

EIN PROFIL VON DEN ORNATEN-SCHICHTEN (CALLOVIUM-DOGGER)
BIS ZUM UNTEREN KORALLENOLITH (OXFORDIUM-MALM)
IM GRUBENFELD "KONRAD", SALZGITTER-BLECKENSTEDT
(OSTNIEDERSACHSEN)

(mit 6 Abb., Taf. 1)

von

ELKE DENEKE *)

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
1. Einleitung	86
2. Arbeitsmethoden	89
3. Profilbeschreibung	89
3.0.1. Gesteinskundliche Vorbemerkungen	89
3.0.2. Stratigraphische Vorbemerkungen	90
3.1. Ornaten-Schichten (Mittel-Callovium)	91
3.1.1. Gesteinsausbildung	91
3.1.2. Stratigraphie	94
3.2. Heersumer Schichten (Unter-Oxfordium)	96
3.2.1. Gesteinsausbildung	96
3.2.2. Stratigraphie	97
3.3. Unterer Korallenolith (Unter-Oxfordium)	98
3.3.1. Gesteinsausbildung	98
3.3.2. Stratigraphie	107
3.4. Tiefster Mittlerer Korallenolith (Ober-Oxfordium)	108
3.4.1. Gesteinsausbildung	108
3.4.2. Stratigraphie	109
4. Deutung des Sedimentationsablaufes im untersuchten Profil	110
5. Zusammenfassung	114
6. Angeführte Schriften	115

*) Anschrift der Verfasserin:

Dipl.-Geol. Dr. E. DENEKE,
Mobil Oil AG., Burggrafenstraße 1, D-3100 Celle

1. EINLEITUNG

Umfangreiche Erdölaufschlußtätigkeit und rege Bohrtätigkeit auf Eisenerz des Mittleren Korallenoolith machten den Gifhorner Trog im östlichen Niedersachsen wiederholt zum Gegenstand geologischer Arbeiten. Den Erfordernissen entsprechend beschäftigten diese sich vorwiegend mit der Untersuchung der Trogstrukturen und der Lagerstätten (ROLL 1949 a, b; SCHOTT 1938, 1942; BERG, SEITZ und TEICHMÜLLER 1942; SEITZ 1949, 1950; HECHT, HEDEMANN & KABELAG 1957; KOLBE 1961, 1966, 1970, 1975; SIMON 1965; KOLBE & SIMON 1969; HOFMEISTER & SIMON 1970; GOLESTANEH 1964, 1968).

Eine Klärung der stratigraphischen und paläogeographischen Verhältnisse an der Wende Dogger/Malm war bisher erschwert, weil eine biostratigraphische Gliederung der Ornaten-Schichten, der Heersumer Schichten und des Korallenoolith wegen des spärlichen Auftretens von Leitammoniten vielerorts nicht möglich war. So konnten diese in NW-Deutschland petrographisch recht einheitlich ausgebildeten Schichten aus Tonstein (Ornaten-Schichten), sandigem z.T. spiculitischem Kalk- oder Tonstein (Heersumer Schichten) und oolithischem Kalkstein (Korallenoolith) nur nach lithofaziellen Gesichtspunkten gegliedert werden. Aus diesem Grunde blieb auch lange Zeit unbekannt, ob die Transgression zu Beginn des Malms überall in NW-Deutschland altersgleiche Doggersedimente antraf.

Erst LUTZE (1960, 1962) und GLASHOFF (1964) erarbeiteten an einigen makropaläontologisch eingestufteten Profilen die Grundlagen für eine mikropaläontologische Untergliederung von Callovium und Unter- und Mittel Oxfordium in NW-Deutschland.

Der Gifhorner Trog ist durch halotektonische Bewegungen in mehrere Schwellen und Becken gegliedert. In seinem Südteil liegt etwa 10 km SW Braunschweig die Üfinger Teilmulde, die sich SE der Salzachse Broistedt-Vechelde erstreckt, mit dem Grubenfeld Konrad der Salzgitter-Erzbergbau AG. Hier wurden bis 1976 oolithische Eisenerze des Mittleren Korallen-

oolith abgebaut (s. Abb. 1).

Seit 1963 war im Südteil des Grubenfeldes auf der 3. (1000 m) Sohle in einem Querschlag zu Schacht Konrad 2 (s. Abb. 2) ein von den oberen Ornaten-Schichten (Dogger, Callovium) bis zur Basis des Mittleren Korallenoolith (Malm, Oxfordium) reichendes Profil aufgeschlossen.

Die petrographische und stratigraphische Bearbeitung dieses Schichtkomplexes sollte eine Lücke zwischen den bekannten Dogger/Malm-Profilen des nördl. Gifhorner Troges (vgl. SEITZ 1950), des Hildesheimer Jurazuges (vgl. VINKEN 1971, 1974) und des nördlichen Harzrandes (vgl. DENGLER 1954; DENGLER & SIMON 1969; PAPE 1970) schließen.

Die Probennahmen erfolgten im Frühjahr 1971 mit der Unterstützung der Salzgitter-Erzbergbau AG.

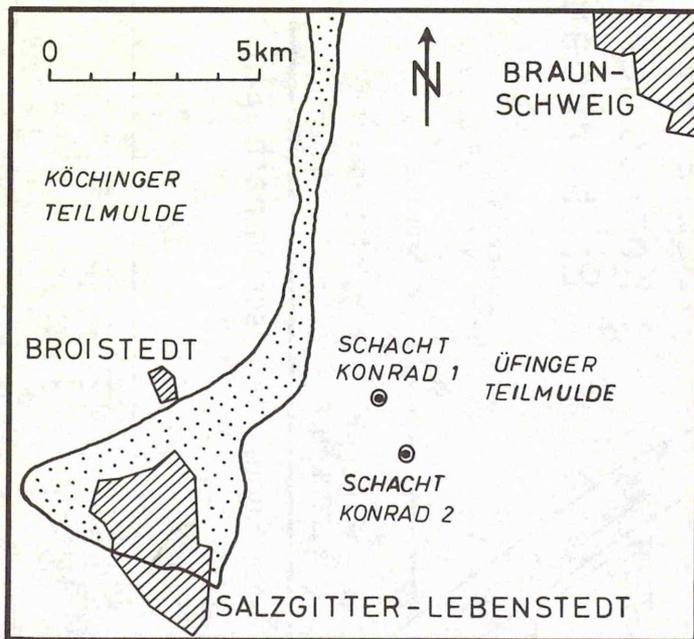


Abb. 1: Lage des Grubenfeldes "Konrad" SW Braunschweig. (Punktiert: Fläche des Salzstocks von Broistedt-Vechelde.)

