

Mitt. geol. Inst. Univ. Hannover	ISSN 0440-2812	38	S. 191-202, 1 Abb., 1 Tab.	Hannover Juli 1998
-------------------------------------	----------------	----	-------------------------------	-----------------------

Oberjura-Riffe in NW-Deutschland: Ein Überblick

von

Immo SCHÜLKE, Stefan DELECAT und Carsten HELM

Abstract: For the first time, in this study NW-German coral and reef localities are comprised. Three well exposed and developed reefal units, which have been analyzed by a working group located at the Institut für Geologie und Paläontologie in Hannover, are extensively described and classified orientated with pre-existing reef classifications. The paleoecologic interpretation of these reefs is compared with several similar reefal units from throughout W and SW Europe.

Kurzfassung: In dieser Arbeit werden erstmalig NW-deutsche Korallen- und Riffundpunkte übersichtsartig dargestellt. Drei hervorragend aufgeschlossene und erhaltene Riffkörper, die von einer Arbeitsgruppe des Instituts für Geologie und Paläontologie in Hannover untersucht wurden, werden detailliert beschrieben und in präexistente Riff-Klassifikationen eingeordnet. Die palökologische Interpretation dieser Riffe wird mit denen ähnlich ausgebildeter Riffkörper im W- und SW-europäischen Raum verglichen.

1. Einleitung

Der Obere Jura ist durch einen relativen Meereshochstand mit ausgedehnten Epikontinentalmeeren (z.B.: HALLAM 1975, LEINFELDER 1993) und ein bis in hohe Breiten ausgeglichenes, warmes Klima (z.B.: HALLAM 1975, 1993; VALDES & SELWOOD, 1992) gekennzeichnet. Diese Voraussetzungen bildeten eine nahezu ideale Grundlage für ein weltweites, ausgedehntes Riffwachstum (z.B.: LEINFELDER 1993, KRAUTER 1997). Besonders bekannt sind die Riffe aus dem tethyalen Raum, z.B. in SW-Europa, N-Afrika, W-Argentinien, NE-Amerika usw. (LEINFELDER 1993). Aber auch in Mittel- und Westeuropa (S-England, Frankreich, Schweiz, N-Italien) sind insbesondere aus der Oxford-Stufe eine Vielzahl von zum Teil gut untersuchten Riffkomplexen publiziert (z.B. INSALACO et al. 1997; siehe dort weitere Literatur). Diese Riffe werden von LEINFELDER (1993), bzw. LEINFELDER et al. (1994) in drei Grundtypen eingeteilt, die sukzessiv ineinander übergehen können: (1) Korallen-dominierte Riffe, (2) Mikrobialith-Riffe und (3) Kieselschwamm-dominierte Riffe. Letztere sind u.a. auch in S-Deutschland verbreitet und dort detailliert untersucht (z.B.: FLÜGEL & STEIGER 1981, KEUPP et al. 1990). Über die NW-deutsche Rifffazies hingegen liegen bislang nur wenig Daten vor. Diese sind bis in die jüngste Zeit auf taxonomische Untersuchungen der Korallenfauna und der Korallen-gebundenen Choriozönosen (BERTLING 1989, 1993) beschränkt. In diesen Arbeiten wird ebenfalls der Versuch unternommen, diese Korallenvorkommen palökologisch einzustufen. Regelrechte Riffbeschreibungen bzw. -klassifikationen sind davon jedoch ausgenommen.

Eine am Institut für Geologie und Paläontologie in Hannover angesiedelte Arbeitsgruppe begann in den letzten Jahren mit der Untersuchung einiger

hervorragend aufgeschlossener Fleckenriffe in den NW-deutschen Mittel-/Oberoxford bzw. Unterkimmeridge-Abfolgen (z.B.: DELECAT 1996, HELM 1997, im Druck, HELM & SCHÜLKE 1998, SCHÜLKE 1997). An dieser Stelle sollen einige der z.T. vorläufigen Ergebnisse zusammenfassend vorgestellt und mit entsprechenden Untersuchungen im restlichen Mittel- und Westeuropa verglichen werden.

Im Folgenden werden die Korallen- bzw. Riffvorkommen in S-Niedersachsen kurz hinsichtlich ihrer stratigraphischen bzw. geographischen Position (Abb. 1, Tab. 1) vorgestellt. Anschließend werden drei von der Arbeitsgruppe untersuchte Riffkörper detailliert beschrieben und in die Klassifikationsschemata von LEINFELDER et al. (1994), KERSHAW (1994) und INSALACO et al. (1997) eingeordnet. Die Wahl der aufgelisteten Kriterien der Riffbeschreibung orientiert sich an INSALACO et al. (1997).

2. KORALLEN- UND RIFFVORKOMMEN IN NW-DEUTSCHLAND (ABB. 1, TAB. 1)

Die Korallenfauna des Oberjura in NW-Deutschlands ist im Verhältnis zur entsprechenden Fauna der Tethys artenarm. BERTLING (1993) nennt in seiner monographischen Darstellung lediglich 37 Arten. Die Korallenführung scheint zudem auf bestimmte Horizonte beschränkt zu sein (höherer Teil der Heersumer Schichten; Basiskorallenbank, Untere Korallenbank und *florigemma*-Bank im Unteren u. Mittleren Korallenoolith). In diesen Horizonten kommen Korallen vereinzelt/zerstreut vor (GRAMANN et al. 1997) oder bauen lokal Fleckenriffe auf (z.B.: MÖNNIG & BERTLING 1995). Der Auffassung von GRAMANN et al. (1997), daß Korallen-Fleckenriffe "sehr selten" seien, muß an dieser Stelle widersprochen werden. Vielmehr zeigt sich, daß in bestimmten geographischen Bereichen (z.B.: Süntel) entsprechend den jeweiligen Standortbedingungen speziell angepaßte Fleckenriff-Typen in relativ dichter Anordnung entstanden sind (vergl. Abb. 1, Tab. 1).

