27. Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Bielefeld, S. 355 – 368, 1985

Ein neu aufgeschlossenes Vorkommen von "Emscher – Mergel" (Coniac) in Bielefeld – Brackwede

Joachim S c h ö n f e l d, Kiel

Mit 7 Abbildungen und 2 Tabellen

Inhalt:

1.	Einleitung	355
2.	Aufschlußbeschreibung	356
3.	Gesteinsbeschreibung	357
4.	Analyse der Fraktion > 100 um Ø des Emscher – Mergels	359
5.	Mikrofauna	361
6.	Kalk – Lithoklasten	362
7.	Mikrofazielle Auswertung	363
8.	Fazies und Sedimentherkunft	366
9.	Paläogeographie und Tektonik	367
10.	Literatur	368

1. Einleitung

Der "Emscher – Mergel" (Coniac) ist im ostwestfälischen Raum das jüngste Schichtglied der Oberkreide. Er ist im allgemeinen nicht aufgeschlossen, sondern meistens von 20 – 30 m mächtigen pleistozänen Ablagerungen bedeckt und ist ein wichtiger Grundwasserstauer (MESTWERDT 1926). Das Vorkommen von "Emscher – Mergel" in Bielefeld – Brackwede ist weitgehend unbekannt. BURRE (1911) erwähnte es zuerst als: "dunkle, sandige Mergel und Tone, die in Brackwede zur Zementfabrikation ausgebeutet werden". ALTHOFF (1914) übernahm diese knappe Beschreibung in seine systematische Arbeit über die Aufschlüsse Bielefelds, MESTWERDT (1919) kartierte "Emscher – Mergel" in Ziegeleitongruben, die damals auf dem heutigen Gelände der Fa. THYSSEN lagen, und beschrieb diese Aufschlüsse in seinen Erläuterungen zur geologischen Karte, Blatt Brackwede, als größtenteils verschüttet (MESTWERDT 1926).

Im Frühjahr 1983 wurde in Bielefeld – Brackwede östlich der Eisenbahnbrücke an der von – Möller Straße, Ecke Siekerbrock (R34 65 130; H57 61 210, MTB Gütersloh) für das Fundament eines Pfeilers der Hochtrasse Ostwestfalendamm eine Baugrube ausgeschachtet, die den "Emscher – Mergel" neu aufschloß, und einer Bearbeitung zugänglich machte.

Herrn DÖRING, Bielefeld sei an dieser Stelle für die Anregung zu dieser Arbeit und Herrn Dr. M.G. SCHULZ, Kiel für die nützlichen Hinweise herzlichst gedankt, ebenso cand. geol. E. FRANTZ und cand. min. M. KÖNNECKE, Kiel die beim Anfertigen der Dünnschliffphotos und bei der Kalkgehaltsbestimmung technische Hilfe leisteten.

2. Aufschlußbeschreibung

Bei einem Besuch des Aufschlusses am 24.3.1983 zusammen mit Herrn DÖRING war ein Profil über 15 m aufgeschlossen:
Über dem "Emscher – Mergel", der in der Grubensohle ansteht, liegt mit einer scharfen, söhligen bis leicht unregelmäßigen Diskordanz ein stark toniger Geschiebemergel, der hier 2 – 2,5 m mächtig ist. Unter der Diskordanz wurden im "Emscher – Mergel" weder Stauungserscheinungen, noch ein Verlehmungs – oder Rosthorizont beobachtet.

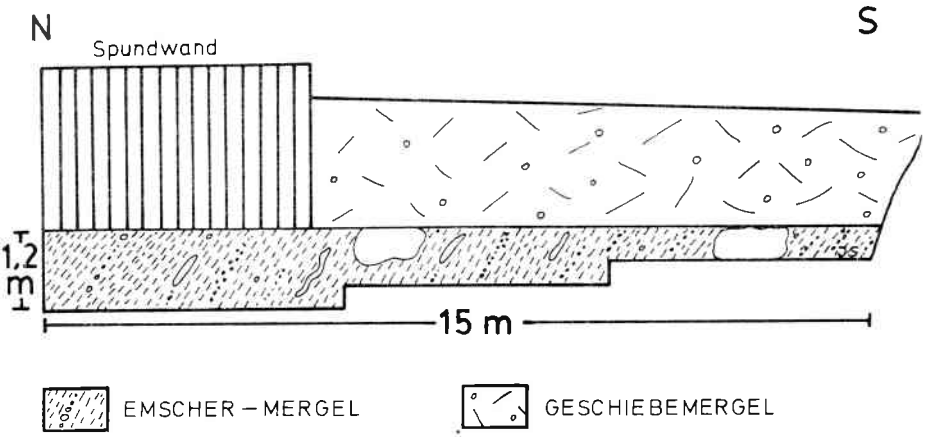


Abbildung 1 : Aufschlußskizze
Lagerungsverhältnisse : Streichen 150°
Fallen 60 – 80° nach NE
Aufgeschlossene Gesamtmächtigkeit : 12 – 13 m