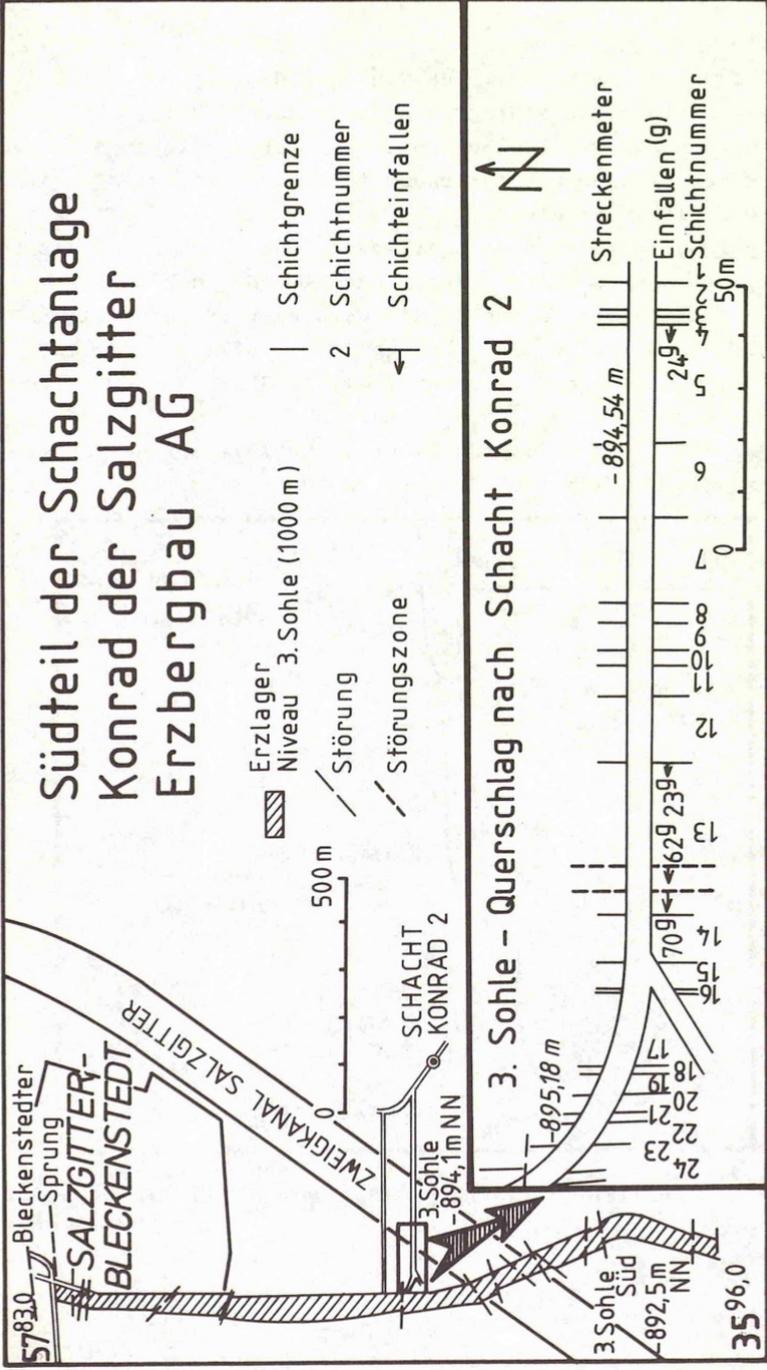


Abb. 2: Lageplan der Schachtanlage "Konrad" mit Streckenkarte des untersuchten Profils.

Mein besonderer Dank gilt den Herren Dr. H. KOLBE, derzeitig Salzgitter-Erzbergbau AG, und Dr. P. SIMON, Nieders. Landesamt für Bodenforschung, die mich auf das Thema hinwiesen und mit deren freundlicher Unterstützung diese Arbeit durchgeführt werden konnte.

Für Ausführung der Zeichnungen danke ich Herrn stud. geol. HORCHLER.

2. ARBEITSMETHODEN

Da die Heersumer Schichten und der Untere Korallenoolith im bearbeiteten, überwiegend E-W gerichteten Querschlag mit 20^g-30^g nach W einfallen, konnte das gesamte Profil durch fortlaufend orientierte Probennahme erfaßt werden. Die Abstände zwischen den einzelnen Probenentnahmestellen betragen in der Regel einen Streckenmeter, das entspricht etwa 0,3 m wahrer Mächtigkeit. In geringermächtigen petrographisch unterscheidbaren Gesteinseinheiten wurden die Abstände entsprechend verkürzt.

Die bei der Aufnahme beobachteten petrographischen Grenzen, Störungen und die in Neugrad gemessenen Streich- und Fallwerte der Schichten und Störungen sind in Abb. 2 dargestellt.

Der petrographischen Beschreibung dienten neben Beobachtungen im Anstehenden im wesentlichen aus festen Proben gesägte und mit 10 %iger HCl angeätzte Gesteinsscheiben, die bei 50-75-facher Vergrößerung im Auflicht untersucht wurden. Zur Auswertung des Mikrogefüges wurden neben Dünnschliffen angefärbte Azetatfolien herangezogen (DICKSON 1965; GERMANN 1965; HENNINGSSEN 1968).

Die Mineralzusammensetzung verschiedener Grundmassentypen, Ooide und Tonsteingeoden sowie die Tonminerale wurden röntgenographisch (Guinier-Methode u. Zählrohr-Goniometer-Verfahren) ermittelt.

3. PROFILBESCHREIBUNG

3.0.1. Gesteinskundliche Vorbemerkungen

Die untersuchten Schichten bestehen aus Kalkstein, kalkigem

Tonstein und eisenreichen Varianten beider Gesteinstypen. Kriterien für die makroskopische Untergliederung der Schichten waren Gefüge, Festigkeit und Farbe der Gesteine. Weitere Unterscheidungsmerkmale lieferte die mikroskopische Untersuchung des Gesteinsgefüges und der Mineralzusammensetzung.

Die eisenreichen Ton- und Kalkgesteine wurden nach den in ihnen vorherrschenden Eisenmineralen bezeichnet, da sich aus der Art dieser Minerale (Oxide, Karbonate, Silikate und Sulfide) bestimmte Hinweise auf die Genese des Gesteins ergeben (BERG 1944; BORCHERT 1952; PETTIJOHN 1957; BRAUN 1964; AMSTUTZ & BUBENICEK 1967; KRAUSKOPF 1967; DEGENS 1968).

Die Klassifizierung der Karbonatgesteine erfolgte im wesentlichen nach FOLK (1959, 1962). Sie wurde jedoch durch die Untersuchung und Deutung des Mikrogefüges nach CAROZZI (1960), BISSELL & CHILINGAR (1967), CHILINGAR & BISSELL & WOLF (1967), FÜCHTBAUER (1970), BATHURST (1971), SCHULZE (1975), in ihrer genetischen Aussage erweitert.

Die Auswertung der angefärbten Actatfolien von Kalksteinen ergab, daß das kalzitische Bindemittel unabhängig vom Gesteinstyp ausschließlich aus eisenhaltigem Kalzit besteht. Primäre oder sekundäre Bildungen konnten nicht eindeutig getrennt werden. Die Unterscheidung primär sedimentierter Matrix von diagenetisch gebildetem Zement erfolgte daher nur aufgrund des Gefüges, das durch die unmögliche Ummineralisation von Kalzit in Fe-Kalzit offensichtlich nicht wesentlich verändert wurde.