Im Kimmeridge NW-Deutschlands hingegen sind Korallen bzw. Riffe allgemein sehr selten. Bisher sind nur zwei Lokalitäten - Steinbruch Langenberg (REITNER 1994, DELECAT 1996, Unteres Kimmeridge) bzw. Steinbruch Groß-Klussmann am Kalkrieser Berg bei Osnabrück (z.B. BERTLING 1987, Mittleres Kimmeridge) - bekannt geworden.

3. DETAILDARSTELLUNG AUSGWÄHLTER RIFFKÖRPER

3.1 Das Microsolenien/Isastreen/Thamnasterien-Biostrom von Dielmiesen, Ith

Klassifikation/Riff-Typ: Das Biostrom ist nach der Klassifikation von INSALACO et al. (1997) als dem Typ II Riff: "Biostromaler, von plattig wachsenden Microsolenien dominierter Körper in Mergel-Fazies" ähnliche Bildung einzuordnen (s.u.). Im höheren Teil ist ein sukzessiver Über-

	Lokalität	Korallen-Führung	Stratigraphie	Literaturnachweis
1	Acker auf dem Mönckeberg	Korallen als Lese funde	?Unterer Korallenoolith	BERTLING 1989, 1993, MÖNNIG & BERTLING 1995
2	Lindener Berg	?	?Unterer Korallenoolith	BERTLING 1989, 1993
3	Stbr. Dr. Schmidt & Ratjens (Arensberg)	a, Korallen-Biostrom b, Rifffkomplex aus dendroiden Korallenstöcken	a, Basiskorallenbank b, florigemma-Bank	BERTLING 1989, 1993, MÖNNIG 1985, MÖNNIG & BERTLING 1995
4	Stbr. Rhoden	Biostrom (foliose Morphotypen)	Basis-Korallenbank	BERTLING 1989, 1993, STINDER 1991
5	Amelungsberg	Korallen (Thamnasteria-dendroidea)-Mikrobialith-Fleckenriff	florigemma-Bank	HELM (1997)
6a-c	a, "Grüner Altar" am Hohenstein b, Borberg c, Stbr. im Falltal bei Haddessen	Korallen (Thamnasteria-dendroidea)-Mikrobialith-Fleckenriff	florigemma-Bank	(eigene Beobachtungen)
7	Bielstein, S-Hang	Korallen-Biostrom (foliose Morphotypen)	Untere Korallenbank	BERTLING 1989, 1993, HOYER 1965:138
8	WSW' Taternpfahl	Korallen-Biostrom (foliose Morphotypen)	Untere Korallenbank	BERTLING 1989, 1993, HOYER 1965:139
9	Stbr. am Speckhals	Gonicora-Biostrom	florigemma-Bank/Obere Korallenbank	HOYER 1965:139, LAMBELET 1968:201-202
10	Stbr. Flebbe	?	Untere Korallenbank	BERTLING 1989, 1993
11	Stbr. Jägerhaus	Korallenriff(-Bioherm)	Korallenoolith	LAMBELET 1968:201
12	Stbr. Dehlborn	Korallen-Biostrom	Obere Korallenbank	BERTLING 1989, 1993
13	Stbr. W' Hainholz	Korallen-Biostrom	Obere Korallenbank	BERTLING 1989, 1993
14	Stbr. NE' Weißer Stein	autochthone, stellenweise zu kleinen Riffkörpern zusammengeschlossene Korallen	Obere Korallenbank	MÖNNIG & BERTLING 1995
15	Luchsholklippen	Korallenlagen mit Thamnasteria sp. und Montivaultia sp.	Obere Korallenbank	BERTLING 1989, 1993, HOYER 1965:173
16	Ostteil des Hildesheimer Jurazugs/ Heersumer Bruch	"Korallen-Dickicht"	Untere Korallenbank/Untere Oolithkalksteinfolge	BERTLING 1993, TRENNMANN 1989, VINKEN 1974:26, Abb.1
17	Forstweg-Profil bei Dielmissen	Microsolonien/Isastreen-Biostrom	Heersumer Schichten, Ostracoden-Zone 3	SCHÜLKE 1997, ZAWISCHA & SCHORMANN 1994
18	Ratssandgrube bei Goslar	?	florigemma-Bank	BERTLING 1989, 1993
19	Stbr. Langenberg bei Oker/Goslar	Fleckenriff von Nanogyra nana	Unteres Kimmeridge	DELECAT 1996, REITNER 1994
20	Stbr. Groß-Klussmann, Kalkrieser Berg (Osnabrück)	Korallenriff	Mittleres Kimmeridge	BERTLING 1987

Tab. 1: Korallen- und Rifflokalitäten im NW-deutschen Oberjura.

gang zum Riffotyp VI: "Kleine artenarme Riffe in gemischt karbonatisch-siliziklastischer Fazies" zu erkennen. Der Biostrom-Klassifikation von KER-

SHAW (1994) folgend entspricht es der Klasse der homogenen Auto- bis Autoparabiostrome.

Lage des Riffs: S-Hang des Ith-Kamms, ca 1 km N`Dielmissen bei Eschershausen, r 3543000 / h 5761280.

