiche Mikrofauna geborgen werden. Eine große Zahl der hier gefundenen benthonischen Foraminiferen sind aus den Ablagerungen des Montium (Unteres- bis tieferes Mittel Paläozän) im SW-Belgischen Becken von Mons bekannt. Die Foraminiferen Fauna des Paläozän von Schacht 8 deuten auf marine Sedimentationsmilieus hin, die auf einem flachmarinen Schelf ausgebildet waren. Die Seltenheit der planktonischen Foraminiferen gibt einen Hinweis auf die geringe Wassertiefe und auf die relativ schlechte Verbindung zum Ozean. Das Wasser war warm und kalkreich, wie man es jetzt in flachen Meeren der Tropen/Subtropen kennt. Die Foraminiferen-Fauna der Hückelhovener Schichten von Schacht 8 ermöglichten Korrelationen mit denen aus der nächsten Umgebung, sowie mit ähnlichen Abfolgen im holländischen Limburg, in Nordost-Belgien und im Becken von Mons.

Ein historischer Überblick über das Paläozän des Erkelenzer Horstes zeigt, daß die Existenz dieser Schichten schon lange aus den Bohrungen und Schächten von Sophia-Jacoba bekannt ist.

STRATIGRAPHIE		TEUFE	SCHICHTENGLIEDERUNG		
QUARTÄR	Holozän	- 1,0 m	künstliche Auffüllung		
	Plei- stozän	Weichsel-Kaltzeit -7,5 m	Löß		
		Cromer-Komplex	- 22,0 m	Jüngere Hauptterrasse	
TERTIÄR	Pliozän	Susteren - 33,3 m	Hauptkies- und Sand-Serie		
	MIOZÄN	Reinbek	- 90,5 m	Neurather Sand	
		-----	- 97,5 m	Flözniveau Flöz Frimmersdorf	
			- 139,7 m	Frimmersdorfer Sand	
			- 144,4 m	Flöz Morken, oberer Teil	
		Hemmoor	- 155,2 m	sandiges Zwischenmittel	
			- 159,0 m	Flöz Morken, unterer Teil	
			- 165,7 m	Morken - Sand	
		OLIGOZÄN	Chatt	- 411,0 m	Grafenberger Schichten
			Rupel	- 473,0 m	Lintforter Schichten
	- 476,9 m			Ratinger Schichten	
	- 487,5 m			Walsumer Schichten	
	Lattorf		- 527,4 m	Ratheimer Schichten	
	PALÄOZÄN		Montium		Hückelhovener Schichten
		Danum	- 543,5 m		
	Karbon, Westfal B - Alsdorfer Schichten				

Abbildung 1. Schichtenfolge im Deckgebirge von Sophia-Jacoba Schacht 8. Schichtenfolge und Teufenangaben nach Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld.

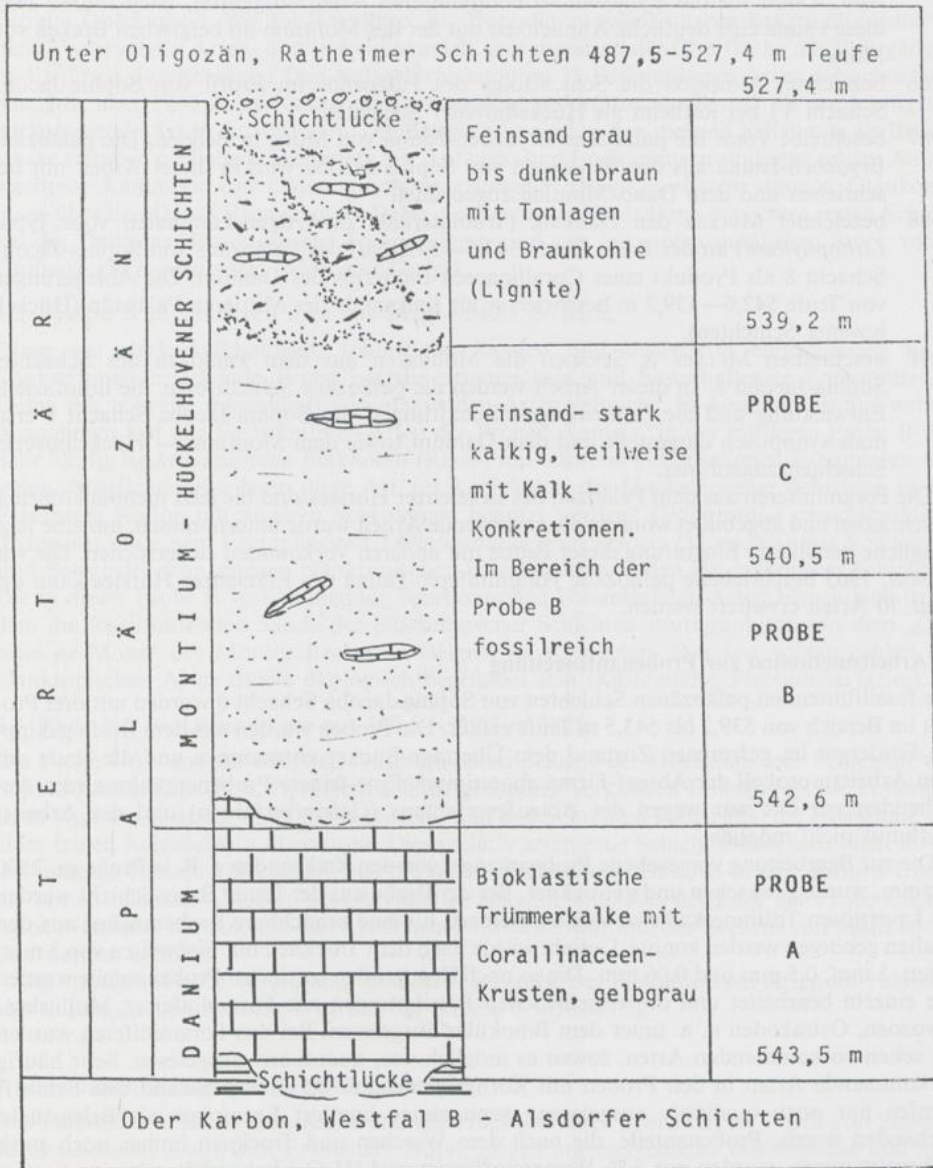


Abbildung 2. Das Paläozän von Sophia-Jacoba Schacht 8, mit den Teufenangaben der bearbeiteten Proben A—C.

- 1914 berichtet WUNSTORF über fossilführende paläozäne Ablagerungen im Erkelenzer Raum.
- 1933 beschreibt WUNSTORF ältestes Tertiär auf dem Wassenberger Spezialhorst (ein durch Sprünge getrenntes Teilstück des Erkelenzer Horstes). Er setzt die Kalke und Mergel des Danium und die darüber vorkommenden Turritellen-Sande ins Paläozän.
- 1958 FABIAN beschreibt paläozäne Schichten (Landenium) aus der Bohrung Straeten 1 im Rur-Graben am Rande des Erkelenzer Horstes.
- 1965 beschrieb INDANS die Foraminiferen-Fauna des Paläozän aus den bis dahin bekannten Aufschlüssen des Erkelenzer Horstes, besonders von Sophia-Jacoba Schacht VI. In der

Abb. 9 sind für das Paläozän 40 Foraminiferen Arten aufgelistet, nach INDANS zeigt diese Fauna eine deutliche Ähnlichkeit mit der des Montium im belgischen Becken von Mons.

- 1966 bezeichnet ANDERSON die Schichtfolge des Paläozäns im Profil von Sophia-Jacoba Schacht VI bei Ratheim als Hückelhovener Schichten.
- 1987 beschreibt VOIGT die paläozäne Bryozoen-Fauna von Mons in Belgien. Die paläozäne Bryozoen-Fauna aus den Schächten von Sophia-Jacoba wird in dieser Arbeit mit beschrieben und dem Dano/Montien zugeordnet.
- 1988 bezeichnet MÜLLER den Dankalk (Trümmerkalk mit Algen-Laminaten vom Typus *Lithophyllum*) an der Basis (Teufe 543,5—542,6 m) des Paläozäns von Sophia-Jacoba Schacht 8 als Produkt eines Corallinaceen-Bioherms des Danium. Die Ablagerungen von Teufe 542,6—539,2 m beschrieb er als Kalksande des Mittleren Paläozän (Hückelhovener Schichten).
- 1991 beschreiben MÜLLER & STRAUCH die Mollusken aus dem Paläozän des Schachtes Sophia-Jacoba 8. In dieser Arbeit werden die paläozäne Schichtfolge, die lithofazielle Entwicklung und die Faunenvergesellschaftungen von Sophia-Jacoba Schacht 8 erstmals synoptisch dargestellt und dem Danium sowie dem Montium — Hückelhovener Schichten zugeordnet.

Die Foraminiferen aus dem Paläozän des Erkelenzer Horstes sind bis jetzt nicht ausführlich beschrieben und abgebildet worden; die vorliegende Arbeit wurde unternommen, um eine jetzt mögliche detaillierte Einstufung dieser Fauna mit anderen Vorkommen zu versuchen. Die von INDANS, 1965 beschriebene paläozäne Foraminiferen-Fauna des Erkelenzer Horstes kann um über 70 Arten erweitert werden.