Für die Tongesteine wurde die Nomenklatur von MÜLLER (1970) übernommen. Da der Quarzsandgehalt im gesamten Profil nie über 10 % ansteigt, konnte er bei der Benennung vernachlässigt werden.

Die weitere Unterscheidung erfolgte nach strukturellen und texturellen Merkmalen und nach dem Mineralbestand.

3.0.2. Stratigraphische Verbemerkungen

Seit v. SEEBACH (1964) werden in NW-Deutschland die Schichten des oberen Doggers und des unteren Malms lithologisch gegliedert und als Ornaten-Schichten, Heersumer Schichten

und Korallenoolith bezeichnet. Die für den Bildungszeitraum dieser Schichten inzwischen erarbeitete Ammonitenzonen-Gliederung stimmt nicht mit den lithologischen Grenzen überein. So wurde das lithostratigraphische Gliederungsschema auch in neueren Arbeiten beibehalten (DENGLER 1954; PLOTE 1958; HOYER 1965; FREITAG 1969; KOLBE & SIMON 1969; PAPE 1970; VINKEN 1971, 1974; KOLBE 1975), schon deshalb, weil Leitfossilien häufig nicht vorhanden sind, und somit eine genaue Zuordnung nicht möglich ist.

Untergliederung und Abgrenzung dieser lithostratigraphischen Einheiten erfolgt mittels überwiegend lokal vorkommender Leithorizonte. Sie wird zusätzlich durch z.T. engräumige Fazieswechsel und Mächtigkeitsschwankungen erschwert, so daß eine großräumige Parallelisierung innerhalb NW-Deutschland recht unsicher erscheint.

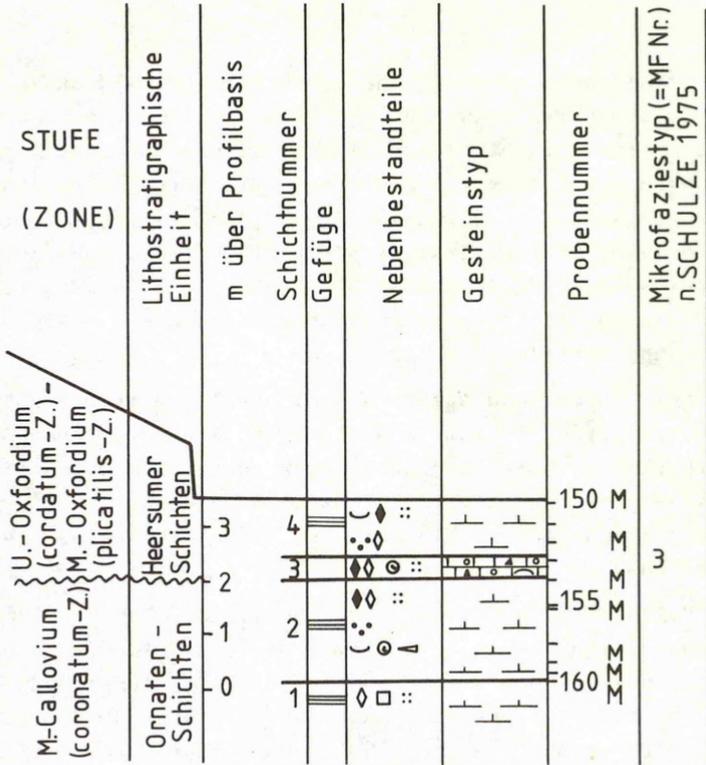
Mit Hilfe der von LUTZE (1960, 1962) und GLASHOFF (1964) aufgestellten mikropaläontologischen Untergliederung des Calloviums und des Unter- und Mittel-Oxfordiums wurde zwar eine genauere biostratigraphische Zuordnung der Ornaten-Schichten, der Heersumer Schichten und des unteren Korallenooliths möglich, doch weist LUTZE (1962) darauf hin, daß die Übergänge zwischen den Mikrofaunen der einzelnen Biozonen sehr deutlich mit dem Wechsel auffälliger Faziesindikatoren zusammenfallen.

Die mikropaläontologische Einstufung und Untergliederung des bearbeiteten Profils stützt sich auf die von LUTZE (1960) für die Grube "Hansa" bei Harlingerode und den "Heersumer Bruch" bei Heersum aufgestellte mikropaläontologische Gliederung.

3.1. Ornaten-Schichten (= "Schichtenfolge 1", Mittel-Callovium)

3.1.1. Gesteinsausbildung

Die älteste bearbeitete Schichtfolge besteht, soweit erschlossen, im unteren Teil aus mittelgrauem, dichtem, stellenweise feingeschichtetem kalkigem Tonstein, im oberen Teil aus einer 1,95 m mächtigen Lage schluff- und feinsandhaltigen,



Legende zu Abb. 3 - 6

Hauptgesteinstypen:

- Kalkstein
- Kalk. Tonstein

Gefüge:

- Feinschichtung
- Gradierung
- Verkarstungsfläche
- Flaserschichtung
- Schrägschichtung
- Erosionsfläche
- Sammelkrist.
- Stylolithen

Komponenten:

- Kalkooide
- Eisenoide
- Δ Kalk-Intraklaste
- ▲ Brauneisen-Gerölle
- Toneisenstein-konkretionen
-) Schill
- ⊙ Gastropoden
- ▲ Echinodermen
-) Gryphaeen
- Crinoiden
- ⊠ Chamosit
- ▨ Siderit
- ◻ Limonit
- ◇ Dolomit
- ◆ Pyrit
- Glaukonit
- :: Quarzsand
- M = Mikroprobe

Abb. 3: Petrographisches Säulenprofil des Callovium-Oxfordium-(Dogger-Malm-)Grenzbereichs (Ornatens-Schichten/Heersumer Schichten). Grube Konrad, 3. (1000 m-)Sohle, Querschlag zu Schacht Konrad 2.

dolomitischen, mittelgrauen mürben Tonmergelsteins.

Im Mineralbestand dieser Tongesteine herrschen vor Illit, Kaolinit, Kalzit und Chlorit. Nur im oberen Teil der Folge treten in unregelmäßig begrenzten Bereichen Pyrit-Konkretionen, Kristallaggregate aus Fe-Kalzit und "zuckerkörnigem" Fe-Dolomit auf. Eingestreut finden sich dort auch Quarzkörner und Gipskristalle. Außerdem kommen sehr zahlreich gut erhaltene Schalen von *Gryphaea dilatata* SOW. vor (s. 4.). Sie bestehen aus Kalzit und zeigen noch die ursprüngliche blättrige Struktur. Ihre Schalendurchmesser können bis zu 8 cm erreichen. Einige kleinere Schalen sind ganz oder teilweise pyritisiert.