Stratigraphie: Heersumer Schichten, Mittlere Oxford-Stufe, Ostrakoden-Zone 3 entsprechend der NW-deutschen Ostracoden-Zonierung nach SCHUDACK (1994). Der einzige bisher bekannt gewordene Ammonitenfund aus dem Biostrom-Bereich - ein kaum bestimmbarer *Perisphinctes*-Rest (ZAWISCHA & SCHORMANN 1994) - läßt eine Einstufung nach der internationalen Ammoniten-Zonengliederung nicht zu.

Dimension und Gestalt: Der aufgeschlossene Bereich des Fleckenriffs beträgt lateral ca. 30 m in unterschiedlicher Qualität und vertikal ca. 4 m.

Relief während der Sedimentation: geringer als ca. 2 m nach Analyse ähnlicher Riffkörper (INSALACO 1996).

Fazies und Sedimentologie:

- Liegendes: sparitisierter Echinodermatenschutt-Kalkstein bildet einen Hartgrund zur Initialbesiedelung durch Austern (*Nanogyra nana*, *Lophogregaria*). Diese wiederum dienen als sekundärer Hartgrund der Korallenbesiedelung.
- Hangendes: nicht aufgeschlossen.
- Zwischenriffsedimente: mikritische Mergel mit z.T. erheblichem siliziklastischem Anteil, Echinodermaten-, Bivalvien-, Brachiopoden- und Spongien-Schill.
- Angrenzender Sedimentationsbereich: nicht aufgeschlossen.
- Dolomitisierung: nicht bzw. kaum vorhanden.
- Frühe Zementation: Möglich. Die plattig wachsenden Korallen (Microsoleenien) könnten sich in ihrer Wuchsform einem früh lithifizierten Sediment angepaßt haben (vergl. INSALACO 1996). Die im höheren Teil dominierenden, eher knollig (*Thamnasteria*, *Isastrea*) bzw. phaceloid (*Montlivaltia*) wachsenden Morphotypen sprechen jedoch gegen eine rasche Lithifizierung, zumal sie sehr häufig auf Nanogyren-Clustern (SCHÜLKE 1997) aufgewachsen sind.

Korallenfauna:

- Diversität: mäßig-divers. Die Korallenfauna wird im basalen Teil des Riffs von Arten der Microsoleeniden- (*Dimorpharea*) dominiert. Untergeordnet kommt *Montlivaltia* vor. Im höheren Teil des Riffs herrschen *Isastrea*, *Thamnasteria* bzw. untergeordnet *Montlivaltia* vor.
- Wuchsform und Riff-Konstruktion: Im basalen Teil des Riffs wachsen die Microsoleenien folios mit einer Dicke von ca. 2-3 cm und einer Längserstreckung bis etwa 40 cm bis tabular mit einer Dicke von > 6 cm. Zum Top des erschlossenen Riffbereichs überwiegen sukzessiv knollig (*Isastrea*, *Thamnasteria*) und phaceloid (*Montlivaltia*) wachsende Typen.

Assoziierte Fauna:

- an das Riff gebunden: Die assoziierte Fauna ist extrem divers, reichhaltig und z.T. hervorragend erhalten.

Inkrustierer: Bryozoa (z.B.: "*Berenicea*" spp., *Stomatopora* spp.), div. Serpulida, Porifera (kleine pharetronide Kalkschwämme), Thecideen (*Rioulina deisteriensis*);

Riffbewohner: Echinoidea (z.B. *Paracidaris florigemma*), Asteroidea, Bivalvia (z.B.: *Lopha gregaria*, *Nanogyra nana*, *Chlamys* sp., *Isognomon* sp.), Brachiopoda (z.B.: *Cheirothyris tetragona*, *Septaliphoria* sp., *Juralina* sp.),

Parautochthone bis allochthone Fauna: Ophiuroidea, Crinoidea (z.B. *Pentacrinus* sp., *Millericrinus* sp.), Ostracoda (z.B.: *Crucicythere cruziata oxfordiana*, *Schulerida triebeli*), div. Foraminiferida, Actinopterygier (z.B.: *Caturus* sp., *Belonostomus* sp., *Ionoscopus* sp.), Elasmobranchier (*Palaeospinax* sp., ? *Hybodus* sp.) usw..

- außerhalb des Riffs: nicht aufgeschlossen.

Bioerosionsrate: z.T. erheblich. "Korallenplatten" sind häufig von Bohrorganismen befallen (u.a. Ichno-Genus: *Gastrochaenolites*). INSALACO (1996) vermutet aufgrund der schlechten Sortierung der Bioklasten und des häufigen Auftretens von Mikrit-Säumen an ihnen eine ebenfalls erhebliche Bioerosionswirkung durch "Algenaktivität" in ähnlichen Riffkörpern Westeuropas.

Mikrobialithe: bislang nicht untersucht.

Palökologie: INSALACO (1996) und INSALACO et al. (1997) fordern eine Ablagerung der Microsolenien-Biostrome (Typ II) unterhalb der Normal-Wellenbasis, mit vergleichsweise reduzierten Durchlichtungsverhältnissen und relativ geringer Sedimentationsrate. Dieser Rifftyp ist im Dielmis-Riff jedoch nur an der Basis des Riffkörpers entwickelt. Im höheren Teil des Riffs verändern sich Zusammensetzung und Wuchsformen der Korallenfauna erheblich, so daß vermutet werden muß, daß sich dieses Riff in geringerer Wassertiefe, bzw. besseren Durchlichtungsverhältnissen gebildet haben könnte (je nach siliziklastischen Eintrag bzw. Nährstoffdichte). Die Korallenassoziation im höheren Teil des erschlossenen Riffkörpers entspricht dem Typ VI - Riff nach INSALACO et al. (1997). Die europaweit ähnliche stratigraphische Position vergleichbarer Riffkörper [Liesberg (GYG 1982, 1986); Foug (GEISTER & LATHUILLÈRE 1991); Upware (GALLOIS & COX 1977)] läßt diesen Rifftyp am Beginn eines eustatisch gesteuerten (HALLAM 1988) "shallowing upward"-Trends entstehen, der sich bis in den höheren Oberjura fortsetzt. An der Sukzession der Korallen-Faunen läßt sich dieser Trend innerhalb des Riffkörpers in Dielmis nachvollziehen.