2. Arbeitsmethoden zur Probenaufbereitung

Die fossilführenden paläozänen Schichten von Sophia-Jacoba Schacht 8 wurden mit drei Proben im Bereich von 539,2 bis 543,5 m Teufe erfaßt. Die Proben wurden aus dem frisch gekippten Fördergut im gefrorenen Zustand dem Übertage-Bunker entnommen und die Teufe mit dem Arbeitsprotokoll der Abteuf-Firma abgestimmt. Eine feinere Probenentnahme vom Anstehenden vor Ort war wegen des Abteufverfahrens (Gefrierverfahren) und des Arbeitsrhythmus nicht möglich.

Die zur Bearbeitung vorgesehene Probenmenge, von den Kalksandsteinen z. B. je Probe ca. 2500 Gramm, wurde gewaschen und getrocknet. Bei der Probe aus der festen Basis-Schicht wurden die kavernen Trümmerkalksteine so weit zerkleinert, bis eine brauchbare Probenmenge aus den Spalten geborgen werden konnte. Gesiebt wurde nach dem Trocknen mit Siebweiten von 5 mm, 2 mm, 1 mm, 0,5 mm und 0,06 mm. Die so nach Korngrößen sortierten Probenanteile wurden alle einzeln bearbeitet und die verschiedenen Fossilgruppen wie Foraminiferen, Mollusken, Bryozoen, Ostrakoden u. a. unter dem Binokular ausgelesen. Bei den Foraminiferen wurden die selten vorkommenden Arten, soweit es möglich war, quantitativ ausgelesen. Sehr häufig vorkommende Arten in den Proben mit Korngrößen unter 0,5 mm (Feinsand und Schluff) wurden nur noch qualitativ ausgelesen, wenn einige hundert Exemplare als Belegstücke vorhanden waren. Probenanteile, die nach dem Waschen und Trocknen immer noch stark verkrustet waren, wurden mit 5 % Wasserstoffsuperoxyd (H_2O_2) behandelt, um eine bessere Bestimmung zu ermöglichen.

Im Nachfolgenden werden die drei Proben mit Probe A, B und C bezeichnet.

Probe A = Untere Probe aus der Teufe 543,5—542,6 m.

Probe B = Mittlere Probe aus der Teufe 542,6—540,5 m.

Probe C = Obere Probe aus der Teufe 540,5—539,2 m.

Alle in dieser Arbeit beschriebenen Foraminiferen befinden sich in der Sammlung Liebau, Hückelhofen-Doveren N.R.W.

3. Die Foraminiferen-Vergesellschaftung der Proben A—C

3.1 Probe A = Untere Probe aus 543,5—542,6 m Teufe.

Die Schichtenfolge des Paläozäns beginnt bei 543,5 m Teufe mit dem zum Teil knolligen Trümmerkalk mit Corallinaceen-Krusten, der an der Basis mit den verwitterten Ton- und Sandstein-

nen des Oberkarbon, Westfal B verkittet ist. Trotz der zum Teil starken Rekristallisierung ist diese Probe relativ Arten- und Individuenreich. Aus dieser an der Oberfläche mit Bohrgängen und Klüften durchzogenen Dan-Kalkschicht konnten 73 Foraminiferen-Arten geborgen werden. Mit über 1700 Belegstücken ist *Coscinophragma cribrosum* (REUSS) die am häufigsten vorkommende Art in der Probe A. Die Belegstücke sind in den meisten Fällen nur als Bruchstücke erhalten geblieben, Exemplare mit Anfangs- und Endkammern sind sehr selten. Aufgewachsene Kammern von *Coscinophragma cribrosum* (REUSS) auf dem dünnen Glaukonitrasen über den Dan-Kalken sind der Beleg einer erneuten Besiedlung der schon festen Schichten des Daniums. Planktonische Foraminiferen sind nur mit einem möglichen Stück von ? *Globorotalia praecursoria* (MOROZOVA) belegt.

3.2 Probe B = Mittlere Probe aus 542,6—540,5 m Teufe.

Diese aus stark kalkhaltigen, schluffigen Sanden und linsenartig eingelagerten Kalk-Konkretionen bestehende Probe hat die artenreichste und besterhaltenste Foraminiferen-Fauna mit teilweise massenhaft vorkommenden Arten gebracht. Es kommen bis auf wenige Ausnahmen fast alle Foraminiferen-Arten der Proben A und C in der mittleren Probe B vor. Sehr häufig ist *Mississippina binkhorsti* (REUSS) mit teilweise gut erhaltenen Exemplaren vertreten. Möglicherweise kann diese Art zur Korrelation der Hückelhovener Schichten in der Erkelenzer Region mit anderen Vorkommen benutzt werden? *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER) mit einem Exemplar und ? *Globorotalia praecursoria* (MOROZOVA) mit 5 Stück (?) sind Belege der sehr seltenen planktonischen Foraminiferen in den Hückelhovener Schichten. Die in dieser Probe B vorkommenden benthonischen Foraminiferen-Arten berechtigen trotzdem die fossilführenden Sande der Hückelhovener Schichten stratigraphisch mit dem „Calcaire de Mons“ des Monser Becken in Belgien zu korrelieren. Das fast völlige Fehlen der planktonischen Arten dürfte ökologisch begründet sein (Küstennähe, Flachwasserfazies).

3.3 Probe C = Obere Probe aus 540,5—539,2 m Teufe.

Die Probe C ist aus der obersten fossilführenden Schicht der Hückelhovener Schichten von Sophia-Jacoba Schacht 8. In diesem schluffigen, stark verkalkten Feinsand ist die Foraminiferen-Fauna sehr arten- und individuenarm, und in den meisten Fällen sind die Exemplare mit einer feinen Kalzitschicht überzogen. Diese relativ artenarme Schicht C läßt sich nicht direkt mit anderen Faunen korrelieren, weil die oben erwähnten Arten auch in den übrigen Unter- bis Mittel-Paläozän-Abfolgen als Durchläufer bekannt sind. Aus der Lage der Probe C kann jedoch vermutet werden, daß diese Sedimente mit dem Montium des Beckens von Mons korreliert werden können.

Die stratigraphische Verbreitung und die Häufigkeit der Foraminiferen-Arten im Paläozän von Sophia-Jacoba Schacht 8 ist aus der Tabelle 1 ersichtlich.

4. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen

Das Paläozän, d. h. die Dan-Kalke und die Hückelhovener Schichten im Profil von Sophia-Jacoba Schacht 8 auf dem Erkelenzer Horst, zeigen unterschiedliche lithologische und biostratigraphische Sedimentabfolgen.

4.1 Trümmerkalke der Basisschicht

An der Basis liegen die gelb-braunen, mit feinen Quarzkörnern durchsetzten Trümmerkalke, die mit Corallinaceenkrusten durch- und überwachsen sind. Sie sind mit ca. 0,90 m geringmächtig, aber relativ fossilreich und belegen erstmals fossilführendes Danium im Erkelenzer Horst. Außer den Foraminiferen- und Ostrakoden-Arten sind benthonische Mollusken-, Serpuliden- und Brachiopoden- (*Crania* und *Thecidea*) Faunen vorhanden. Die Echiniden sind mit *Salenidia danica* und dicken *Tylocidaris*-Stacheln vertreten. Bryozoen, vor allem inkrustierende Arten, überziehen die Oberfläche der Kalk-Krusten, Bohrgänge und Spalten. Korallen kommen wie die meisten Fossilien, nur als Steinkerne im Trümmerkalk vor.

Die Foraminiferenfauna aus den Bohrgängen und Klüften ist, wie aus der Auflistung (Tabelle 1) ersichtlich, artenreich; auffällig ist das häufige Vorkommen von *Coscinophragma cribrosum* (REUSS). Diese Art kommt in den Bohrgängen und Spalten, zum Teil aber auch

Tabelle 1. Anzahl der Exemplare: 1—2, sehr selten = X; 3—10, selten = XX; 11—50, häufig = XXX; 51 und mehr, sehr häufig = XXXX.

	P R O B E N		
	A	B	C
<i>Amodiscus minimus</i> HOFKER	XX	XXX	
<i>Coscinophragma cribrosum</i> (REUSS)	XXXX	XX	
<i>Bdelloidina vincentownensis</i> HOFKER	XXX	XX	
<i>Textularia bundensis</i> VAN BELLEN	XX	XXX	
<i>Textularia faujasi</i> REUSS	XXXX	XXXX	
<i>Textularia plummerae</i> LALICKER	XXXX	XXXX	
<i>Arenobulimina cuskleyae</i> JENNINGS	XX	XX	
<i>Vacuovalvulina keijzeri</i> (VAN BELLEN)	XX	XXX	
<i>Valvulina bundensis</i> (VAN BELLEN)		X	
<i>Valvulina limbata</i> TERQUEM		XXX	
<i>Valvulina triangularis</i> D'ORBIGNY	XXX	XXX	X
<i>Valvulammina globularis</i> (D'ORBIGNY)		X	
<i>Gaudryina</i> cf. <i>bulloides</i> OLSSON		X	
<i>Quinqueloculina laevigata</i> D'ORBIGNY	XX	XX	
<i>Quinqueloculina plummerae</i> CUSHMAN & TODD	XXX	XXX	
<i>Quinqueloculina</i> sp. cf. <i>Q. stolleyi</i> BROTZEN		XX	
<i>Quinqueloculina saxorum</i> D'ORBIGNY	XXX	XXX	
<i>Spiroloculina alabamensis</i> CUSHMAN	XX	XX	
<i>Triloculina inflata</i> D'ORBIGNY		XX	
<i>Triloculina natchitochensis</i> HOWE		XX	
<i>Lenticulina</i> (<i>Astaculus</i>) sp.			X
<i>Lenticulina</i> (<i>Astaculus</i>) <i>toddae</i> (CUSHMAN)	XX	X	
<i>Lenticulina</i> (<i>Astaculus</i>) <i>trigonatus</i> (PLUMMER)		XX	X
<i>Lenticulina</i> (<i>Robulus</i>) <i>globulosa</i> TEN DAM		X	
<i>Lenticulina</i> (<i>Robulus</i>) <i>turbinatus</i> (PLUMMER)	XXX	XX	
<i>Lenticulina</i> (<i>Robulus</i>) <i>degolyeri</i> (PLUMMER)	X	XX	
<i>Lenticulina disciformis</i> HOFKER	XXXX	XXXX	
<i>Lenticulina multiformis</i> var. <i>rotunda</i> FRANKE		X	
<i>Lenticulina</i> cf. <i>hartingi</i> TEN DAM		XX	
<i>Lenticulina</i> (<i>Saracenaria</i>) <i>trilobata</i> D'ORBIGNY		XX	