Die Schalen zeigen keinerlei Bewuchs oder Korrosion und liegen fast ausnahmslos gewölbt-unten im Sediment in Form mehrerer, übereinander folgender Pflaster. Lage und Erhaltungszustand deuten an, daß sie in Lebensstellung eingebettet und nicht umgelagert worden sind.

PFANNENSTIEL (1930) fand in anstehenden Callovium-Tonen der Normandie-Küste *Gryphaea*-Schalen, die ebenfalls gewölbt-unten lagen und keinerlei Bewuchs oder Spuren von Bohrorganismen aufwiesen. Aus diesen Tonen rezent ausgewaschene Schalen lagen dagegen mit der Wölbung nach oben.

REUTHER (1975) konnte an einigen Exemplaren von *Gryphaea arcuata* aus dem Lias alpha von Ofterdingen aufgrund sekundärer Kalzit-Krusten und fossiler Wasserwaagen eine Lebensstellung "halbseitlich auf dem Lobus der linken Klappe liegend" nachweisen.

Zum Hangenden nimmt die Zahl der *Gryphaea* stark ab (s.4.). Ganz ähnlich verhält sich der Mikrofossilgehalt. Im unteren Teil sind eine arten- und individuenreiche sand- und kalkschalige Foraminiferenfauna und Ostrakoden vorhanden. Im oberen Teil dagegen fehlen kalkschalige Foraminiferen und Ostrakoden (s. Taf. 1). Die Größe der sandschaligen Foraminiferen nimmt nach oben deutlich ab. Sie sind meist pyritisiert. Gegenläufig hiervon nimmt der Gehalt an Glaukonitaggregaten im Sediment nach oben hin stark zu. Er ist vor allem in den oberen 0,5 m sehr hoch.

Die Schlämmrückstände enthielten neben sand- und kalkschaligen Foraminiferen und Ostracoden geringe Mengen Quarzdetritus, Muskovitschüppchen, Glaukonitaggregate und Pyritkonkretionen, "Himbeerpyrit" (s.4.), Kalkspatprismen, Fischzähne, Bruchstücke von unbestimmbaren berippten Schalen, Gryphaeen-Schalen, pyritisierte Schneckensteinkerne und Holzreste. Außerdem konnten massenhaft Pollen und Sporen nachgewiesen werden. Bemerkenswert ist der hohe Anteil von kaum korrodierten Stielgliedern von *Balanocrinus pentagonalis* (GOLDFUSS-HESS 1955) (s. 4.) in den Schlammproben aus dem unteren Teil der Schichtfolge.

3.1.2. Stratigraphie

Nach der Mikrofauna (s. Taf. 1) ist die Schichtenfolge 1 in das Mittel-Callovium, coronatum-Zone zu stellen. Eine spezielle Leitform gibt es nicht, jedoch spricht das gehäufte Auftreten von *Frondicularia franconica* GÜMBEL 1862, *Frondicularia nikitina* UHLIG 1883, *Gaudryina* sp., *Haplophragmium subaequale* (MJATLIUK 1939), *Reophax horridus* (SCHWAGER 1865) und *Lophocythere interrupta* LUTZE 1960 für diese Einstufung.

Wie weit sie durch häufige Vorkommen von *Gryphaea dilatata* SOW. und *Balanocrinus pentagonalis* (GOLDFUSS) HESS gestützt wird, ist ungewiß:

Beide Arten finden sich ebenfalls sehr zahlreich in petrofaziell ähnlichen Gesteinen des Wiehengebirges, die nach LANGE (1971) in die coronatum-Zone gehören. Dasselbe Alter haben auch Gesteine dieses Faziestyps im N-Teil des Gifhorner Troges (SEITZ 1950). SCHOTT (1938) stellt dagegen in der weiteren Umgebung von Braunschweig eine Bank mit einer Anhäufung von *Gryphaea dilatata* SOW., die er als "Gryphaeenbank" bezeichnet, an die Basis der Heersumer Schichten.

Im Hildesheimer Jurazug tritt *Gryphaea dilatata* SOW. im höheren Ornatenton, in den Heersumer Schichten und in der unteren Oolithkalkstein-Folge des Unteren Korallenooliths auf (VINKEN 1971, 1974).

Demnach dürfte selbst das gehäufte Auftreten von Gryphaeen ohne sichere stratigraphische Aussagekraft sein.

Zwischen Schichtenfolge 1 und 2 des Profils tritt eine das gesamte Ober-Callovium umfassende Schichtlücke auf, die sich - da Schicht 3 mikrofossilfrei ist - zwar biostratigraphisch nicht sicher nachweisen läßt, für deren Existenz

jedoch mehrere Kriterien sprechen:

Innerhalb der Schicht 2 nehmen Größe der sandschaligen Foraminiferen und Anteil der kalkschaligen Foraminiferen zum Hangenden hin deutlich ab, die Pyritisierung der Gehäuse jedoch zu. Im oberen Teil der Schicht ist nur noch eine artenarme aber individuenreiche, kleinwüchsige Sandschalerfauna nachzuweisen, deren Gehäuse ausnahmslos pyritisiert sind. Die Größenabnahme der Sandschaler und das allmähliche Verschwinden der Kalkschaler deuten auf eine Milieuverschlechterung im Sedimentationsraum hin. Das völlige Fehlen von kalkschaligen Foraminiferen und die starke Korrosion des Schills im oberen Bereich der Schicht können die Folgen sekundärer Kalklösung sein. Das gehäufte Vorkommen von Pyrit beweist, daß in den oberflächennahen Sedimentpartien reduzierende Bedingungen vorherrschten. Aus dem Auftreten von Glaukonit lassen sich wegen seiner komplexen Bildungsbedingungen ohne genauere mineralogische Untersuchungen keine eindeutigen Milieuhinweise ziehen. Offensichtlich jedoch wurde der obere Teil der Schicht 2 in einem Zeitraum abgelagert, in dem die Sedimentation sehr langsam ablief. Ob sich die Sedimentation bis zum Nichtabsatz verringerte und dadurch die Schichten des Ober-Callovium nicht abgelagert wurden ("Omission") oder ob Teile der Schicht bei der Transgression der Heersumer Schichten abgetragen wurden, war am untersuchten Profil nicht eindeutig zu klären.

Ähnliche Verhältnisse konnte LANGE (1971) im oberen Bereich von Tonmergelsteinbänken der coronatum-Zone im Wiehengebirge nachweisen. Seiner Meinung nach sind dort die Schichten des Ober-Calloviums nicht zur Ablagerung gekommen.

Im Bereich der Grube Hansa (nördl. Harzvorland) transgrediert Korallenoolith unmittelbar auf höheren Dogger (DENGLER 1954, DENGLER & SIMON 1969). Funde von aufgearbeiteten Dogger-Ammoniten im Erzlager (Unterer Korallenoolith) lassen vermuten, daß das höhere Callovium und die Heersumer Schichten ursprünglich im Verbreitungsgebiet der Erzfazies vor-

handen waren. Bereits in der näheren Umgebung der Grube Hansa liegt eine lückenlose Schichtfolge vor (s. 3.2.2.).