3.2 Das Korallen/Mikrobialith-Fleckenriff am Amelungsberg, Süntel

Klassifikation/Riff-Typ: Das Fleckenriff ist nach der von LEINFELDER et al. (1994) gegebenen Klassifikation ein Korallen-Thrombolith-Riff in (Pel)-Mikrit-Matrix bzw. nach INSALACO et al. (1997) ein "Mikrobialith-Korallen-Riff, dominiert von massiven, ramosen und phaceloiden Kolonien" (Typ

IV). Es wird von einem *Solenopora*-Biostrom überlagert. Dieses kann nach der Biostrom-Klassifikation nach KERSHAW (1994) als homogener Autoparabiostrom bzw. Parabiostrom angesprochen werden.

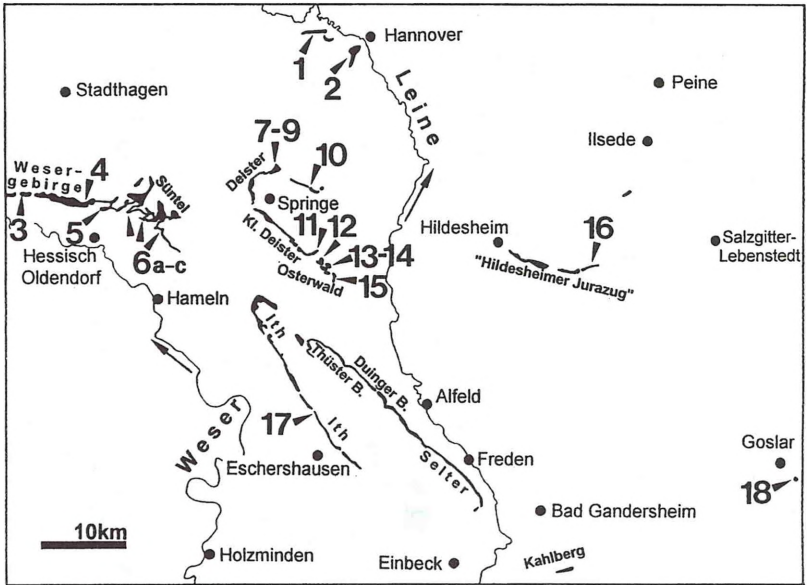


Abb. 1: Ausstrich von Gesteinen (schwarz) der Oxford-Stufe (Heersumer Schichten, Korallenoolith) und geographische Lage der Oberjura - Riff- bzw. Korallenfundpunkte in Niedersachsen (vgl. Tab. 1).

Lage des Fleckenriffes: S-Hang des Amelungs-Bergs im Naturschutzgebiet Hohenstein, Süntel, r 3518525 / h 5785075.

Stratigraphie: *florigemma*-Bank, Unterer Korallenoolith, Mittlere Oxford-Stufe.

Dimension und Gestalt: Korallengestrüpp und Mikrobialith bis 4 m Höhe, Aufgeschlossene Breite 20 m.

Relief während der Sedimentation: vorhanden.

Fazies und Sedimentologie:

- Liegendes: "Groboolith" bildet sekundären Hartgrund zur Initialbesiedlung.
- Hangendes: Quarzsandstein; erosiver Kontakt mit Paläokarst-Phänomenen.
- Zwischenriffsedimente: Mikrit, Pelmikrit, z.T Riffschutt und Onkoide, selten bis sehr selten Tuberoide, *Bacinella*, *Lithocodium*-Onkoide, *Cayeuxia*.
- Angrenzender Sedimentationsbereich: massiger, örtlich dünnbankiger Mikrit/Pelmikrit, selten Onkoide linsenartig angereichert.

- Verhältnis autochthones Riff zu Riffschutt: nur geringer Riffschuttanteil.
- Dolomitisierung: Ausschließlich Sediment in bis mehrere dm³-großen Riffhohlräumen ist vollständig dolomitisiert.
- Frühe Zementation: Gegeben durch hohen Anteil von Mikrobialith. Dieser baut das Fleckenriff zum großen Teil auf, ist angebohrt und dient selbst als Substrat für Epilithen.

Korallenfauna:

- Diversität: gering-divers. *Thamnasteria dendroidea* dominiert und bildet Korallendickicht. Untergeordnet kommen *Stylosmilia* und *Isastrea* vor.
- Wuchsform und Riff-Konstruktion: Die hier im dünnästigen Morphotyp (Astdurchmesser i. d. R. unter 1 cm) wachsende *Thamnasteria dendroidea* bildet ein Korallengestrüpp. Ihre Äste verwachsen miteinander und bauen ein rigides Gitterwerk. Außerdem tritt selten die phaceloide *Stylosmilia* auf. Wenige *Isastrea*-Stöcke befinden sich im "Solenopora-Biostrom" (s.u.), das das Korallengestrüpp samt Mikrobialith überlagert.