3. Gesteinsbeschreibung

3.1 "Emscher – Mergel"

Bröckeliger, zäher Tonmergel, in frischem Zustand muscheliger Bruch. Farbe: erdfeucht dunkelgrau, trocken hell – weißlichgrau. Das Gestein wirkt zunächst homogen, die Zusammensetzung wechselt aber in Lagen von dm – Mächtigkeit zwischen einem siltigen und feinsandigem Mergel. In die feinsandigen Lagen, die ein im mm – Bereich laminiertes Gefüge zeigen, sind dünne Feinkieslinsen eingebettet, die max. 50 cm durchhalten. Die einzelnen Körner der Feinkieslinsen sind sehr gut gerundet, Ø meist 1 – 6 mm, und bestehen aus Quarz, auch ein Lyditgeröll wurde gefunden, und vielen kleinen runden Kalkgeröllen.

Packung: "mud – supported". In diesen Lagen finden sich auch einige nichtbestimmbare Inoceramenbruchstücke.

Fossilien: Es wurde nur etwas Inoceramenschill und ein Brachiopode (Terebratel) gefunden.

3.2 Kalkknollen (Phacoide)

Bemerkenswert ist das zahlreiche Vorkommen von Kalkknollen. Sie variieren von kleinen, handtellergroßen, flachen Linsen über faustgroße Knollen bis zu großen, runden Blöcken, die einen Durchmesser bis zu 80 cm erreichen. Sie bestehen aus einem weißen, harten, splitterigen, dichten Kalk. Diese Knollen werden teilweise von dunkelgrauen, tonigen Lagen und Wühlspuren durchzogen; hier finden sich auch Harnische.

Die tonigen Lagen bei dünnen, flachen Linsen sind häufig gewellt (Abb. 2), parallel dazu und in den Lagen ist der Kalk zu kleinen eckigen Bröckchen aufgelöst, die auch die Oberfläche der Linsen besetzen (Abb. 3). Der Querschnitt variiert von linsen – bis S – förmig.

Die Kalkknollen kommen vereinzelt im Profil vor, etwas häufiger in Horizonten mit Feinkieslinsen.

Ein Vergleich mit den Beschreibungen von VOIGT (1962) zeigt, daß es sich bei diesen Linsen um **Phacoide** handelt, durch Schweregleitungen losgelöste Kalkschlammfetzen, die durch Transport und Einbettung ihre charakteristische Form erhielten.