	P R O B E N		
	A	B	C
<i>Marginulina costata</i> (BATSCH)	X	X	
<i>Dentalina affinis</i> REUSS	XXX	XXX	XX
<i>Dentalina colei</i> CUSHMAN & DUSENBURY	XX	XX	
<i>Dentalina monile</i> (HAGENOW)	XX	XX	XX
<i>Dentalina reussi</i> NEUGEBOREN		XX	
<i>Nodosaria affinis</i> REUSS	X	X	
<i>Palmula elliptica</i> (NILSSON)	X		
<i>Palmula robusta</i> BROTZEN		X	
<i>Pseudoglandulina parallela</i> (MARSSON)	X	X	X
<i>Svenia megalopolitana</i> (REUSS)		XX	
<i>Frondicularia biformis</i> MARSSON	XX		
<i>Frondicularia linquiformis</i> MARSSON	X	XXX	
<i>Lagena cf. vulgaris</i> WILLIAMSON	XX	XX	
<i>Globulina fissicostata</i> CUSHMAN & OZAWA		XX	
<i>Globulina gibba</i> D'ORBIGNY	XXXX	XXX	XXX
<i>Globulina tuberculata</i> D'ORBIGNY	X	XXX	
<i>Globulina ampula</i> (JONES)	XX		
<i>Guttulina communis</i> D'ORBIGNY	XXX	XXX	XX
<i>Guttulina problema</i> D'ORBIGNY	XXX	XXX	XX
<i>Guttulina hantkeni</i> CUSHMAN & OZAWA	X	XX	
<i>Guttulina irregularis</i> (D'ORBIGNY)	XX	XXX	
<i>Guttulina lactea</i> (WALKER & JACOB)	XXX	XX	XX
<i>Guttulina maestrichtiensis</i> HOFKER	XX	XX	XX
<i>Guttulina muensteri</i> (REUSS)	XX	XX	XX
<i>Guttulina paalzowi</i> CUSHMAN & OZAWA		X	
<i>Guttulina roemeri</i> (REUSS)	XX	XX	XX
<i>Pseudopolymorphina geijeri angusta</i> BROTZEN		XX	
<i>Pseudopolymorphina incerta</i> (EGGER)		XX	
<i>Pseudopolymorphina leopolitana</i> (REUSS)	X	X	
<i>Pseudopolymorphina paleocenica</i> BROTZEN	X		

	P R O B E N		
	A	B	C
<i>Pseudopolymorphina soldanii</i> (D'ORBIGNY)	X	X	X
<i>Pyrulina gutta</i> D'ORBIGNY	XX	XX	
<i>Pyrulina cylindroides</i> (ROEMER)	XX	XX	XX
<i>Pyrulina fusiformis</i> (ROEMER)		XX	
<i>Ramulina</i> sp.cf. <i>R. laevis</i> JONES	XX	XX	
<i>Sigmomorphina brotzeni</i> HOFKER	XX	XX	
<i>Sigmomorphina paleocenica</i> (BROTZEN)	X	XXX	
<i>Sigmomorphina pseudoregularis</i> CUSHMAN & THOMAS	X	XXX	XX
<i>Sigmomorphina soluta</i> BROTZEN	XXX	XXX	
<i>Baggatella aenigmatica</i> POZARYSKA & SZCZETCHURA		XX	
<i>Valvobifarina paleocenica</i> HOFKER		XX	
<i>Patellina paleocenica</i> (HOFKER)		X	
<i>Turrispirillina cretacea</i> (REUSS)	XX	XX	
<i>Ceratobulimina tuberculata</i> BROTZEN	X	XXX	
<i>Lamarckina rugulosa</i> PLUMMER		XXX	
<i>Mississippina binkhorsti</i> (REUSS)	XXX	XXXX	
<i>Bulimina ovata</i> D'ORBIGNY	XXX	XX	
<i>Entosolenia</i> sp.		X	
<i>Angulogerina europaea</i> CUSHMAN & EDWARDS	X		
<i>Discorbis limbata</i> (TERQUEM)	XX	XX	
<i>Discorbis</i> sp.cf. <i>D. plana</i> VAN BELLEN		XX	
<i>Epistominella</i> cf. <i>E. limburgensis</i> (VISSER)	X	XX	
<i>Rosalina koeneni</i> BROTZEN	X	XX	
<i>Rotorbinella montiana</i> POZARYSKA & SZCZETCHURA	X	XXXX	
<i>Ruttenia geleenensis</i> VAN BELLEN		XX	
<i>Eponides toulmini</i> BROTZEN	XXXX	XXXX	XXX
<i>Daviesina fleuriausi</i> (D'ORBIGNY)	X		
<i>Cibicides cantii</i> HAYNES		XXX	
<i>Cibicides cuvillieri</i> ROUVILLOIS	XX	XX	
<i>Cibicides auroouzae</i> ROUVILLOIS	XXX	XXX	

	P R O B E N		
	A	B	C
<i>Cibicides sahlstroemi</i> BROTZEN			X
<i>Cibicides succedens</i> BROTZEN	XXX	XXXX	
<i>Nonion multisuturatum</i> VAN BELLEN		X	
<i>Planorbulinella cretae</i> (MARSSON)	XXXX	XXX	
<i>Globorotalia pseudobulloides</i> (PLUMMER)		X	
<i>Globorotalia</i> sp. cf. <i>G. praecursoria</i> (MOROZOVA)	X	X	
<i>Pararotalia globigeriniformis</i> (VAN BELLEN)		XXXX	
<i>Pararotalia obourgensis</i> MOORKENS		XX	
<i>Pararotalia praepseudomenardii</i> (HOFKER)		XXX	
<i>Pararotalia tuberculifera</i> (REUSS)		XXXX	
<i>Rotalia bundensis</i> VAN BELLEN		X	
<i>Rotalia marginata</i> D'ORBIGNY	XX	XXX	X
<i>Rotalia saxorum</i> D'ORBIGNY	XXXX	XXXX	XXX
<i>Rotalia trochidiformis</i> (LAMARCK)	XXXX	XXXX	XXX
<i>Thalmanita madrugensis</i> (CUSHMAN & BERMUDEZ)		XXXX	
<i>Elphidium</i> cf. <i>lamarcki</i> (D'ORBIGNY)		XX	
<i>Elphidiella prima</i> (TEN DAM)		X	X
<i>Alabamina midwayensis</i> BROTZEN	XX	XXX	
<i>Gyroidinoides subangulata</i> (PLUMMER)	XX	XXX	
<i>Boldia lobata</i> (TERQUEM)	XX	XXX	
<i>Scarificatina reinholdi</i> MARIE		XX	
<i>Anomalina ekblomi</i> (BROTZEN)		XX	
<i>Anomalina umbilicata umbilicata</i> (BROTZEN)		XXX	
<i>Coleites reticulosus</i> (PLUMMER)	XXXX	XXX	X
<i>Gavelinella danica</i> (BROTZEN)	XXXX	XXXX	XX
<i>Karrerria fallax</i> RZEHAKE	XXXX	XXXX	
Nachtrag:			
<i>Spiroplectammina wilcoxensis</i> CUSHMAN & PONTON		XX	

aufgewachsen auf der von Glaukonitrasen überzogenen Oberfläche der Kalk- und Corallina-
ceenkrusten vor. Selten sind Exemplare mit Anfangs- und Endkammern, meist wurden nur
Bruchstücke gefunden. Das Vorkommen der sessilen *Coscinophragma cribrosum* (REUSS)
neben der anderen aufgewachsenen benthonischen Fauna (Serpuliden, Brachiopoden und
Bryozoen) ist typisch für den Top dieser Basisschicht und möglicherweise ein Hinweis für eine
zeitweilige Sedimentationsunterbrechung und eine nochmalige Besiedlung der schon verfestig-
ten Dan-Kalke. Foraminiferen, die nur in dieser Basisschicht (Probe A) gefunden wurden sind:

Pseudopolymorphina paleocenica BROTZEN,
Angulogerina europaea CUSHMAN & EDWARDS,
Daviesina fleuriausi (D'ORBIGNY),
Fronicularia bififormis MARSSON.