Assoziierte Fauna:

- An das Riff gebunden: Knollige Rotalgen (*Solenopora*) mit Thalli bis über 10 cm Durchmesser überlagern das Korallengestrüpp und bilden einen biostromartigen Bestand ("Solenopora-Biostrom"). Serpuliden, Foraminiferen (nubeculariide Foraminiferen, *Bulloporella*, inkrustierende Textularien), kleine Schwämme (Pharetronida, Kieselschwämme) und Mikroproblematika (z.B. *Koskinobullina socialis*) inkrustieren häufig die Korallenäste. Selten vorgefundene Inkrustierer dagegen sind Thecideen und Bryozoen. Mikromorphe Terebrateln besiedeln sehr häufig die Astzwischenräume. *Rothpletzella*-Krusten überziehen örtlich das Korallendickicht. Austern fehlen.
- Außerhalb des Riffs: Zahlreiche, oft kleinwüchsige Muschel- und Schneckenarten. Außerdem Seeigelstacheln, Dasycladaceen (z.B. *Acicularia*).

Bioerosionsrate: Moderat, aber oft ohne zerstörerische Auswirkung, dadurch Verwachsung der Äste und Mikrobialith-Umkrustung das Korallengestrüpp an Stabilität gewinnt. Belegt sind *Gastrochaenolites*, *Trypanites*, *Aka* und mycelartige Bohrspuren. Die letztgenannten durchsetzen ausschließlich Mikrobialith.

Mikrobialithe:

- Thrombolith: ist weit verbreitet. Sehr häufig tritt (sensu SCHMID 1996) die dendroide Wuchsform auf, wesentlich seltener die säulige und reticulate.
- Krusten: Als flächige Wuchsform treten mikrobialithische Krusten auf, die die *Thamnasteria dendroidea*-Äste und damit auch das Korallengestrüpp nahezu komplett überziehen. Es sind folgende Gefügetypen ausgebildet (sensu SCHMID 1996): strukturarmer Thrombolith, lagiger Thrombolith, klumpiger Leiolith, lagiger Leiolith und reiner Leiolith.
- Volumen und Rolle im Fleckenriff: Mikrobialith in dendroider, retikulater und säuliger Wuchsform baut dm-große, gedrunken-keulenförmige Kleinstotzen ("Fleckenriffe" und "konische Fleckenriffe" sensu SCHMID 1996) auf. Mikrobialith in flächiger Wuchsform überzieht das Korallengestrüpp.

Durch frühe Zementation bedingen die Mikrobialithe eine erhebliche Rigidität des *Thamnasteria dendroidea*-Gestrüpps und machen es gegenüber mechanischer Erosion und Bioerosion resistent.

Palökologie: Das Fleckenriff entwickelte sich im Flachwasser (5-10m) bei geringer Wasserbewegung. Außerdem wird das Milieu des Ablagerungsraums durch geringe Hintergrundsedimentation und gute Durchlichtung gekennzeichnet. Es bestehen Parallelen zu Bedingungen, die innerhalb von Riffflexen des Schelfbereichs in Lagunen vorliegen (LONGMAN 1981).

Vergleich mit oberjurassischen Riffen der Tethys: Aus *Thamnasteria dendroidea*-Gestrüpp aufgebaute (Flecken-)Riffe sind in Lothringen (Frankreich) weit verbreitet (GEISTER & LATHUILLIÈRE 1991). Auch hier sind *Stylosmilia*-Kolonien assoziiert. *Solenopora*-Anreicherungen kommen ebenso vor. Sehr ähnliche Korallen-Thrombolith-Riffe, die mit einem niederdiversen Biostrom abschließen, sind auch aus dem Oberjura von Spanien bekannt (Fallstudien durch SCHMID 1996: 220, Abb. 146, 149). Im Vergleich mit der von INSALACO et al. (1997) ausgeschiedenen Riffotypen besteht Übereinstimmung mit dem Typ IV. Allerdings ist dieser Typ durch wesentlich größeren Reichtum an Korallentaxa charakterisiert.

3.3 Zwei Austern-Fleckenriffe von *Nanogyra nana* (SOWERBY 1822) im Unterkimmeridge, Langenberg bei Oker

Klassifikation/Riff-Typ: Nach WILSON (1975) typische, meist küstenferne Austern-Fleckenriffe (patch reefs). Die Erscheinungsform solcher Riffkörper ist geprägt durch die flache, unregelmäßige, aber kompakte Struktur sowie ihre weitgehende Substratabhängigkeit (WILSON 1975). Nach KERSHAW (1994) gehören diese Riffe in die Gruppe der homogenen Autobiostrome.

Lage der Fleckenriffe: NE-Bereich des Steinbruchs der Rohstoffbetriebe Oker G.m.b.H. & Co, im Langenberg/ Oker, zwischen Goslar und Bad Harzburg, nördliches Harzvorland, r 4397500 / h 5752950.

Stratigraphie: Basis des Kimmeridgiums, Grenzbereich Unt. Kimmeridge /Ob. Korallenoolith.

Dimension und Gestalt: Riff Nr. 1: ca. 5 m x 6,7 m, Riff Nr. 2: Erosionsrest von ca. 2 m x 2 m; Mächtigkeit 40-60 cm, Oberseite relativ eben, Unterseite knollig ausgebildet (vgl. FISCHER 1991, REITNER 1994).

Relief während der Sedimentation: Geringer als ca. 60 cm. Initiale Riffbildung und -Wachstum erfolgte während einer Sedimentationsunterbrechung, später einsetzende Sedimentation führte letztendlich zum Absterben der Riffe.

Fazies und Sedimentologie:

- Liegendes: Oolithischer Grain-/ Packstone, liegt als Hartgrund vor, allochthone Gesteinsbruchstücke, Fossilschalen und Korallenstöcke (*Allocoenia* sp.) stellen sekundäre Hartgründe dar.