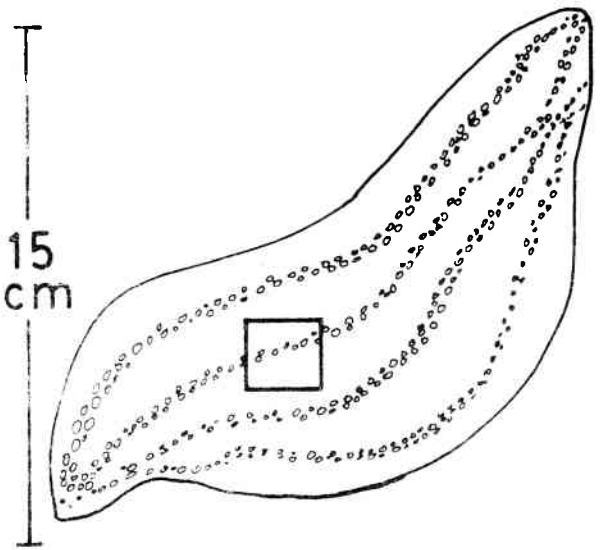


Abbildung 2 : Kalklinse

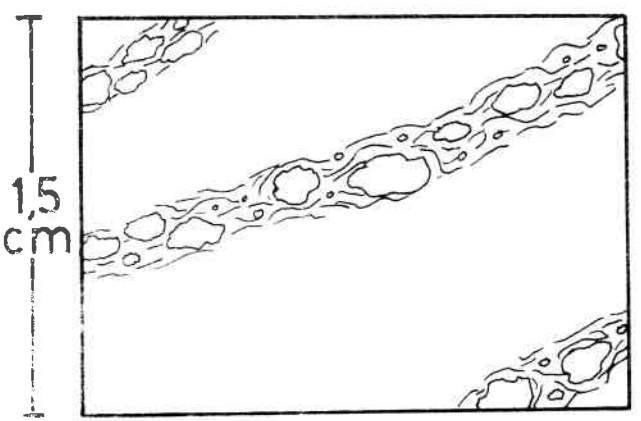


Abbildung 3 : Details einer tonigen Lage

4. Analyse der Fraktion >100 um Ø des "Emscher – Mergels"

4.1 Aufbereitung

Eine Probe (ca. 100 g) des Gesteins wurde mit 15% H_2O_2 desintegriert und durch ein 100 µm – Sieb geschlämmt, der Rückstand getrocknet. Die Menge des Rückstands beträgt weniger als 1 Gew.% des Ausgangsmaterials.

4.2 Sedimentologische Auswertung

Der Schlämmrückstand wurde mit einem Probenteiler auf eine Menge von ca. 50 mg heruntergeteilt und unter dem Binokular quantitativ auf seine Bestandteile untersucht.
Dabei ergab sich folgende Zusammensetzung:

Schill (ohne Inoceramen)	:	11,3%
Inoceramenschill	:	9,0%
planktische Foraminiferen	:	44,0%
benthische Foraminiferen	:	6,2%
Quarzkörner	:	3,0%
Glaukonit	:	0,3%
Phyllitschüppchen	:	1,3%
Steinkohlesplitter	:	0,6%
Kalk – Lithoklasten	:	24,0%
Pyrit	:	0,3%

Akzessorisch: Schwammnadeln, Ostrakoden, Muskovit

4.3 Beschreibung der wichtigsten Komponenten

Quarz:
Sehr gut gerundete Körner (Roundness D – E), teilweise bläulich – milchig, teilweise klar, oder auch mit einem braunen Oxidhäutchen. Bemerkenswert ist hier die vor allem bei sehr gut gerundeten Körnern vorkommende, "gefrostete" Oberfläche.

Phyllitschüppchen:
Feine, sehr dünne Schuppen eines stark sericithaltigen Gesteins. Farbe: dunkelbraun – hellgrau. Größe: bis 1 mm Ø.

Glaukonit:
Kleine dunkelgrüne, und etwas größere mehrspärig kugelig ausgebildete, hellgrüne Körner. Größe: 0,1 – 0,3 mm Ø, vereinzelt auch bis 1,5 mm Ø.

Steinkohlesplitter:
Kleine, eckige, unregelmäßige Körner und etwas größere Schuppen bis Keile. Farbe: anthrazit mit metallischem Glanz. Größe: 0,1 – 0,4 mm Ø.

Inoceramenschill:
Einzelne, unregelmäßig konische Nadeln aus Calcit, sowie Schalenbruchstücke aus parallelstehenden Prismen. Größe: 0,1 mm Ø, Länge 0,5 – 3 mm.

Kalk – Lithoklasten:
Kugelige – unregelmäßige Körner (Roundness C – E) eines harten splitterigen Mikrits. Farbe: schmutzigweiß – weiß, aber auch hellgrün, fleckig. Größe: 0,1 – 4 mm Ø, meistens 1 – 2 mm, einzelne bis zu 2 cm Ø. Ihre Einbettung im Gestein und die im Dünnschliff erkennbare, vom "Emscher – Mergel" abweichende Zusammensetzung zeigen, daß es sich hier um Lithoklasten handelt (Abb.4).