Diese Arten sind auch aus anderen europäischen Dan-Vorkommen bekannt. Planktonische
Foraminiferen sind nur mit einem möglichen Stück von ? *Globorotalia praecursoria* (MORO-
ZOVA) belegt. Diese Trümmerkalke der Probe A gehören zum Danium von Sophia-Jacoba. Sie
transgredieren im Erkelenzer Horst diskordant auf dem Oberkarbon, Westfal B — Alsdorfer
Schichten, und sind hier geringmächtig. Abgelagert wurden diese bioklastischen Trümmer-
kalke in einem flachen, warmen Meer, dessen Küstensaum in unmittelbarer Nähe lag. Die ben-
thonische Fossilvergesellschaftung, vor allem das Vorkommen von *Tylocidaris*-Stacheln ist ein
Hinweis auf eine typische Dan-Fauna, wie sie auch aus dem dänischen Danium bekannt ist.

4.2 Kalkige Feinsande, unterer fossilreicher Teil der Hückelhovener Schichten

Mit Turritellenlagen beginnen die fossilreichen kalkigen Feinsande der Hückelhovener Schich-
ten, die auf den geringmächtigen Dan-Kalken abgelagert sind. Mit einer benthonischen arten-
und individuenreichen Mollusken-, Crustaceen-, Ostrakoden-, Bryozoen- und Foraminiferen-
fauna sind diese Sande Küstenablagerungen eines flachen Meeres, das von Norden erneut bis
in das Erkelenzer Gebiet vorstieß. Die Foraminiferen-Fauna ist vergleichbar mit der von
MOORKENS (1982) aus dem Becken von Mons in Belgien beschriebenen paläozänen Forami-
niferen-Fauna, vor allem mit den Abschnitten A und B von der Bohrung Mons (OBOURG, 1969).
Sehr selten sind planktonische Foraminiferen, das Fehlen der Globigerinen in den Hückelhove-
ner Schichten beruht auf der flach-neritischen, litoralen Fazies. Das häufige Vorkommen von
Mississippina binkhorsti (REUSS) in dieser sehr Mont ähnlichen Fauna ist bemerkenswert,
und könnte wertvoll sein für Korrelationen in dieser Region um den Erkelenzer Horst. Viele
der von VAN BELLEN (1946) irrtümlich ins Mittel-Eozän gesetzten, in Wirklichkeit paläozänen
Arten aus dem holländischen Limburg sind in der Foraminiferen-Fauna der Hückelhovener
Schichten vorhanden. Vergleichbar ist die Foraminiferen-Fauna der Probe B auch mit den
Paläozän-Faunen die von TEN DAM (1944) aus dem niederländischen Paläozän und von HOF-
KER (1966) aus dem holländischen Limburg, von POZARYSKA (1965) und POZARYSKA & SZCZE-
CHURA (1968) aus Polen, von GUILLEVIN (1977) aus dem Becken von Paris in Frankreich sowie
von MOORKENS (1982) aus dem Becken von Mons in Belgien beschrieben wurden.

In all diesen NW-NE-Europäischen Unter- bis Mittel-Paläozänen Ablagerungen kommen
vergleichbare Foraminiferen Arten vor.

4.3 Kalkige Feinsande, oberer Teil

Die obere stark kalkige, schluffig-sandige Schicht, aus der die Probe C stammt, führt nur noch
eine artenarme Foraminiferen-Fauna, die größtenteils kalzifiziert ist. Textularien, Milioliden
und *Lenticulina*-Arten, die in den unteren Proben A und B sehr zahlreich vertreten sind, feh-
len. Dies kann eine Folge der einsetzenden Regression sein; möglich ist auch ein Zusammen-
hang mit der aus dem belgisch-niederländischen Paläozän bekannten Faunen-Übergangszone
in der die Foraminiferenfauna des mittleren Paläozän, d. h. die Dan/Mont und die Heers/
Landen Vergesellschaftungen sich allmählich ablösen. Vgl. z. B. die Bohrung Maas-Meche-
len/Belgien, Intervall 280-297 m (MOORKENS, 1982: 33, Fig. 12).

4.4 Lignithaltige fossil-leere Sande der Hückelhovener Schichten

Der Top der Hückelhovener Schichten besteht aus fossilfreien, humosen dunkel-graubraunen
Sanden mit Tonlagen und Braunkohlen (Lignite). Diese Sedimente gleichen in ihrer Art und

Zusammensetzung den nicht marinen Ablagerungen, die als Schichtlücke zwischen dem Dan/Mont einerseits und dem Heers/Landen andererseits im belgischen und niederländischen Becken vorkommen. Im allgemeinen sind sie dort als kontinentale lignithaltige Sedimente bekannt, z. B. in der Bohrung Maas-Mechelen, Intervall 272–280 m (MOORKENS, 1982: 33, Fig. 12). Im Becken von Mons ist der obere Teil der „Montium Stufe“ der sog. „Calcaire lacustre de Hainin“ durch nicht marine lignithaltige Sedimente repräsentiert, die Charophyten und Süßwasser-Mollusken (*Physa*) enthalten (MOORKENS, 1982: 28–29, Fig. 6).

Die Hückelhovener Schichten von Sophia-Jacoba Schacht 8 werden überlagert von einer dunkelgrau bis schwarzen, stark erosiv beeinflussten Sand-Kieslage des Unter-Oligozän (Latorf). Es sind die Ratheimer Schichten, in deren oberer mariner Abfolge *Nummulites germanicus* (BORNEMANN) vorkommt. Diese Ablagerungen sind mit der belgischen Unter-Tongeren-Formation (Sande von Grimmertingen) zu korrelieren.

Die Foraminiferen-Fauna des Paläozän von Sophia-Jacoba Schacht 8 im Erkelenzer Horst ist mit den bekannten Foraminiferen-Faunen in den Aufschlüssen des Paläozän der näheren Umgebung sowie der Niederlande und Belgien vergleichbar und korrelierbar. Eine stratigraphische Einteilung und biostratigraphische Datierung, wie es MOORKENS (1982) in der Bohrung Mons/Belgien mit den Globigerinen gelang, ist mit der hier vorkommenden fast ausschließlich benthonischen Foraminiferen-Fauna nicht möglich.

Der Versuch, mit Nannofossilien eine stratigraphische Zuordnung zu bekommen, brachte mit den von CEPEK, 1989, auf Nannofossilien untersuchten Proben keine diesbezüglichen Erkenntnisse.

Durch Vermittlung von MOORKENS, Essen, untersuchte CEPEK, Burgwedel, zwei Proben aus dem Paläozän von Sophia-Jacoba Schacht 8 aus der Teufe 542 m und 543,5 m auf Nannofossilien. Nach brieflicher Mitteilung vom 18. 7. 1989 war die Probe aus 542 m Teufe frei von kalkitischen Nannofossilien. Die Probe aus 543,5 m Teufe war sehr arm an Nannofossilien, nur drei Stück eines fraglichen ? *Coccolithus* sp. weisen nach CEPEK auf Tertiär hin. Auch die Proben aus dem Calcaire de Mons, das Montium in SW Belgien, ist nach MOORKENS (1982, 14) sehr arm an kalkigem Nannoplankton.

Die reiche Foraminiferen-Fauna des Paläozän, besonders der Hückelhovener Schichten von Sophia-Jacoba Schacht 8 im Erkelenzer Horst gehört, verglichen mit anderen europäischen Vorkommen, zum Dan/Mont des tieferen Paläozän. Eine detaillierte Korrelierung und eventuell auch eine einheitliche Benennung dieser paläozänen Schichtenfolge der belgischen, niederländischen und niederrheinischen Vorkommen ist zur Zeit noch nicht möglich.

5. Danksagung

Bei der Direktion des Steinkohlenbergwerks Sophia-Jacoba, 41836 Hückelhoven, bedanke ich mich für die Erlaubnis zur Probennahme und zur Veröffentlichung dieser Arbeit. Der Betriebsleitung und Belegschaft der Abteuffirma KOPEX, Kattowitz, gebührt Dank für Auskunftsbereitschaft und Hilfe bei der Probennahme und Teufenbestimmung.