3.2. Heersumer Schichten (=Schichtenfolge 2, Unter-Oxfordium)

3.2.1. Gesteinsausbildung

Über den Ornat-Schichten folgt mit scharfer Grenze eine aus den Schichten 3 und 4 bestehende, 1,5 m mächtige Gesteinsfolge, die nach der petrographischen Ausbildung bereits zu den Heersumer Schichten gehört.

Der untere Teil der Schichtfolge besteht aus einer ungeschichteten, feinsandführenden, grauen, festen Kalksteinbank. Sie wird überlagert von einem grauen, feinsandigen, dichten, kalkigen Tonsteinhorizont. Der Kalkstein ist ein Intrasparit (entsprechend der Mikrofazies 3, SCHULZE 1975). In einer Grundmasse, die im wesentlichen aus Sparit, Illit und Kaolinit besteht, liegen dichtgepackt, nicht eingeregelt, schlecht sortiert und schlecht klassiert, strukturlose Intraklaste, umkristallisierte Schneckenschalen, längliche Molluskenschalen, Ostrakoden- und Foraminiferenschälchen. In geringer Zahl finden sich kalkige Rindenoide, mehrschalige Kalkoide und kalkige Hiatusoide. Vereinzelt treten Pyritkonkretionen, gerundete Tonmergelsteingerölle und gut ausgebildete Gips- und Dolomitmikrokristalle auf.

Der kalkige Tonstein, der aus Kalzit, Illit, Kaolinit, Muskovit und Siderit besteht, zeigt in einzelnen Partien eine durch kalkigere und tonigere Lagen hervorgerufene Feinschichtung. Im Top des Horizontes kommen rostbraune, abgeplattete Toneisensteinkonkretionen vor. Außerdem finden sich im gesamten Schichtkomplex schichtparallel angeordnet einzelne Gryphaeenschalen und Schill. Die meisten Gryphaeenschalen liegen gewölbt-oben im Sediment und zeigen Korrosionsspuren, die auf die Tätigkeit bohrender Organismen hinweisen: Es ist daher zu vermuten, daß die Schalen hier auf sekundärer Lagerstätte liegen (vgl. hierzu 3.1.1.). Nur ganz vereinzelt treten mehrschalige Kalkoide und Pyritkonkretionen auf.

Die Schlämmrückstände enthalten neben den schon genannten Komponenten einzelne Fischzähne, Quarzdetritus der Feinsandfraktion, mm-große Pyritkristalle, "Himbeer-" und "Rogenpyrit" (s.4.). An der Basis treten einzelne kleine grüne Glaukonitaggregate auf, deren Zahl zum Hangenden hin allmählich abnimmt. Die Mikrofauna setzt sich aus sand- und kalkschaligen Foraminiferen und Ostrakoden (s. Taf. 1) zusammen. Schwammnadeln wurden nicht gefunden. In Schicht 4 konnten kleine korrodierte Coccolithen nachgewiesen werden (frdl. mdl. Mitt. von Dr. CEPEK, NLFb).

3.2.2. Stratigraphie

Die Mikrofauna im oberen Teil ist in das Unter-Oxfordium einzustufen. Neben Paalzowella feifeli-seiboldi LUTZE 1960, die in die cordatum-Zone gehört, findet sich auch Lenticulina (Vag.) pasqueta (BIZON 1958), deren Auftreten für eine Einstufung in die plicatilis-Zone spricht. Die Fundkombination gibt einen Hinweis darauf, daß diese Schichtenfolge entweder in den Grenzbereich cordatum-Zone/plicatilis-Zone zu stellen ist oder daß in der Schichtenfolge der plicatilis-Zone aufgearbeitetes Material der cordatum-Zone enthalten ist.

Der Fazies nach entspricht die Schichtenfolge 2 den Heersumer Schichten, wie sie von SIEGFRIED (1953) und VINKEN (1971, 1974) im Hildesheimer Jurazug beschrieben werden. Die dort unter den Heersumer Schichten ausgebildete "Oxford-Tonstein-Folge" (VINKEN 1971, 1974) fehlt im untersuchten Profil. Ob sie nicht abgelagert oder abgetragen wurde, ließ sich nicht klären.

In den Heersumer Schichten des Hildesheimer Jurazuges (GRAMANN 1962; VINKEN 1971, 1974) sind neben Quarzdetritus (max. 10 %) häufig z. T. kalzitisierte, nierenförmige Skeletteile von Kieselschwämmen angereichert. Nach SEITZ (1950) unterscheiden sich die Heersumer Schichten im nördlichen Teil des Gifhorner Troges von den oberen Dogger-Schichten

durch einen deutlich höheren Quarzsandgehalt. Da in einigen Horizonten der Heersumer Schichten dort auch Verkieselungen nachgewiesen werden konnten, handelt es sich bei einem Teil des als Quarzdetritus angesprochenen Materials möglicherweise um kieselige Schwammreste.

Schichtlücken über den Ornaten-Schichten und Aufarbeitungshorizonte an der Basis des Unteren Korallenooliths deuten darauf hin, daß die unterschiedlichen Mächtigkeiten der Heersumer Schichten auf postsedimentärer Aufarbeitung beruhen. Wie engräumig diese Aufarbeitungsvorgänge wirksam waren, wird am nördlichen Harzrand deutlich: Während die in der Grube Hansa ursprünglich vorhandenen Heersumer Schichten vollständig aufgearbeitet wurden, konnten in einer in 3 km Entfernung auf dem Gelände der Blei-Kupferhütte Oker niedergebrachten Bohrung 12 m Heersumer Schichten nachgewiesen werden (DENGLER 1954).

3.3. Unterer Korallenoolith (=Schichtenfolge 3, Unter Oxfordium)

3.3.1. Gesteinsausbildung

Über den Heersumer Schichten setzt mit scharfer Grenze die oolithische Fazies des Korallenooliths ein. Aufgrund des Kalkstein-Tonstein-Verhältnisses läßt sich der 58;5 m mächtige Schichtkomplex in 3 Abschnitte untergliedern:

In Abschnitt 1 (=Trümmer-Kalk-Serie nach KOLBE 1975) werden die Schichten 5 - 9, die zusammen 24,6 m mächtig sind, zusammengefaßt. Sie bestehen aus Kalksteinbänken mit millimeterstarken Tonmergelsteinzwischenlagen. Der vorherrschende Gesteinstyp ist ein Oosparit (entsprechend Mikrofazies 5.1, SCHULZE 1975). Er enthält neben mehrschaligen Kalkooiden, kalkigen Zwillingsooiden und kalkigen Rindenooiden in wechselnden Anteilen Oosparit-Intraklaste, Mikritgerölle, Pellets, Echinodermenreste, längliche Molluskenschalen, Ostrakoden- und Foraminiferenschälchen. Ein großer Teil dieser Allocheme zeigt korrodierte Ränder.