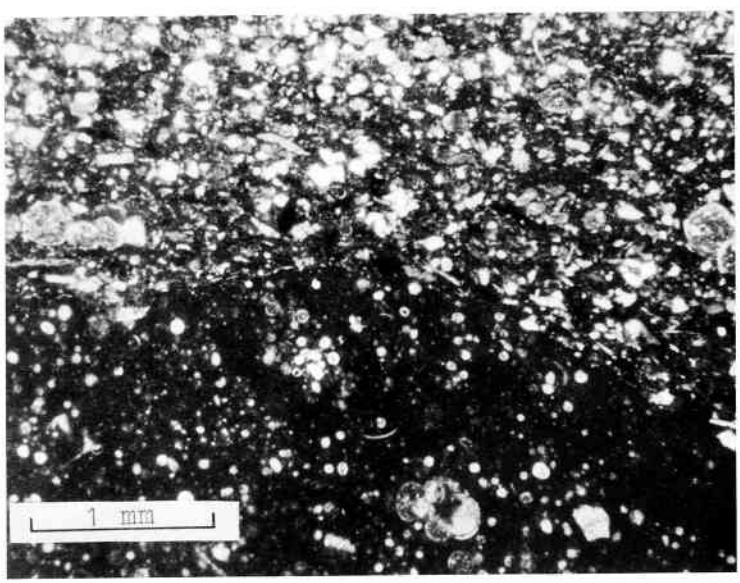


Abbildung 4 : Ein größerer Kalk – Lithoklast (unten) in feinsandigem Mergel

5. Mikrofauna

5.1 Zusammensetzung der Mikrofauna

Die Foraminiferenfauna hat etwa folgende Zusammensetzung:

Lenticulina sp.	:	3%
Dentalina sp.	:	< 1%
Gyroidina sp.	:	3%
Globotruncana sp.	:	5%
Heteronelix sp.	:	45%
Hedbergella sp.	:	38%
Stensioeina sp.	:	3%
sonstige	:	< 1%
allochtone Fauna	:	3%

5.2 Grenzziehung Turon – Coniac

Die Abgrenzung wird i.a. biostratigraphisch, in NW – Deutschland nach Inoceramen – Zonen vorgenommen. Diese Zoneneinteilung wird z.Zt. überarbeitet (ERNST, SCHMIDT & SEIBERTZ 1983).
Sowohl BARTENSTEIN et al. (1962) als auch KOCH (1977) haben für die Abgrenzung der stratigraphischen "Reichweiten" der Foraminiferen die klassische Gliederung verwendet. Im Folgenden wird nach der neuen Gliederung vorgegangen, die "Reichweiten" wurden zur Einstufung entsprechend übersetzt.

INOCERAMEN-ZONEN (VOIGT 1977)	FORAMINIFEREN-ZONEN (KOCH 1977)	KLASSISCHE GLIEDERUNG (MESTWERDT 1926)	NEUE GLIEDERUNG (ERNST et al. 1983)
involutus-Zone	Stensioeina exsculpta exsculpta	MITTEL – CONIAC	MITTEL – CONIAC
kleinert-Zone	Stensioeina granulata granulata	UNTER –	
deformis-Zone	Stensioeina granulata levis	OBER –	UNTER –
varicouverensis-Zone	Globotruncana marginata	OBERES MITTEL – TURON	OBER – ?
lamarcki-Zone		UNTERES MITTEL –	MITTEL – TURON
labiatus-Zone	Praeglobotruncana delrioensis	UNTER –	UNTER –

Tabelle 1 : Gliederung des Turon und Coniac

5.3 Einstufung des "Emscher – Mergel"

Die Globotruncanenfauna der Probe läßt sowohl Ober – Turon als auch Coniac zu:

Globotruncana lapparenti sp. BROTZEN	: Ober – Turon bis Santon
Globotruncana paraventricosa HOFKER	: Mittel – Turon bis Mittel – Campan

ebenso:

Stensioeina praeexsculpta KELLER	: Unter – Coniac bis Mittel – Santon

dagegen:
Stensioeina exsculpta gracilis BROTZEN ist eine gegenüber *Stensioeina praeexsculpta* KELLER flachere Form mit deutlicheren Rippenansätzen auf der Spiralseite längs der Kammernähte und sie tritt erst im Mittel – Coniac auf, im oberen Teil zunehmend häufiger.
Außerdem fehlt in der Probe *Spiroplectinata westfalica* OLBERTZ, die erst ab dem Ober – Coniac häufiger auftritt. Daraus ergibt sich:

MITTEL – CONIAC

5.4 Einstufung der allochtonen Fauna

Bemerkenswert ist hier das Vorhandensein von Arten, die z.Zt. des Mittel – Coniac schon als ausgestorben gelten können. Folgende Arten wurden bestimmt:

Arenobulimina preslii REUSS
Gavelinella intermedia BERTELIN
Valvalineria gracillima DAM

Diese Arten lassen nach BARTENSTEIN et al. (1962) eine Einstufung:

MITTEL – bis OBER – ALB

zu. Sie machen ca. 3% der Gesamtfauna aus.