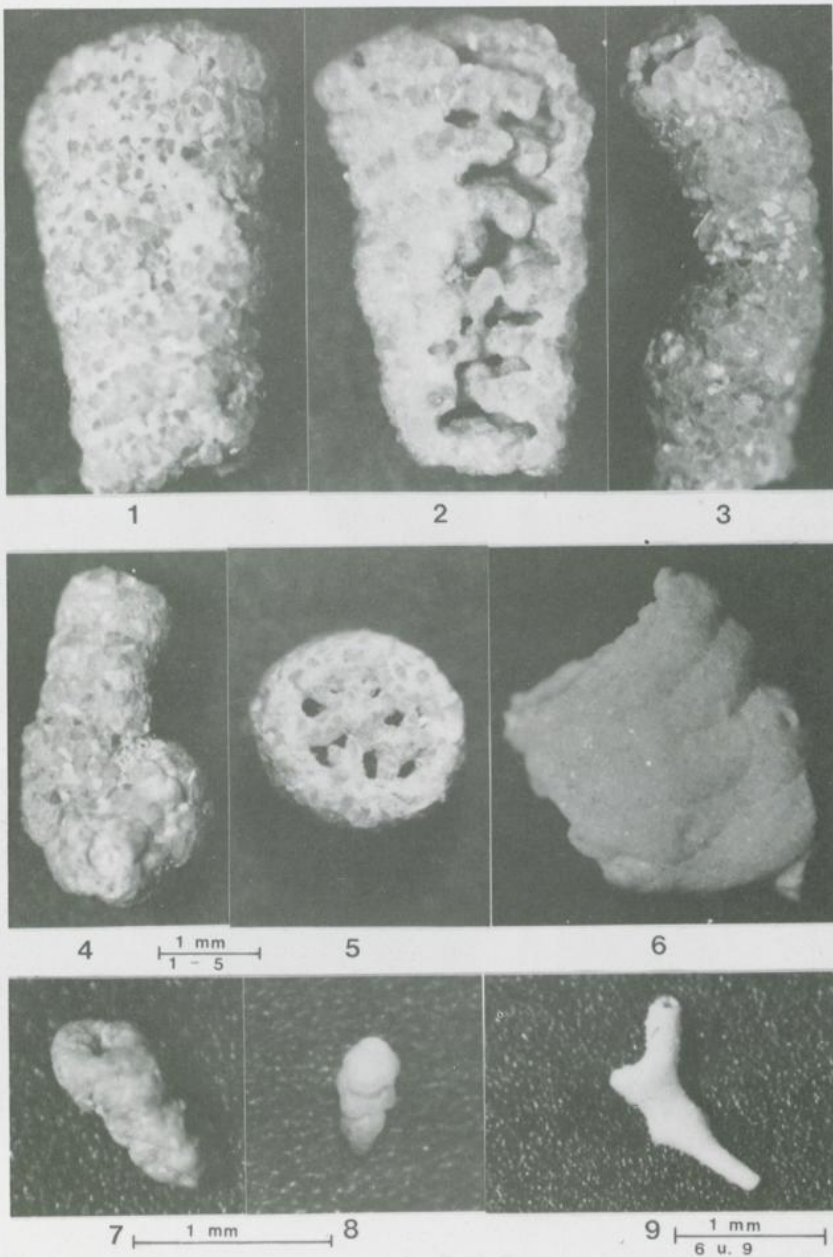
Den Herren Dr. P. CEPEK, Burgwedel; Prof. Dr. W. LANGER, Bonn; Dr. Th. L. MOORKENS, Essen; Dr. A. PRUFERT, Krefeld; Dr. C. K. RESCHER, Krefeld; Prof. Dr. Dr. E. VOIGT, Hamburg, Dank für Auskunft, Literatur und Korrektur. Ohne ihre Mithilfe wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

6. Literaturverzeichnis

- ANDERSON, H.-J. (1966): Die Schichtenfolge des Tertiärs und Quartärs. — In: Geolog. u. bergbauliche Übersicht des Rhein. Braunkohlenreviers; 2–5, 1 Abb., 1 Tab.; Deutsche Geolog. Gesellschaft (Hrsg.), Frühjahrstagung Köln 1966; Krefeld.
- FABIAN, H.-J. (1958): Die Aufschlußbohrung Straeten 1. — Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 1; 11–28, 1 Taf., 1 Abb., 1 Tab.; Krefeld.
- GUILLEVIN, Y. (1977): Contribution à l'Etude des Foraminifères du Montien du Bassin de Paris. — Cahiers de Micropaléont. 4; 1–79, 8 Fig., 3 Tab., 24 Taf.; Paris.
- HOFER, J. (1966): Maestrichtian, Danian and Paleocene Foraminifera. — Palaeontographica, Suppl. 10, 1–376, 178 Fig., 69 Tab., 68 Taf.; Stuttgart.
- INDANS, J. (1965): Mikrofaunistisches Normalprofil durch das marine Tertiär der Niederrheinischen Bucht. — Forsch.-Ber. Land Nordrh.-Westf. 1484; 85, 9 Abb., 10 Taf.; Köln-Opladen.

- MOORKENS, Th. L. (1982): Foraminifera of the Montian Stratotype and of subjacent strata in the "Mons Well 1969" with a review of Belgian Paleocene Stratigraphy. — Toelicht. Verhandel. Geolog. Kaart en Mijnskaart van België No 17, Tome II; 1—186, 15 Fig., 3 Tab., 18 Taf.; Brüssel.
- MÜLLER, A. (1988): Craniidae und Thecideidae (Brachiopoda) aus dem Paläozän von Nordwestdeutschland. — N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1988, H. 11; 691—708, 5 Abb. Stuttgart.
- , STRAUCH, F. & WELLE, J. (1991): Die marinen Faunen des Tertiärs aus den Schächten des Steinkohlenbergbaues der Niederrheinischen Bucht. Teil I; Zur tertiären Fauna des Schachtes Erkelenz. — Decheniana Beihefte 30., 1—236, 4 Abb., 5 Tab., 31 Taf.; Bonn.
- POZARYSKA, K. (1965): Foraminifera and Biostratigraphy of the Danian and Montian in Poland. — Palaeont. Polon. 14; 1—156, 6 Tab., 9 Texttaf., 28 Taf.; Warschau.
- , & SZCZĘCHURA, J. (1968): Foraminifera from the Paleocene of Poland, their Ecological and Biostratigraphical Meaning. — Palaeont. Polon. 20; 1—107, 22 Text-Fig., 3 Tab., 18 Taf.; Warschau.
- TEN DAM, (1944): Die stratigraphische Gliederung des niederländischen Paläozäns und Eozäns nach Foraminiferen (mit Ausnahme von Süd-Limburg). — Med. Geol. Sticht., (C—V) 3, 1—142, 6 Taf.; Maastricht.
- VAN BELLEN, R. C. (1946): Foraminifera from the Middle Eocene in the southern part of the Netherlands Province of Limburg. — Med. Geol. Sticht. (C—V) 4; 1—144, 13 Taf.; Maastricht.
- VOIGT, E. (1987): Die Bryozoen des Klassischen Dano Montiens von Mons (Belgien). — Toelicht. Verhandel. Geolog. Kaart en Mijnskaart van België No 17, Tome III; 1—161, 3 Tab., 23 Taf.; Brüssel.
- WUNSTORF, W. (1914): Erläuterungen zu Blatt 4903 Erkelenz. — Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesst. 1 : 25 000, Erl. 101 S., Berlin.
- (1933): Ältestes Tertiär und Senon auf dem Wassenberger Spezialhorst. — Jb. preuß. geol. Landesanst. 53, Sitz-Ber. 27; Berlin.

Anschrift des Verfassers: Günter Liebau, Schulstraße 10, Hückelhoven-Doveren.



Tafel I

Figur 1. *Coscinophragma cribrosum* (REUSS), Probe A.

Figur 2. *Coscinophragma cribrosum* (REUSS), Probe A Kammerbau.

Figur 3. *Coscinophragma cribrosum* (REUSS), Probe A.

Figur 4. *Coscinophragma cribrosum* (REUSS), Probe A.

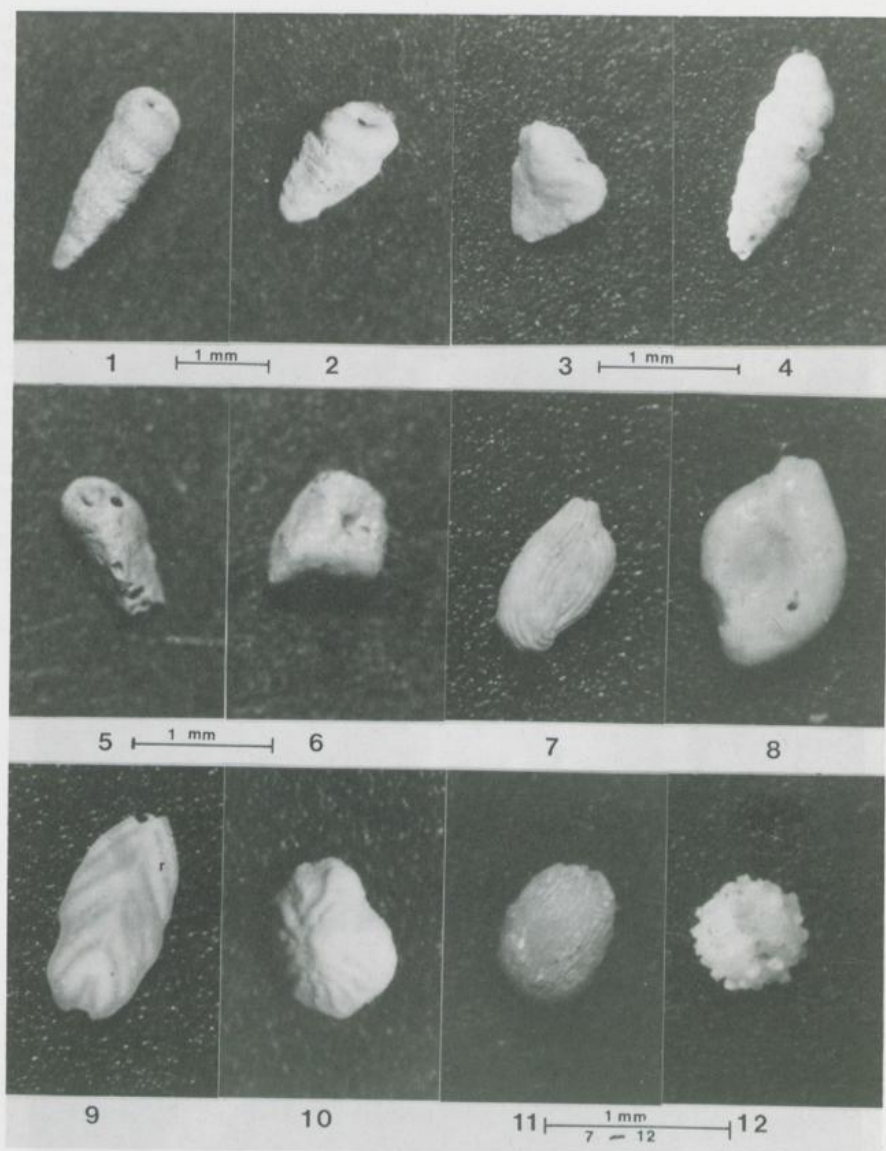
Figur 5. *Coscinophragma cribrosum* (REUSS), Probe A, siebförmige Mündung.