- Hangendes: Entspricht dem angrenzenden Sedimentationsbereich, Riffkontakte nicht eindeutig aufgeschlossen.
- Zwischenriffsedimente: Im Riffgerüst: Mikrobialithe (z.T. sekundär dolomitisiert), Sparit, Allomikrite. In Knollenzwickeln: Allomikrite (Bio- und Oomikrite), Riffschutt aus Fossilfragmenten, Ooiden und dolomitierten Mikrobialithen.
- Angrenzender Sedimentationsbereich: dickbankiger Kalkstein (mudstone), reich an Fossilbruchstücken, Ooiden, coated grains.
- Verhältnis autochthones Riff zu Riffschutt: Gering innerhalb des Riffkörpers, im Nachbarsediment relativ hoch, aber weit verstreut.
- Dolomitisierung: Riffschuttsediment fast vollständig dolomitisiert, Mikrobialithe zeigen stark variierenden Dolomitierungs-Grad.
- frühe Zementation: Gegeben durch hohen Anteil von Mikrobialith. Dieser füllt die meisten Riff Hohlräume (Zwickel und Schalen Hohlräume der Austern) aus und stabilisiert damit das Riffgerüst.

Riff-Fauna:

- Diversität: Gering-divers. Die Auster *Nanogyra nana* stellt nach Überwachen von einigen *Allocoenia*-Kolonien den einzigen Riffgerüst-Bildner dar.
- Wuchsform und Riff-Konstruktion: Erst Bildung knolliger Strukturen durch Auf- und Umwachsen sekundärer Hartgründe (z.B.: tabulare *Allocoenia*-Kolonien, *Nautilus*-Gehäuse usw.) durch *Nanogyra nana*. Später Übergang in einen flachen, kompakten Riffkörper.

Assoziierte Fauna:

- an das Riff gebunden: Inkrustierer: Serpuliden, inkrustierende Bryozoen ("*Berenicea*" sp.), Foraminiferen (u.a. *Spirillina*), Thecideen (*Rioulina*? sp.), kryptische Porifera (Demospongea, selten überlieferte, nicht rigide Calcispongea: "Containerschwämme" sensu REITNER 1994).

Bewohner: Bohrschwämme (*Aka*, *Entobia*), Dasycladaceen (*Goniolina geometrica*), Foraminiferen (u.a. *Reophax* sp.), Brachiopoden, Parautochthone bis allochthone Fauna: Reiche Muschel- und Gastropodenfauna, Echinoiden-Reste, , z.T. Begleitfauna der Riffe auch im Nachbarsediment vorhanden.

- außerhalb des Riffs: entspricht weitestgehend der an das Riff gebundenen Bewohner- bzw. parautochthonen bis allochthonen Fauna.

Bioerosionsrate: Geringer Befall durch Lithophagen und Bohrschwämme, deren Riffzerstörung aber aufgrund der schnellen Ausfüllung der entstandenen Hohlräume durch Mikrobialithe ohne Auswirkung bleibt.

Mikrobialithe: Wichtigstes und häufigstes, Hohlräume ausfüllendes Riffsediment („kryptomikrobielle Karbonate“). Es treten schwach agglutinierende Stromatolithe, lagige und klumpige Thrombolithe, reine und schwach lagige Leiolithe, sowie an die kryptischen Porifera gebundene „Schwamm-Thrombolithe“ (sensu SCHMID 1996) auf. Durch frühe Zementation verstärken die Mikrobialithe die erhebliche Rigidität des

Austern-Riffgerüsts und erhöhen die Resistenz gegen mechanische und Bioerosion (vgl. REITNER 1994).

Palökologie: Die Riffe entwickelten sich in einem sehr flachen, lagunären, stenohalinen Milieu. Die Wasserenergie war mäßig bis hoch. In den Riffhöhlräumen (Zwickeln, Schalenhöhlräumen) herrschten vermutlich kryptische (leicht anoxisches Ruhig- bis Stillwasser) Bedingungen vor (REITNER 1994).

Vergleich mit anderen Muschelriffen: Es läßt sich eine starke Abhängigkeit zwischen dem Substrat, der Muschelart und der Riff-Form feststellen. Muscheln als Riffbildner haben v.a. in „Extrem-Milieus“ (z.B. hohe Wasserenergie, anormale Salinitäten) Konkurrenzvorteile gegenüber anderen riffbildenden Organismen. Ein nach oben gerichtetes Riffwachstum ist i.d.R. dort zu verzeichnen, wo ein Defizit an Besiedlungsraum vorlag. Ähnliche Riffbildungen sind aus dem Oberjura bisher nur aus dem Portland Limestone in S-England (FÜRSICH et al. 1994) publiziert. In den dort beschriebenen Riffen dominieren ebenfalls Austern (*Liostraea* sp.) als initiale Gerüstbildner. Im Verlauf des weiteren Aufwachsens dieser Riffstrukturen treten in den Zentren der Riffkörper andere Gerüstbildner hervor (FÜRSICH et al. 1994:143: *Solenopora* sp., *Hyporosopora* sp., *Plicatula* sp.). In den Fleckenriffen des Unteren Kimmeridge im Langenberg ist eine derartige Änderung der Gerüstbildner-Zusammensetzung nicht zu beobachten. Hinsichtlich anderer Kriterien (z.B.: Ausdehnung, restliche Faunenzusammensetzung, Zementation, Diagenese) stimmen diese Strukturen in hohem Maße mit den hier beschriebenen überein.