6. Kalk – Lithoklasten

6.1 Gewinnung und Aufbereitung

Ca. 500 g des Gesteins wurden wie unter 4.1 aufbereitet, und die Lithoklasten ausgelesen. Dabei wurden grünliche und grünfleckige Körner von weißlichen getrennt. Sie wurden mit 30% H_2O_2 aufbereitet und durch ein 100 µm – Sieb geschlämmt. Aus dem Rückstand wurden die Foraminiferen manuell ausgelesen.

6.2 Einstufung

6.2.1. Weiße Lithoklasten

Hier wurden folgende Arten gefunden:

Stensioeina granulata humilis KOCH
Stensioeina granulata kelleri KOCH
Stensioeina pokornyi SCHEIBNEROVA
Globotruncana marginata REUSS
Globotruncana paraventricosa HOFKER

Aus dieser Fauna ergibt sich nach KOCH (1977) folgende Einstufung:
TURON (Mischfauna)

6.2.2. Grüne Lithoklasten

Stensioeina pokornyi SCHEIBNEROVA
Stensioeina granulata interiecta KOCH
Hedbergella trochidea GANDOLFI
Globotruncana marginata REUSS

Aus dieser Fauna ergibt sich nach KOCH (1977) folgende Einstufung:
UNTER – bis MITTEL – TURON

7. Mikrofazielle Auswertung

Von einem Stück feinsandigen Mergel, siltigem Mergel und einem Lithoklasten wurde je ein Dünnschliff angefertigt und quantitativ auf Art und Häufigkeit der Komponenten untersucht. Außerdem wurde zu Vergleichszwecken der $CaCO_3$ – Gehalt der jeweiligen Probe bestimmt.

7.1 Feinsandiger Mergel

Er zeigt auch im Dünnschliff ein Parallelgefüge, längliche Quarzkörner und Schalenbruchstücke sind meist schichtparallel angeordnet. Mit Ausnahme der Lithoklasten sind alle Komponenten schlecht gerundet. Mikritisierung, Sparit u.a. diagenetische Strukturen fehlen völlig.

a) Komponenten: 37,35 Vol.% $CaCO_3$: 39,5 Gew.%

Erz i.w.S.	:	0,7 Vol.%
Glaukonit	:	0,4 "
Quarz	:	11,0 "
Lithoklasten	:	1,5 "
Foraminiferen	:	2,0 "

Schalen von Brachiopoden
und Mollusken : 3,5 "
nicht bestimmbare Bioklasten : 18,25 "

b) Matrix: 62,65 Vol.%, Silt

7.2 Siltiger Mergel

Er zeigt im Dünnschliff kein erkennbares Parallelgefüge, auch hier sind alle Komponenten schlecht gerundet.

a) Komponenten: 24,2 Vol.% $CaCO_3$: 32,5 Gew.%
Erz i.w.S. : 1,0 Vol.%
Glaukonit : 0,3 "
Quarz : 5,3 "
Foraminiferen : 1,5 "
Schalen von Brachiopoden
und Mollusken : 0,3 "
nicht bestimmbare Bioklasten : 15,8 "

b) Matrix: 75,8 Vol.%, Silt

7.3 Kalk – Lithoklast

a) Komponenten: 13,5 Vol.% $CaCO_3$: 98,5 Gew.%
planktische Foraminiferen : 3,2 Vol.%
Calcisphäruliden : 10,3 "