Figur 6. *Bdelloidina vincentownensis* HOFKER, Probe B

Figur 7. *Valvulina bundensis* (VAN BELLEN), Probe B.

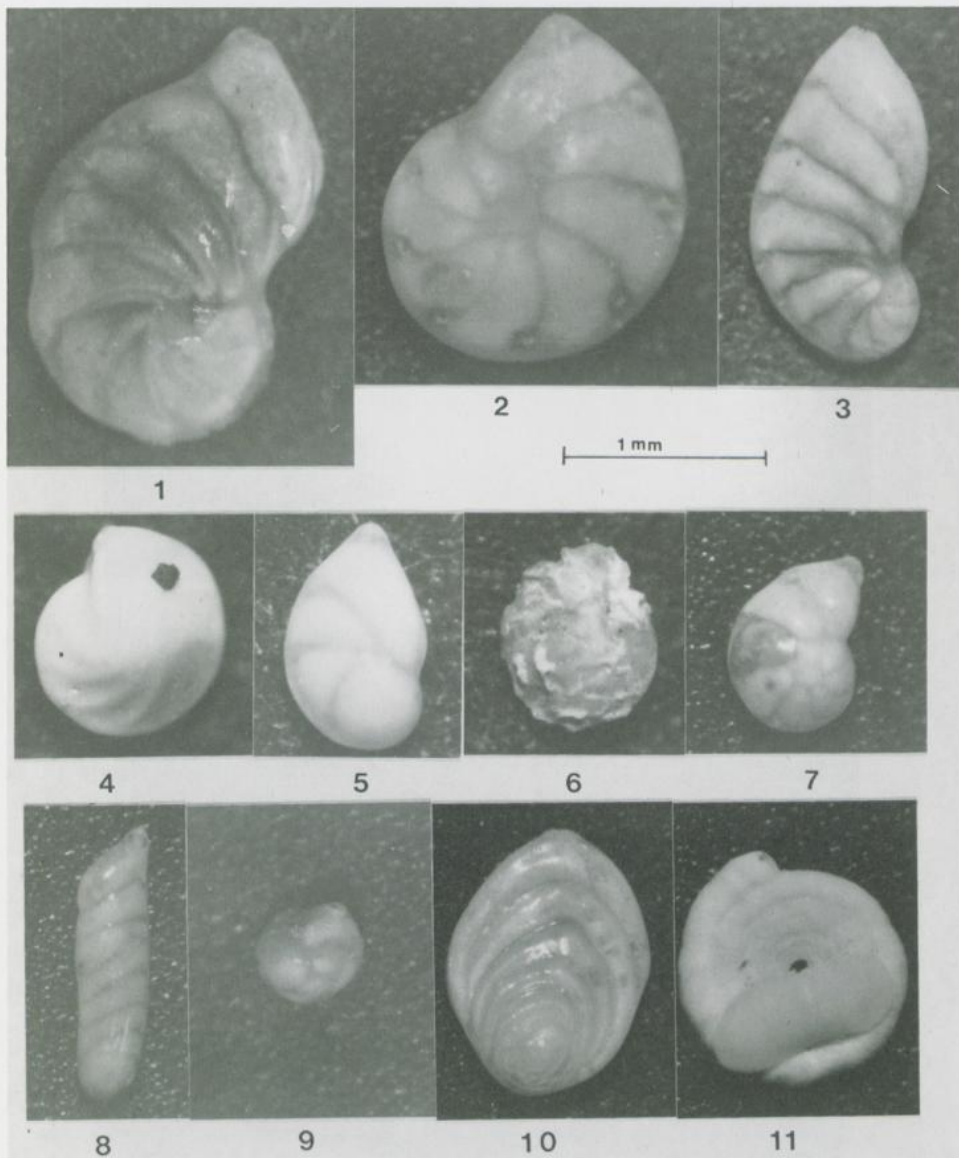
Figur 8. *Angulogerina europaea* CUSHMAN & EDWARDS, Probe A.

Figur 9. *Ramulina* cf. *R. laevis* JONES, Probe B.



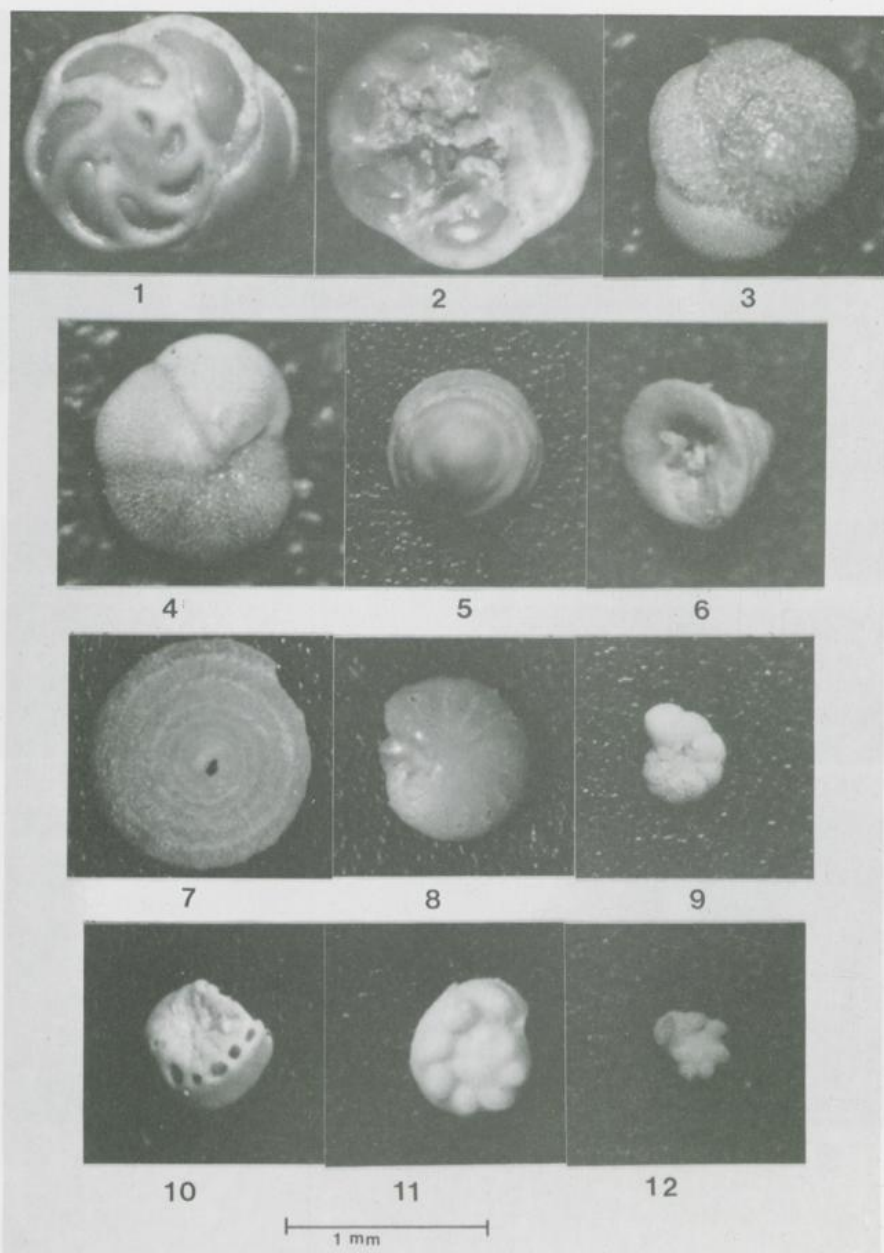
Tafel II

- Figur 1. *Textularia plummerae* LALICKER, Probe B.
 Figur 2. *Textularia faujasi* REUSS, Probe B.
 Figur 3. *Textularia bundensis* VAN BELLEN, Probe A.
 Figur 4. *Spiroplectamina wilcoxensis* CUSHMAN & PONTON, Probe B.
 Figur 5. *Valvulina limbata* TERQUEM, Probe B.
 Figur 6. *Valvulina triangularis* D'ORBIGNY, Probe A.
 Figur 7. *Triloculina natchitochensis* HOWE, Probe B.
 Figur 8. *Spiroloculina alabamensis* CUSHMAN, Probe B.
 Figur 9. *Frondicularia biformis* MARSSON, Probe A.
 Figur 10. *Daviesina fleuriausi* (D'ORBIGNY), Probe A.
 Figur 11. *Globulina fissicostata* CUSHMAN & OZAWA, Probe B.
 Figur 12. *Globulina tuberculata* D'ORBIGNY, Probe B.