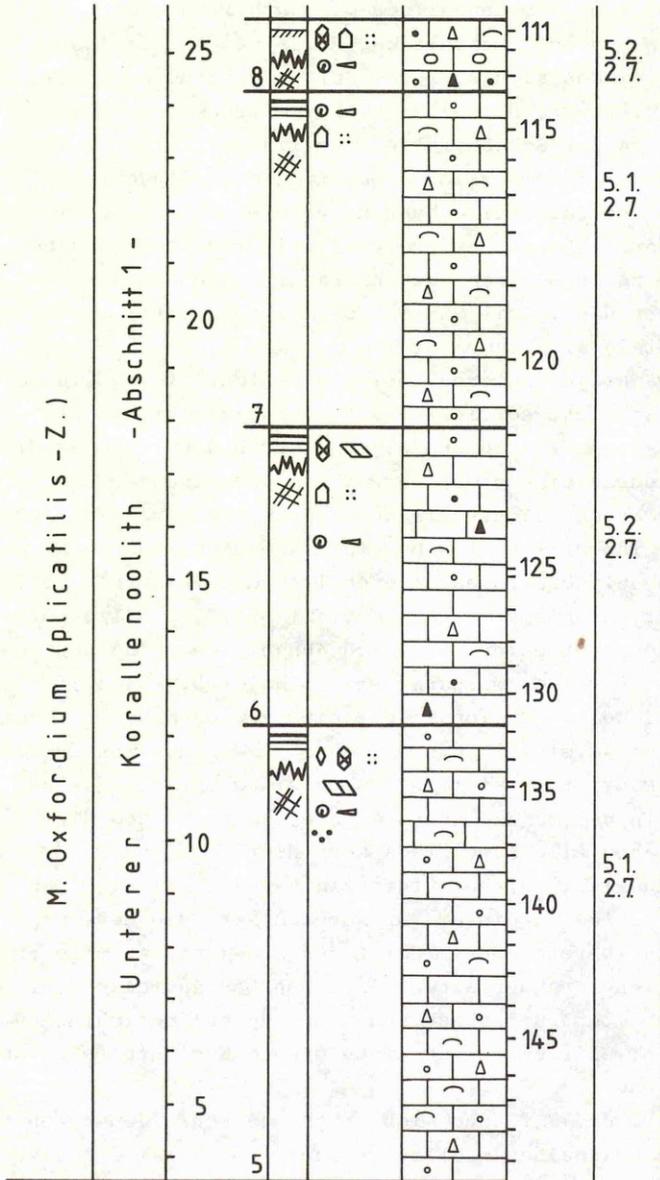


Abb. 4: Petrographisches Säulenprofil des Oxfordium (hier Unterer Korallenoolith Abschnitt 1). Spalten- und Zeichenerläuterung sowie Lokalität s. S. 92.

Neben den karbonatischen Allochemen enthalten die Gesteine in geringen Mengen Glaukonit und Feinsand. In regelloser Verteilung finden sich außerdem gut ausgebildete, häufig dedolomitierte Fe-Dolomit- und Dolomithomboeder. In der oberen Partie der Schichtfolge sind linsenförmige, z.T. sideritisierte Toneisensteinkonkretionen zu finden. Die Grundmasse der Kalksteine besteht vorwiegend aus mosaikartigem Sparit. Palisadenförmige Sparitumkrustungen sind nur selten zu beobachten. Neben Sparit treten in unterschiedlicher Häufigkeit Mikrit, Chamosit, Siderit und kalkiger Tonstein als Bindemittel auf.

Im 4,8 m mächtigen unteren Teil der Schichtenfolge sind die Allocheme schlecht sortiert und schlecht klassiert. Die darüberliegenden Schichten zeigen dagegen deutliche Gradierung, die durch eine dichtere Packung und eine zum Hangenden abnehmende Korngröße der Allocheme gekennzeichnet ist. Die gradierten Intervalle sind bis zu 0,1 m mächtig und charakteristisch aufgebaut: Den unteren Teil des Intervalls bildet Biosparit (entsprechend Mikrofazies 2,7, Schulze 1975), aus dem sich kontinuierlich durch Abnahme des biogenen Anteils relativ reiner Oosparit (Mikrofazies 5,1, Schulze 1975) entwickelt. Den Top bildet eine geringmächtige, laminierte Tonmergelsteinlage. Der Kontakt zwischen Tonmergelstein und Biosparit ist meist durch einen Bereich gekennzeichnet, in dem Quarzdetritus angereichert ist und die karbonatischen Allocheme stark korrodiert, besonders dicht gepackt und nicht selten suturartig verzahnt sind. Offensichtlich liefen in diesem für Porenwasser besonders wegsamen Kontaktbereich bevorzugt Lösungsvorgänge ab, die zu einer Anreicherung der schwerlöslichen Bestandteile führten. Die nicht selten zu beobachtenden schräg zur Schichtung verlaufenden Styolithen zeigen einen diesem Kontaktbereich ähnlichen Aufbau.

In Schicht 6 und 8 finden sich neben den schon genannten Allochemen Brauneisengerölle, Brauneisen-Silikat-Ooide, Mischooide mit alternierenden, konzentrischen, in sich geschlosse-

nen Brauneisen-Silikat- und Chamositschalen. Die Kerne der Eisenooide bestehen meist aus Quarzbruchstücken, Fossilresten oder Intraklasten. Eisenooide und Brauneisengerölle treten bevorzugt als Nebenbestandteile im Biosparit auf. Alle Eisenooide sind mehr oder weniger deformiert. Zerknitterte und abgeplatze Schalen weisen (BERG, 1944; BRAUN, 1964) darauf hin, daß die bei ihrer Ablagerung noch plastischen Ooide vor ihrer endgültigen Zementation ein Stadium erhöhter Sprödigkeit durchliefen, so daß der Auflagerungsdruck ein Reißen und Aufblättern der Schalen verursachte. Ein großer Teil der Eisenooide ist außerdem partiell sideritisiert.

Abschnitt 2 (= Fladen-Tonstein-Serie nach KOLBE 1975)