4. ZUSAMMENFASSUNG UND VORAUSSCHAU

Der Schluß, Korallen bzw. Riffvorkommen seien im NW-deutschen Oberjura von minderer Bedeutung (GRAMANN et al. 1997), erweist sich als unrichtig und dem geringen Bearbeitungsstand folgend. Vielmehr haben Fleckenriffe regional und Horizont-gebunden (z.B.: Süntel) erhebliche Bedeutung, insbesondere für die Rekonstruktion der Lebensverhältnisse in diesen Bereichen. Durch die in jüngerer Zeit in Hannover durchgeführten Fallstudien an einzelnen Fleckenriffen (DELECAT 1996, HELM 1997, HELM & SCHÜLKE 1998, SCHÜLKE 1997) kann nachgewiesen werden, daß die NW-deutsche Korallenfauna bzw. die von ihnen aufgebauten Riffkörper der anderer Riffe Mittel- und Westeuropas entspricht. Zum Teil kann auch Verwandtschaft zu tethyalen Riffen erkannt werden (Korallen-Mikrobalith Riff am Amelungsberg, HELM 1997). Die bisher gewonnen Erkenntnisse sollen an den hier vorgestellten Riffen noch vertieft werden; entsprechende Arbeiten sind im Gange. Weitere Fallstudien an Fleckenriffen in z.T. neu entdeckten Aufschlüssen sind derzeit am Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Hannover in Form von Diplomarbeiten und -kartierungen in Vorbereitung.

DANK

Die Autoren danken Herrn Prof. Dr. R. Fischer (Hannover) für die intensive Betreuung der Diplomarbeiten DELECAT (1996) und HELM (1997), die einen großen Teil der Datenbasis zu dieser Publikation lieferten.

LITERATUR

- BERTLING, M. (1987): Ein hardground am Top eines kalkigen Tempestits im Mittleren Kimmeridge auf dem Kalkrieser Berg (Nordwestdeutschland).- Osnabrücker naturwiss. Mitteil., **13**: 7-22; Osnabrück.
- BERTLING, M. (1989): Die korallengebundenen Choriozönosen des norddeutschen Malm.- Unveröff. Diss.: 167 S.; Wuppertal.
- BERTLING, M. (1993): Riffkorallen im Norddeutschen Oberjura - Taxonomie, Ökologie, Verteilung.- N. Jb. Geol. Paläontol. Abh., **181** (1-3): 211-224; Stuttgart.
- DELECAT, S. (1996): Zwei Fleckenriffe von *Nanogyra nana* (SOWERBY 1822) im Unterkimmeridge des Langenbergs (Unt. Kimmeridgium, NW-Deutschland).- Unveröff. Dipl.- Arb.: 88 S.; Hannover.
- FISCHER, R. (1991): Die Oberjura-Schichtfolge vom Langenberg bei Oker.- Arbkr. Paläontol. Hannover, **19** (2): 21-36; Hannover.
- FLÜGEL, E. & STEIGER, T. (1981): An Upper Jurassic sponge-algal buildup from the northern Franconian (West Germany).- S. 371-397, in: D. F. TOOMEY (Hrsg.): European fossil reef models, Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Spec. Publ., **30**, Tulsa.
- FÜRSICH, F. T., PALMER, T. J. & GOODYEAR, K. L. (1994): Growth and disintegration of bivalve-dominated patch reefs in the Upper Jurassic of Southern England.- Palaeontol., **37** (1): 131-171; London.
- GEISTER, J. & LATHUILLÈRE, B. (1991): Jurassic coral reefs of the northeastern Paris Basin (Luxembourg and Lorraine).- Exkursionsführer, VI. International Symposium of Fossil Cnidaria: 112 S.; Münster.
- GALLOIS, R. W. & COX, B. M. (1977): The stratigraphy of the Middle and Upper Oxfordian sediments of Fenland.- Proceed. Geol. Assoc., **88**: 207-228; London.
- GRAMANN, F., HEUNISCH, C., KLASSEN, H., KÖCKEL, F., DULCE, G., HARMS, F.-J., KAT-SCHOREK, T., MÖNNIG, E., SCHUDACK, M., SCHUDACK, U., THIES, D. & WEISS, M. (1997): Das niedersächsische Oberjura-Becken - Ergebnisse interdisziplinärer Zusammenarbeit.- Z. Deut. Geol. Ges., **148** (2): 165-236; Stuttgart.
- GYGI, R. A. (1982): Sedimentation und Facies des Späten Jura im zentralen Juragebirge (Exkursion A am 15. Und 16. April 1982).- Jhber. Mitteil. Oberrhein. Geol. Vereins N.F., **64**: 17-28; Stuttgart.
- GYGI, R. A. (1986): Eustatic sea level changes of the Oxfordian (Late Jurassic) and their effects documented in sediments and fossil assemblages of an epicontinental sea.- Eclogae Geologicae Helveticae, **79** (2): 455-491; Basel.
- HALLAM, A. (1975): Jurassic Environments.- 269 S.; Cambridge (University Press).
- HALLAM, A. (1988): A reevaluation of Jurassic eustasy in the light of new data and the revised Exxon curve.- Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Spec. Publ., **42**: 71-108; Tulsa.
- HALLAM, A. (1993): Jurassic climates as inferred from the sedimentary and fossil record.- Phil. Trans. Roy. Soc. London, Series B, **1297**: 287-296; London.
- HELM, C. (1997): Faunistische Untersuchungen an einem Fleckenriff des Oberjura (*florigemma*-Bank, Süntel).- Unveröff. Dipl.-Arb.: 105 S.; Hannover.
- HELM, C. (im Druck): Paläokarst-Erscheinungen im Oberjura (Oxfordium, Dachfläche der *florigemma*-Bank, Korallenoolith, Hauptdiskontinuität) von NW-Deutschland (Süntel).- Ber. Naturhist. Ges. Hannover, #: #-##; Hannover.
- HELM, C. & SCHÜLKE, I. (1998): A coral-microbialite-patchreef from the Upper Jurassic (*florigemma*-Bank, Oxfordian) of NW Germany (Süntel Mountains).- Facies, **39**: #-##, Erlangen.
- HOYER, P. (1965): Fazies, Paläogeographie und Tektonik des Malm im Deister, Osterwald und Süntel.- Beih. Geol. Jb., **61**: 1-249; Hannover.