b) Matrix: 86,5 Vol.%, Mikrit

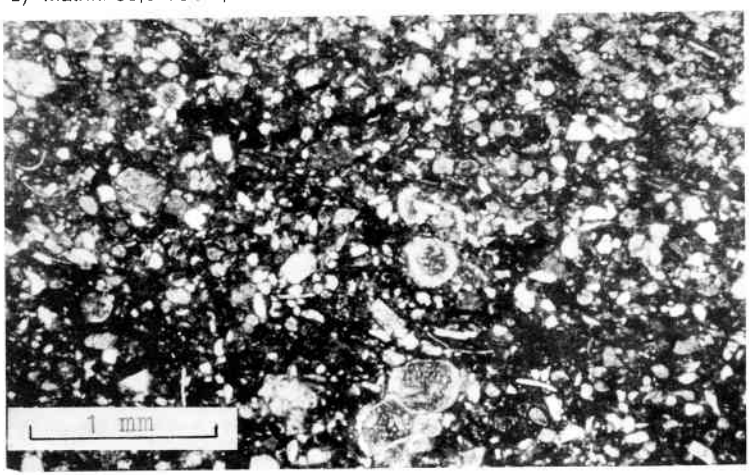


Abbildung 5: Feinsandiger Mergel

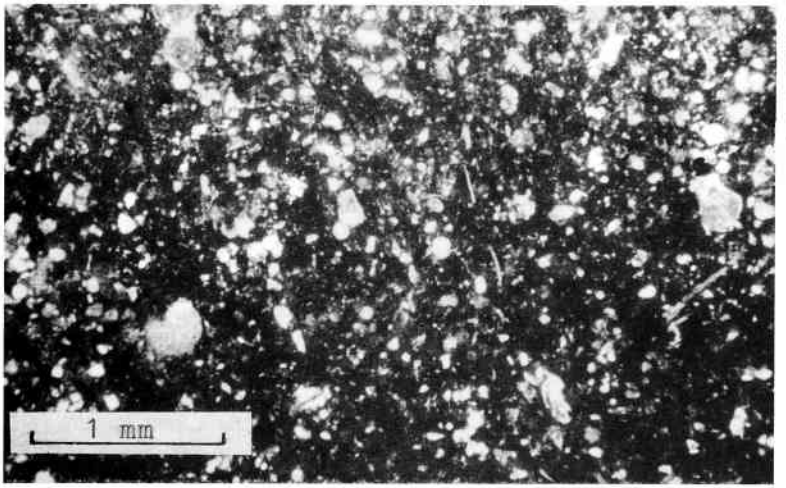


Abbildung 6 : Siltiger Mergel

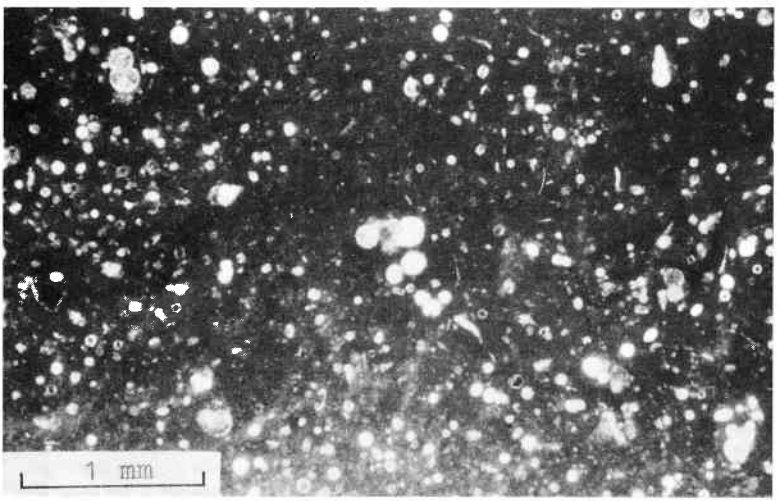


Abbildung 7 : Kalk – Lithoklast

8. Fazies und Sedimentherkunft

Es wurden nur wenige Schwammnadeln gefunden, Reste von Lamellibrachiaten sind selten und stark aufgearbeitet, und die Mikrofauna weist ein hohes Plankton – Benthos Verhältnis auf.
Daraus ergibt sich folgende Fazies:

Innenschelf, sehr hohe Sedimentationsrate

Für die terrestrische Sedimentzufuhr ergeben sich zwei Herkunftsgebiete:

1. Des Hautmasse des Sediments, Silt, stammt von einem Abtragungsgebiet im Bereich des heutigen Rheinischen Schiefergebirges, angezeigt durch die geschütteten
   – Steinkohlebröckchen (erodiertes Oberkarbon)
   – Phyllitschüppchen
   Die intensive Erosion in diesem Bereich setzte schon im Unter–Coniac ein (SEIBERTZ 1979a), die Materialzufuhr aus diesem Gebiet muß aber Schwankungen unterworfen gewesen sein, denn der siltige Mergel wurde mit einer höheren Sedimentationsrate abgelagert, da sein Kalkgehalt, obwohl er weniger Quarz führt, deutlich niedriger als beim feinsandigen Mergel ist.
2. Lithoklasten, auch die Phacoide und die allochtone Fauna stammen aus dem Bereich der Lippisch – Westfälischen Schwelle.