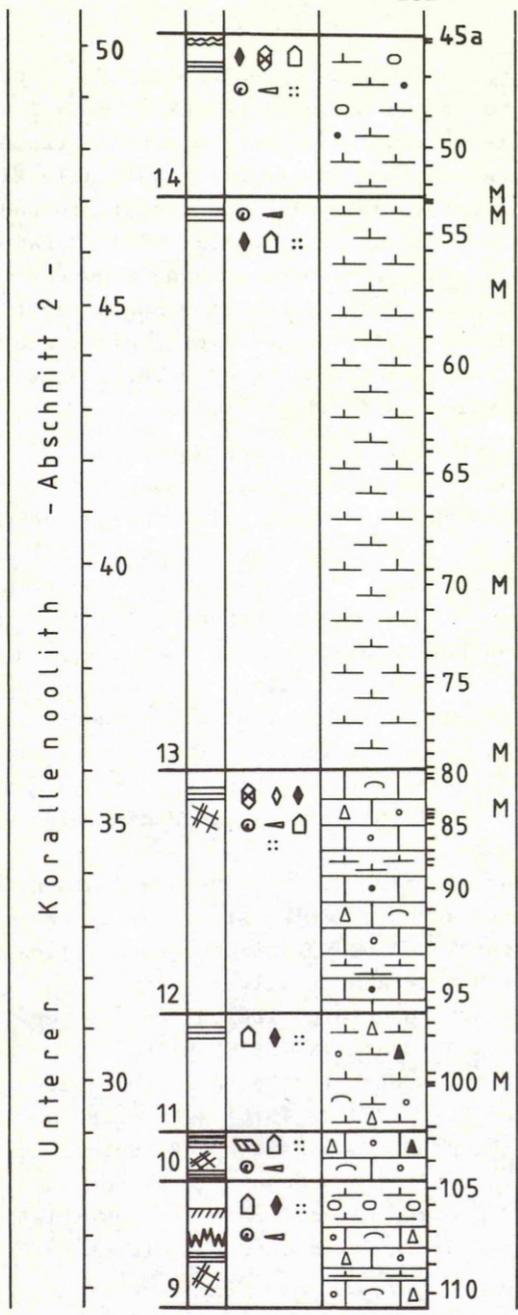
(= Schichten 10 - 14) ist durch eine 22,2 m mächtige Wechselfolge aus Kalksteinbänken und Tonmergelsteinlagen gekennzeichnet. Dabei nimmt die Mächtigkeit der Tonmergelsteinlagen nach oben hin zu, die der Kalksteinbänke ab. Der obere Teil der Folge besteht aus z.T. allochemenführendem Tonstein.

In den Kalksteinbänken treten die gleichen Gesteinstypen auf wie in Abschnitt 1. Im unteren und oberen Teil des Schichtkomplexes bestehen sie aus schlecht klassiertem und schlecht sortiertem, z.T. schräggeschichteten Oosparit (Mikrofazies 5.1 bzw. 5.2, SCHULZE 1975). Zusätzlich zu den in Abschnitt 1 genannten Allochemen enthält dieser kalkige Hiatusooide und Schneckenschalen.

Die ursprünglichen Interngefüge der Allocheme und des Bindemittels sind weitgehend durch Sammelkristallisation und Brauneiseneisenimprägnationen überprägt. Außerdem weisen die Allocheme häufig korrodierte Ränder auf.

Im mittleren Teil der Schichtenfolge treten gradiert geschichtete, bis 0,1 m mächtige Kalksteinbänke auf, die ähnlichen Aufbau wie die in Abschnitt 1 beschriebenen aufweisen: Biosparit (Mikrofazies 2.7, SCHULZE 1975) geht durch kontinuierliche Abnahme der biogenen Komponenten und Zunahme der Ooide in hier häufig sideritischen Oosparit (Mikrofazies 5.1 bzw. 5.2, SCHULZE 1975) über. Die Allocheme tragen meist eine dünne Brauneisenkruste, die nicht selten abgeplatzt ist.

M. Oxfordium (plicatilis - Z.)



5.1.
5.2.

5.1.
2.7.

5.1.

Abb. 5:
Petrographisches
Säulenprofil
des Oxfordium
(hier Unt. Ko-
rallenoolith,
Abschnitt 2).
Spalten- und
Zeichen-
erläuterungen
s. S. 92.

Der Raum zwischen Allochem und Kruste ist stets durch mosaikartigen Sparit verheilt. Den Abschluß jeder Bank bildet eine feinlamierte Tonmergelsteinlage. Im Kontaktbereich zwischen Tonmergelstein und Biosparit sind wiederum (s. Abschnitt 1) stark korrodierte, umkristallisierte, dicht gepackte Allocheme und Feinsand angereichert.

Manchmal vermengen sich diese Lösungsrückstände so stark mit der Tonmergelsteinlage, daß man beide Lagen nicht mehr voneinander unterscheiden kann.

Die geringmächtigen Tonmergelstein-Zwischenlagen bestehen vorwiegend aus Illit, Kaolinit, Kalzit, Hämatit und Pyrit und sind in den meisten Fällen feinlamiert. Nicht selten finden sich auskeilende sideritische oder durch Brauneisen imprägnierte Lagen und Linsen.

Die Matrix der 2,3 m mächtigen Schicht 11 besteht aus Tonmergel- und Toneisenstein. Darin eingebettet liegen völlig regellos mehrschalige Kalkooide, kalkige Rindenoide, Oosparit-Intraklaste, Echinodermenreste und längliche Mollusken-schalen.

Abschnitt 2 endet mit einer Folge, die aus schwach feinsandigem, muschelig brechenden, häufig feinlamierten, mergeligen Tonstein besteht. Häufig ist feine Bänderung aus rostbraunen Tonsteinlagen und hellen Kalzitlagen zu beobachten, die sich manchmal zu Oosparit- oder Biosparitlinsen verdicken. Die in diesen Linsen auftretenden Allocheme sind meist mikritisert, sparitisiert oder von Brauneisen imprägniert.

Der 3,1 m mächtige oberste Teil der Folge ist besonders allochemreich. Regellos verteilt treten massenhaft kleine dünne Muschelschälchen, seltener Schneckenschalen, Oosparit-Intraklaste, Kalkooide und nur ganz vereinzelt zerdrückte Chamositooide auf. Die Eigenstrukturen der Allocheme sind durch Sammelkristallisation, Mikritisierung und Pyritisierung fast vollständig zerstört, die Ränder, besonders die der biogenen Bestandteile, meist korrodiert. Sehr zahlreich vertreten sind rundliche oder linsenförmige von kalzitgefüllten Septarien-

rissen durchzogene Toneisensteinkonkretionen. Außerdem besteht ein Teil der Grundmasse aus Toneisenstein.

Im oberen Teil der Folge rufen linsenförmige Toneisensteinkonkretionen den Eindruck einer flaserigen Schichtung hervor.

Die Schlämmrückstände enthalten Brauneisengerölle, Quarzkörner, Muskovitschüppchen, Schnecken- und Muschelsteinkerne aus Pyrit, glattschalige und skulpturierte Schneckengehäuse, Serpelreste, "Himbeerpyrit", Pyritkonkretionen, Fischreste, Echinodermenbruchstücke. Die aus Foraminiferen und Ostrakoden bestehende Mikrofauna (s. Taf. 1) ist relativ artenarm und kleinwüchsig. Die Foraminiferen setzen sich zu gleichen Teilen aus sandschaligen und kalkschaligen Arten zusammen, wobei die Sandschaler wesentlich individuenreicher sind. Im oberen Abschnitt der Folge finden sich nur noch pyritisierte Sandschaler.

In Tonsteinen konnte außerdem starke Sporen- und Pollenführung nachgewiesen werden. Bemerkenswerterweise treten in den Pollenpräparaten gehäuft Foraminiferenhäute aus Tektin auf (s. 4.).