- INSALACO, E. (1996): Upper Jurassic microsolenid biostromes of northern and central Europe: facies and depositional environment.- *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **121**: 169-194; Amsterdam.
- INSALACO, E., HALLAM, A. & ROSEN, B. (1997): Oxfordian (Upper Jurassic) coral reefs in Western Europe: reef types and conceptual depositional model.- *Sedimentol.*, **44**: 687-706; Oxford.
- KERSHAW, S. (1994): Classification and geological significance of biostromes.- *Facies*, **31**: 81-92; Erlangen.
- KEUPP, H., KOCH, R. & LEINFELDER, R.R. (1990): Steuerungsprozesse der Entwicklung von Oberjura-Spongiolithen Süddeutschland: Kenntnisstand, Probleme und Perspektive.- *Facies*, **29**: 41-54; Erlangen.
- KRAUTTER, M. (1997): Aspekte zur Paläökologie postpaläozoischer Kieselschwämme.- *Profil*, **11**: 199-324; Stuttgart.
- LAMBELET, E. (1968): Korallen im Korallenoolith mit besonderer Berücksichtigung der Gattungen *Thecosmilia* und *Montlivaltia*.- Unveröff. Diss.: 253 S.; Hamburg.
- LEINFELDER, R. R. (1993): Upper Jurassic reef types and controlling factors - a preliminary report. *Profil*, **5**: 1-45; Stuttgart.
- LEINFELDER, R. R., KRAUTTER, M., LATERNER, R., NOSE, M., SCHMID, D.U., SCHWEIGERT, G., WERNER, W., KEUPP, H., BRUGGER, H., HERRMANN, R., REINFELD-KIEFER, U., SCHROEDER, J. H., REINHOLD, C., KOCH, R., ZEISS, A., SCHWEIZER, V. CHRISTMANN, H., MENGES, G. & LUTERBACHER, H. (1994): The origin of Jurassic reefs: current research developments and results.- *Facies*, **31**: 1-56; Erlangen.
- LONGMAN, M. W. (1981): A process approach to recognizing facies of reef complexes.- S. 9-40, in: D. F. TOOMEY (Hrsg.): European fossil reef models, *Soc. Econ. Paleontol. Mineral. Spec. Publ.*, **30**, Tulsa.
- MÖNNIG, E. (1985): Feinstratigraphische Profilaufnahme der Heersumer Schichten und des Korallenoolith im Steinbruch östlich der Arensburg (Wesergebirge) mit einer Kartierung im Raum Steinbergen.- Unveröff. Dipl.-Arb.: 144 S.; Clausthal-Zellerfeld.
- MÖNNIG, E. & BERTLING, M. (1995): Exkursion C.- *Terra Nostra*, **95/5**: 84-124; Hildesheim.
- REITNER, J. (1994): Mikropaläolith-Porifera Fazies eines Exogyren/Korallen Patchreefs des Oberen Korallenooliths im Steinbruch Langenberg bei Oker (Niedersachsen).- *Berliner geowiss. Abh.*, **E 13**: 397-417; Berlin.
- SCHMID, D. U. (1996): Marine Mikrobolithe und Mikroinkrustierer aus dem Oberjura.- *Profil*, **9**: 101-251; Stuttgart.
- SCHUDACK U. (1994): Revision, Dokumentation und Stratigraphie der Ostracoden des nordwestdeutschen Oberjura und Unter-Berriasium.- *Berliner geowiss. Abh.*, **E 11**: 1-193; Berlin.
- SCHÜLKE, I. (1997): *Rioulina deisteriensis* (STRUCKMANN) from the Heersumer Schichten (Brachiopoda, Thecideidina, Middle Oxfordian, Northwestern Germany).- *N. Jb. Geol. Paläontol. Mh.*, **1997** (8): 465-476; Stuttgart.
- STINDER, T. (1991): Mikropaläontologie und Biostratigraphie des Unteren Malm (Korallenoolith) im Wesergebirge (Norddeutschland).- *Bochumer geol. geotech. Arb.*, **35**: 1-319; Bochum.
- TRENCCKMANN, T. (1989): Die untere Oolithkalkstein.Folge im Ostteil des Hildesheimer Jurazuges.- *Arbkr. Paläontol. Hannover*, **17** (3): 74-76; Hannover.
- VALDES, P. J. & SELWOOD, B. W. (1992): A palaeoclimatic model for the Kimmeridgian.- *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **95**: 47-72; Amsterdam.
- VINKEN, R. (1974): Der obere Jura (Malm) des Hildesheimer Jurazuges.- *Geol. Jb.*, **A 23**: 1-56; Hannover.
- WILSON, J. L. (1975): Carbonate facies in geologic history.- 471 S., Berlin - Heidelberg - New York (Springer).
- ZAWISCHA, D. & SCHORMANN, J. (1994): Ein Korallenriff im Oberjura des Ith.- *Arbkr. Paläontol. Hannover*, **22** (2): 48-60; Hannover.