ALTER (Mio a)	STUFEN UND UNTERSTUFEN	BIELEFELD – BRACKWEDE
	MITTEL-CONIAC involutus-Zone / koeneni-Zone	Fauna aus dem Emscher-Mergel
86	UNTER-CONIAC	
87	TURON	Lithoklasten
89	CENOMAN	
94	OBER- / MITTEL- ALB	Umgelagerte Foraminiferen

Tabelle 2 : Im "Emscher – Mergel" von Bielefeld – Brackwede nachgewiesene Zeiten
Nach KOCH (1977) entspricht die Form *Stensioeina exsculpta gracilis* BROTZEN der Form *Stensioeina exsculpta exsculpta* REUSS. Daher läßt sich die Einstufung: Mittel – Coniac des "Emscher – Mergel" auf: oberer Teil der *koeneni* – Zone und *involutus* – Zone eingrenzen.

9. Paläeogeographie und Tektonik

Im "Emscher – Mergel" von Bielefeld – Brackwede ist eine Zeitspanne von Mittel – Alb bis Mittel – Coniac repräsentiert. Das Cenoman fehlt, obwohl es erhaltungsfähige Foraminiferen (z.B. *Gavellinella cenomanica* BROTZEN) führt, und die harten Kalke des Ober – Cenoman auffällige, stabile Lithoklasten liefern müßten. Das Unter – Coniac fehlt ebenfalls, doch liegt die Vermutung nahe, daß einige Phacoide dieses Alter haben. Das Vorkommen der Phacoide un die i.a. kleinen Lithoklasten zeigen die genetische Verknüpfung mit den Herpolithen von Halle (VOIGT 1970, 1977, 1978), nur ist hier das Material in größerer Entfernung vom Herkunftsgebiet sedimentiert.
Die Vermutungen von VOIGT (1977), daß das Abgleiten der Herpolithe in mehreren Schüben erfolgte, wobei nach und nach ältere Gesteine in den Rutschmassen auftreten, werden im Aufschluß Brackwede durch das vereinzelte Auftreten der Phacoide im Profil, sowie durch das Vorhandensein der allochtonen Fauna bestätigt.
VOIGT (1977) gibt für die Turbidite von Bad Rothenfelde eine Transportrichtung von E – ESE nach W – NW, für die Herpolithe, die jünger sind, von NE nach SW an. Brackwede liegt aber südöstlich von Halle, und es ist sehr unwahrscheinlich, daß eine Rutschmasse Material senkrecht zur Bewegungsrichtung transportiert. Die jüngste Datierung von KOCH in VOIGT (1977) im Bereich der Herpolithe von Halle erfaßt nur noch den oberen Teil der *koeneni* – Zone, in Brackwede ist der "Emscher – Mergel" gleichalt oder jünger, die *involutus* – Zone ist noch möglich.
Daraus ergeben sich zwei Schlußfolgerungen:
Entweder hat sich das Herkunftsgebiet für Turbidite und Herpolithe im Verlauf des Turon und Coniac von SE nach NW verlagert, oder es gibt falls die Transportrichtung E – W konstant blieb auch im Bereich von Bielefeld – Brackwede Herpolithe, die entweder bereits abgetragen oder noch nicht gefunden worden sind.
Aus diesen Befunden ergeben sich für die Osning – Tektonik neue Aspekte:
Frühe Arbeiten (NIEDER 1933, STILLE 1924) fordern ebenso wie neueste Kartierungen (TAUTE & THON 1982) für die Auffaltung des Osnings eine tangentiale Einengung an der Wende Coniac – Santon, der nur Bruchtektonik vorausging. Das Fehlen des Cenoman im "Emscher – Mergel" von Brackwede führt zu dem Schluß, daß im Zuge der Heraushebung der Lippisch – Westfälischen Schwelle im Mittel – Coniac die Osning – Überschiebung schon angelegt, und das Cenoman bereits vom "Flammenmergel" (Mittel – bis Ober – Alb) überschoben war, der als Herkunft sowohl der Quarze, als auch der allochtonen Fauna anzusehen ist. Notwendigerweise steht dann ebenfalls Cenoman an der NE – Flanke der Schwelle an, Transport von gröberem Material über die Schwelle hinweg ist jedoch unwahrscheinlich.