Tafel III

- Figur 1. *Lenticulina (Robulus) degolyeri* (PLUMMER), Probe B.
 Figur 2. *Lenticulina disciformis* HOFKER, Probe B.
 Figur 3. *Lenticulina (Astacolus) trigonatus* (PLUMMER), Probe B.
 Figur 4. *Lenticulina (Robulus) turbinatus* (PLUMMER), Probe B.
 Figur 5. *Lenticulina* cf. *L. hartingi* TEN DAM, Probe B.
 Figur 6. *Lenticulina multiformis* var. *rotunda* FRANKE, Probe B.
 Figur 7. *Lenticulina (Astacolus) toddae* (CUSHMAN), Probe B.
 Figur 8. *Lenticulina (Saracenaria) trilobata* D'ORBIGNY, Probe B.
 Figur 9. *Lenticulina (Robulus) globulosa* TEN DAM, Probe B.
 Figur 10. *Palmula robusta* BROTZEN, Probe B.
 Figur 11. *Ammodiscus minimus* HOFKER, Probe A.



Tafel IV

Figur 1 und 2. *Mississippina binkhorsti* (REUSS), dorsal und ventral; Probe B.

Figur 3 und 4. *Eponides toulmini* BROTZEN, dorsal und ventral; Probe B.

Figur 5 und 6. *Vacuovalvulina keijzeri* (VAN BELLEN), dorsal und ventral; Probe B.

Figur 7. *Turrispirillina cretacea* (REUSS), Probe B.

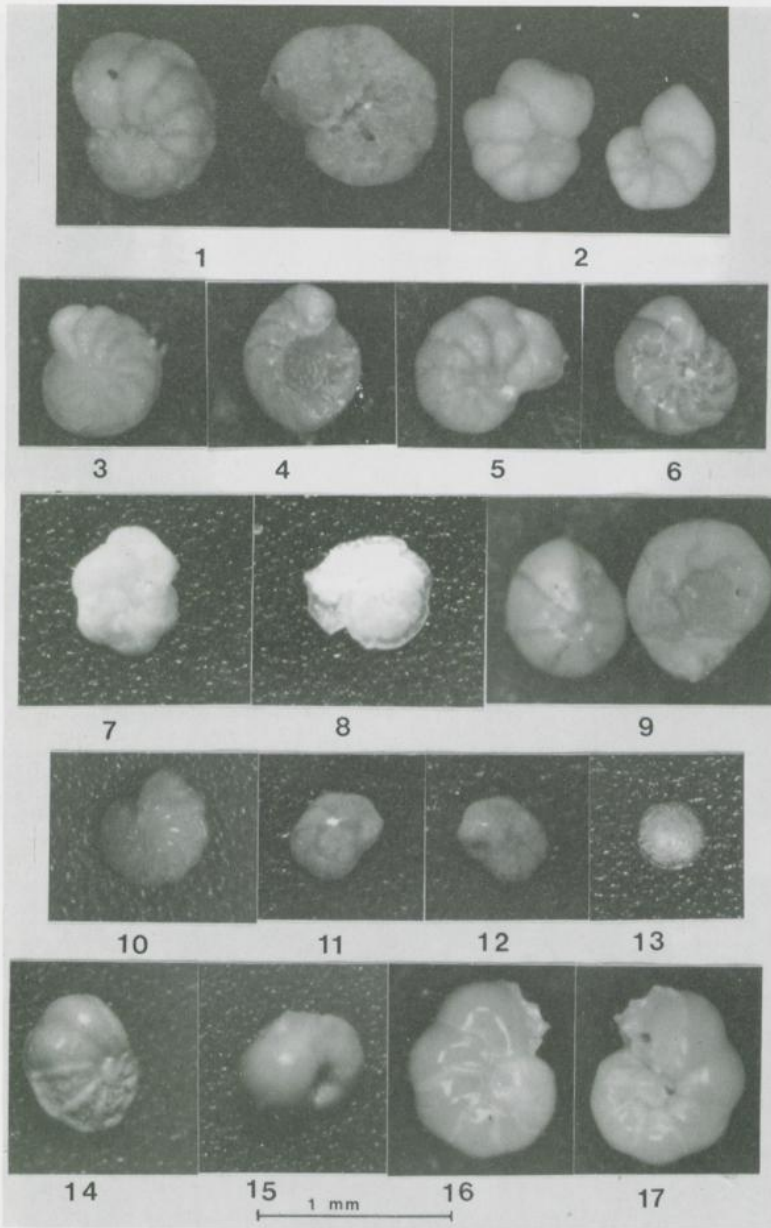
Figur 8. *Elphidiella prima* (TEN DAM), Probe B.

Figur 9. *Thalmanntia madrugensis* (CUSHMAN & BERMUDEZ), Probe B.

Figur 10. *Boldia lobata* (TERQUEM), Probe B.

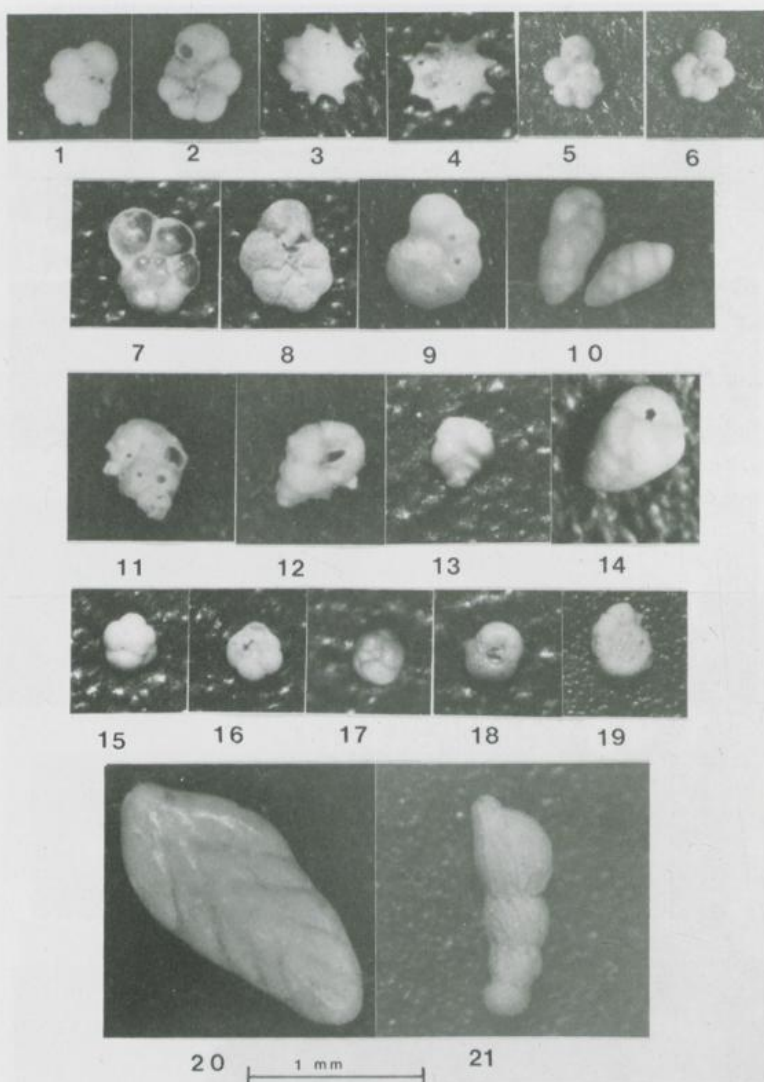
Figur 11. *Rotorbinella montiana* POZARYSKA & SZCZUCHURA, Probe B.

Figur 12. *Ruttenia geleenensis* VAN BELLEN, Probe B.