10. Literatur

ALTHOFF, W. (1914): Die geologischen Aufschlüsse Bielefelds. – 3. Ber. naturwiss. Verein Bielefeld für 1911 – 13.

BARTENSTEIN, H. et al. (1962): Leitfossilien der Mikropaläontologie. Bd I und II. – Berlin 1962

BÄRTLING, R. (1920): Transgressionen, Regressionen und Faziesverteilung in der mittleren und oberen Kreide des Beckens von Münster. – Z. dt. geol. Ges. (Berlin) 72, 161 – 217.

BURRE, R. (1911): Der Teutoburger Wald zwischen Bielefeld und Oerlinghausen. – Schr. preuß. geol. L. – A. (Berlin) Bd. 32, T. 1.

BUSER, W. (1981): Die Geologie des Lippischen Waldes zwischen Oerlinghausen und Hörste. – Unveröff. Dipl. Arb., Münster.

ERNST, G., SCHMIDT, F. & SEIBERTZ, E. (1983): Event – Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW – Deutschland. – Zitteliana (München) 10, 531 – 554.

KANZLER, M. (1920): Die Geologie des Teutoburger Waldes und des Osnings. – 192 S., Bad Rothenfelde.

KOCH, W. (1977): Stratigraphie der Oberkreide in NW – Deutschland (Pompeckjsche Scholle). – Geol. Jb. (Hannover) A 38, 1 – 123.

LOTZE, F. (1953): Einige Probleme der Osningtektonik, der Osning als Schollenrand. – Geotekt. Forschungen (Stuttgart) 9/10, 7 – 17.

MESTWERDT, A. (1919): Geologische Karte von Preußen, Blatt Brackwede Nr. 2219, 1:25 000. – (Berlin).

– (1926): Erläuterungen zur geologischen Karte von Preußen, Blatt Brackwede Nr. 2219. – (Berlin).

NIEDER, R. (1934): Das Osningprofil. Geologische Untersuchungen im Teutoburger Wald bei Oerlinghausen. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh. (Stuttgart) 71.

SEIBERTZ, E. (1979a): Stratigraphie, Fazies und Paläogeographie der "Mittel" – Kreide zwischen Rüthen und Erwitte (Alb – Coniac, SE – Münsterland. – VFMG Sonderbd. (Heidelberg) 29, 85 – 92.

– (1979b): Biostratigraphie im Turon des SE – Münsterlands und ihre Anpassung an die internationale Gliederung aufgrund von Vergleichen mit anderen Oberkreide – Gebieten. – Newsl. Stratigr. (Berlin) 8, 111 – 123.

STILLE, H. (1924): Die Osning – Überschiebung. – Abh. preuß. geol. Landesanst., N.F. (Berlin) 95, 32 – 56.

TAUTE, D. & THON, P. – M. (1982): Zur Geologie des Osnings zwischen Werther und Bielefeld. – Unveröff. Dipl. Arb. Münster.

VOIGT, E. (1962): Frühdiagenetische Deformation der turonen Pläner kalke von Halle/Westf. als Folge einer Großgleitung unter besonderer Berücksichtigung des Phacoid – Problems. – Mitt. Geol. – Paläont. Inst. Univ. Hamburg (Hamburg) 31, 146 – 275.

– (1970): Untermeerische Großgleitungen in der Kreide Westfalens und die dabei erfolgte Deformation der Sedimente. – Leopoldina (Halle) R. 3(15).

– (1977): Neue Daten über die submarine Großgleitung turoner Gesteine im Teutoburger Wald bei Halle/Westf. Mit einem mikropaläontologischen Beitrag von Wilhelm Koch. – Z. deutsch. Geol. Ges. (Hannover) 128, 57 – 79.

– (1978): Fauna, Gliederung und Lagerung der tieferen Oberkreide bei Halle/Westf. – Führer Exk. B, Symposium deutsche Kreide, Münster.

Anschrift des Verfassers:

cand. geol. J. Schönfeld, c/o Geologisch – paläontologisches Institut der Universität Kiel, Olshausenstraße 40 – 80, 2300 Kiel.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte des Naturwissenschaftlichen Verein für Bielefeld und Umgegend

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Schönfeld Joachim

Artikel/Article: Ein neu aufgeschlossenes Vorkommen von "Emscher- Mergel" (Goniac) im Bielefeld - Brackwede 355-368