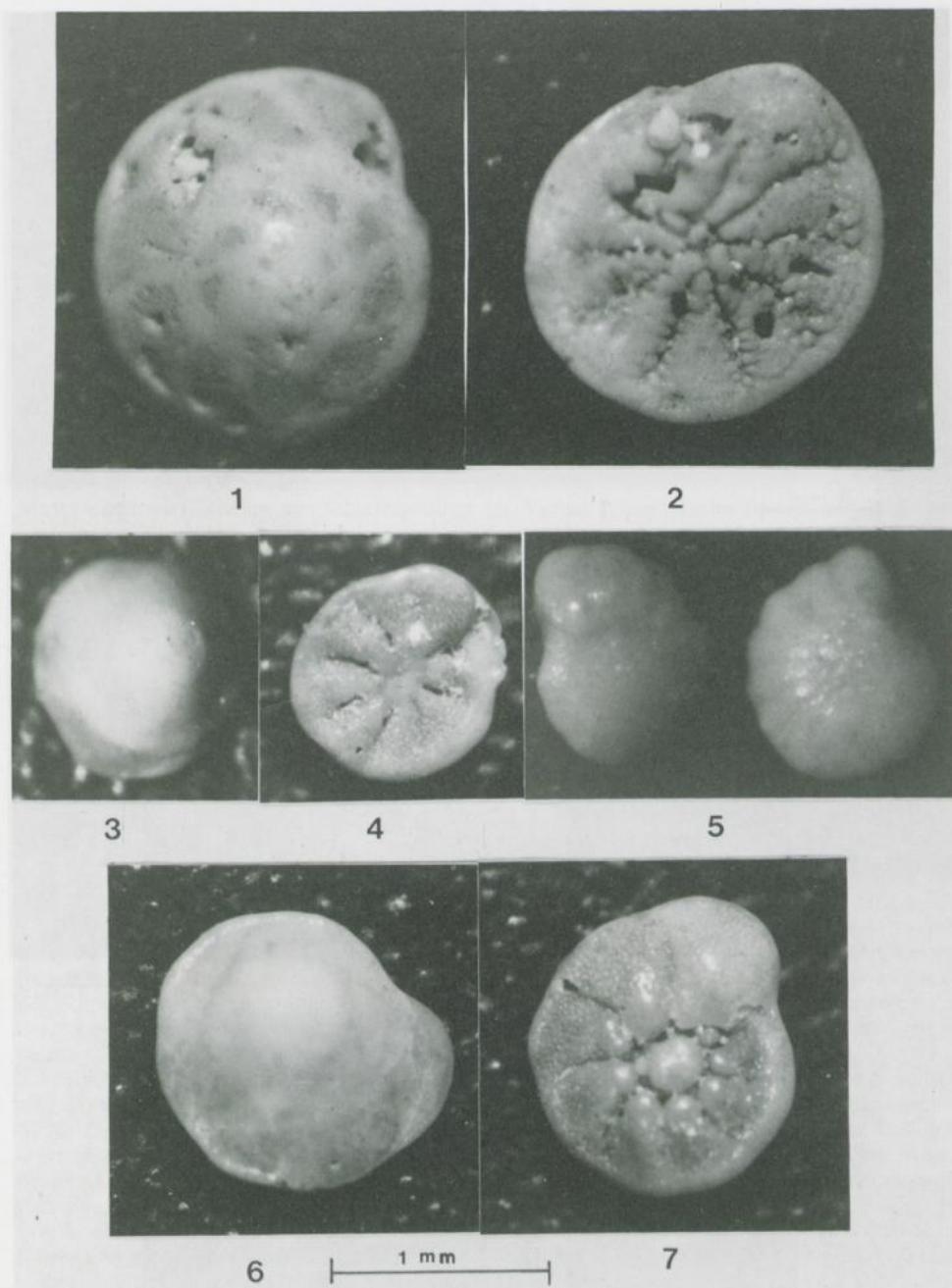
Tafel V

- Figur 1. *Cibicides aurouzae* ROUVILLOIS, Probe B, links dorsal, rechts ventral.
 Figur 2. *Cibicides cuvillieri* ROUVILLOIS, Probe B, links dorsal, rechts ventral.
 Figur 3 und 4. *Cibicides succedens* BROTZEN, Probe B, dorsal und ventral.
 Figur 5 und 6. *Anomalina ekbloimi* (BROTZEN), Probe B, dorsal und ventral.
 Figur 7. *Discorbis* cf. *D. plana* VAN BELLEN, Probe B.
 Figur 8. *Discorbis limbata* (TERQUEM), Probe B.
 Figur 9. *Alabamina midwayensis* BROTZEN, Probe B, links dorsal, rechts ventral.
 Figur 10. *Elphidium* cf. *E. lamarcki* (D'ORBIGNY), Probe B.
 Figur 11 und 12. *Epistominella* cf. *limburgensis* (VISSER), dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 13. *Patellina paleocenica* (HOFKER), Probe B.
 Figur 14 und 15. *Lamarckina rugulosa* PLUMMER, Probe B, dorsal und ventral.
 Figur 16 und 17. *Ceratobulimina tuberculata* BROTZEN, dorsal und ventral; Probe B.



Tafel VI

- Figur 1 und 2. *Pararotalia globigeriniformis* (VAN BELLEN), dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 3 und 4. *Pararotalia tuberculifera* (REUSS), dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 5 und 6. *Globorotalia* cf. *G. praecursoria* (MOROZOVA), dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 7 und 8. *Pararotalia praepseudomenardii* (HOFKER), dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 9. *Pararotalia obourgensis* MOORKENS, Probe B.
 Figur 10. *Arenobulimina cuskleyae* JENNINGS, Probe B.
 Figur 11 und 12. *Gaudryina* cf. *G. bulloides* OLSSON, dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 13. *Valvobifarina paleocenica* HOFKER, Probe B.
 Figur 14. *Bulimina ovata* D'ORBIGNY, Probe B.
 Figur 15 und 16. *Globorotalia pseudobulloides* (PLUMMER), dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 17 und 18. *Baggatella aenigmatica* POZARYSKA & SZCZUCHURA, dorsal und ventral; Probe B.
 Figur 19. *Scarificatina reinholdi* MARIE, Probe B.
 Figur 20. *Fronicularia linqiiformis* MARSSON, Probe B.
 Figur 21. *Marginulina costata* (BATSCH), Probe B.

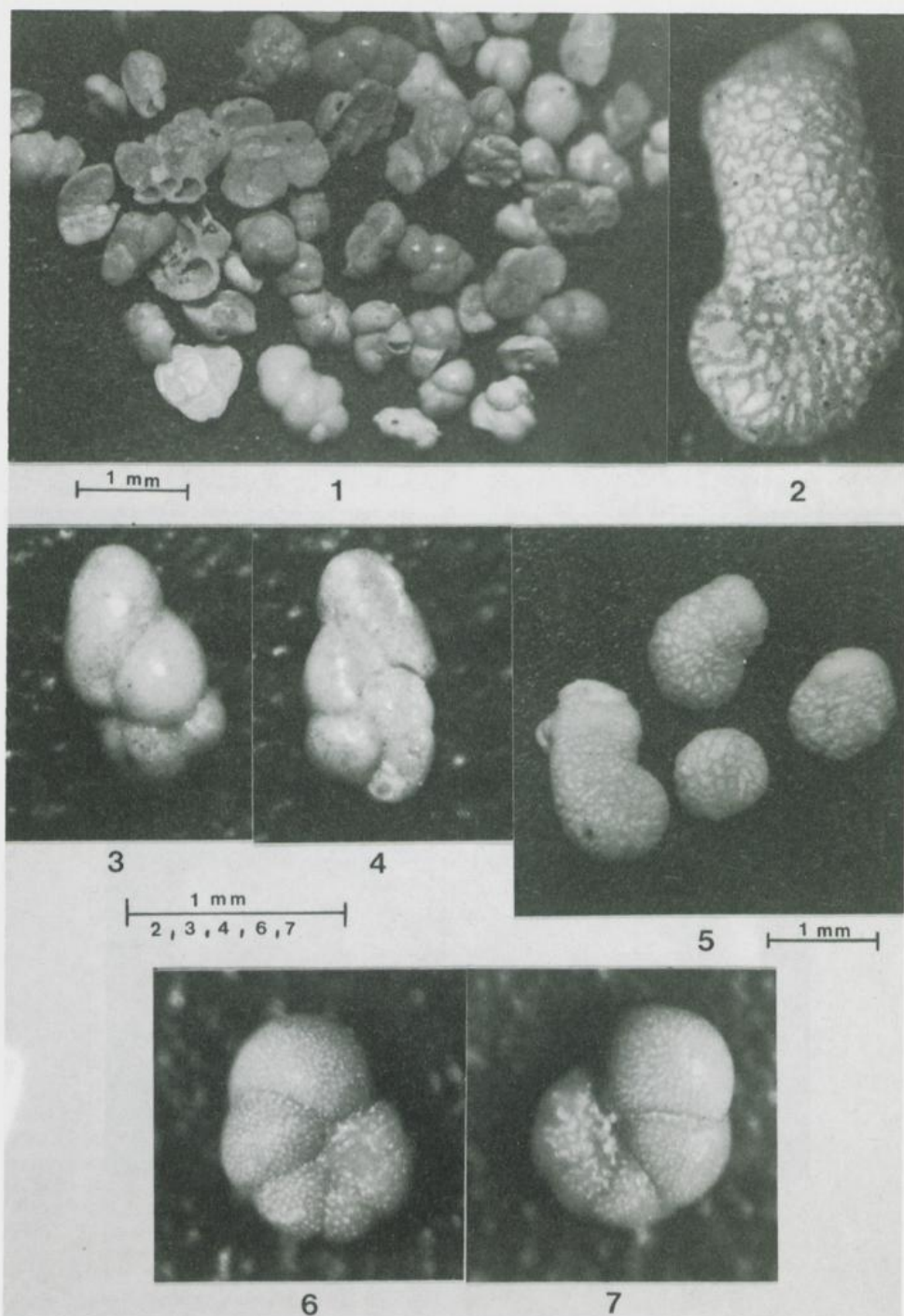
**Tafel VII**

Figur 1 und 2. *Rotalia trochidiformis* (LAMARCK), dorsal und ventral; Probe B.

Figur 3 und 4. *Rotalia marginata* D'ORBIGNY, dorsal und ventral; Probe B.

Figur 5. *Rotalia bundensis* VAN BELLEN, dorsal und ventral; Probe B.

Figur 6 und 7. *Rotalia saxorum* D'ORBIGNY, dorsal und ventral; Probe B.



Tafel VIII

Figur 1. *Karrereria fallax* RZEHAKE, Probe B, variante Formen.

Figur 2. *Coleites reticulosus* (PLUMMER), Probe A, längliches Exemplar.

Figur 3 und 4. *Karrereria fallax* RZEHAKE, Probe B, dorsal und ventral.

Figur 5. *Coleites reticulosus* (PLUMMER), Probe A, variante Formen.

Figur 6 und 7. *Gavelinella danica* (BROTZEN), Probe B, dorsal und ventral.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Decheniana](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [147](#)

Autor(en)/Author(s): Liebau Günter

Artikel/Article: [Die Foraminiferen-Fauna der Hückelhovener Schichten im Paläozän von Sophia-Jacoba Schacht 8 auf dem Erkelenzer Horst 158-178](#)