Abschnitt 3 (= Erzkalk-Serie nach KOLBE 1975) umfaßt die Schichten 15 - 23 und ist 11,7 m mächtig. Er setzt sich zusammen aus einer Folge von Kalksteinbänken und z.T. mergeligen, z.T. kalkigen Tonsteinlagen. Im Kalkstein dominieren Biosparit (Mikrofazies 2.7 bzw. 8, SCHULZE 1975) und Oosparit (Mikrofazies 5.2. bzw. 8, SCHULZE 1975).

Der Biosparit enthält in einer meist spätigen, seltener mikritischen Grundmasse (schlecht sortierte und schlecht klassierte) vorwiegend biogene Allocheme, wie längl. Mollusken-schalen, Echinodermenreste und Schneckenschalen. Daneben finden sich in wechselnden Anteilen mehrschalige Kalkooide, Mikritgerölle und Oosparit-Intraklaste. In Schacht 18 treten gehäuft stark deformierte Mischooide und Brauneisengerölle auf. Interngefüge der Allocheme sind oft durch Sammelkristallisation, Mikritisierung oder Brauneisenimprägnationen partiell oder vollkommen zerstört.

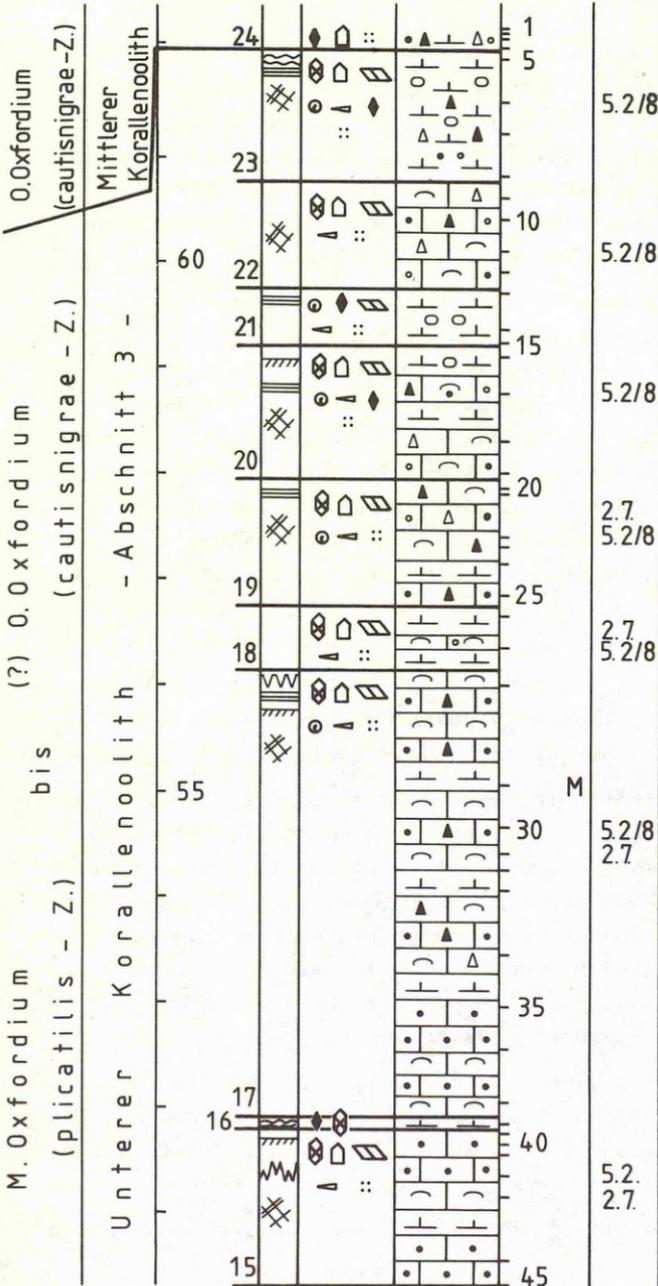


Abb. 6:
 Petrogra-
 phisches
 Säulen-
 profil des
 Oxfordium
 (hier Unte-
 rer Koral-
 lenoolith
 - unterster
 Teil)
 Spalten- u.
 Zeichen-
 erläuterun-
 gen sowie
 Lokalität
 s.S. 92.

Die Grundmasse des Oosparits führt in wechselnden Anteilen auch Toneisenstein, Tonstein, Brauneisen, Chamosit und Siderit. Neben den auch im Biosparit auftretenden Allochemen finden sich, z.T. vorherrschend, Eisenooide aller bisher beschriebenen Typen und Brauneisengerölle. Die Chamositooide sind fast durchweg stark deformiert. In den Eisenoiden tritt sehr häufig Quarz als Ooidkern auf.

In einigen Bereichen ist die Packung der Allocheme durch suturartige Verzahnungen so dicht, daß Bindemittel nur noch vereinzelt in kleinen Zwickeln auftritt. Alle Komponenten sind mehr oder weniger stark sideritisiert, mikritisiert, sparitisiert oder von Brauneisen imprägniert. Häufig tragen die Allocheme Brauneisenkrusten, die z.T. abgeplatzt sind und isoliert in der Grundmasse liegen. In den oberen Bereichen dieses Abschnitts herrscht Toneisenstein als Grundmasse der Oolithgesteine vor. Nicht selten finden sich dort Toneisensteinfladen mit Oxydationszonen, die durch unterschiedliche Braunfärbungen gekennzeichnet sind.

Im Kontaktbereich Biosparit-Oosparit ist häufig eine Vermischung beider Typen zu beobachten. Quarzdetritus bis zu 10 % findet sich sowohl im Biosparit als auch im Oosparit.

In Schicht 21 tritt ein besonderer Gesteinstyp auf: In einer aus Siderit, Toneisenstein und Tonmergelstein bestehenden Grundmasse liegen völlig regellos verteilt, schlecht klassiert und schlecht sortiert, allochemreiche Toneisensteinfladen, Brauneisengerölle, Oosparit- und Mikritintraoklaste. Seltener finden sich Brauneisenooide, sideritisierte Ooide, Brauneisen-Silikat-Ooide, mehrschalige Kalkooide, längliche Mollusken- und Schneckenschalen und Echinodermenreste.

Die Tonsteinlagen sind z.T. mergelig, z.T. kalkig. Häufig treten in auskeilenden Lagen und Linsen Brauneisen und Toneisenstein, seltener Pyrit auf. Oft sind die Tonsteinlagen feinflaminiert.

Toneisensteingerölle finden sich fast in allen mächtigeren

Tonsteinhorizonten. Häufig rufen sie durch ihre Linsenform den Eindruck einer flaserigen Schichtung hervor.

Schicht 17 wird von Fugen durchzogen, die mit allochemreichem Ton- und Toneisenstein gefüllt sind. Die Oberfläche der Schicht weist bis zu 0,2 m mächtige kolkähnliche Vertiefungen auf, die mit feinlaminierem Tonstein ausgefüllt sind.

3.3.2. Stratigraphie

Aufgrund des gehäuften Auftretens von *Lenticulina* (Vag.) *pasqueta* (BIZON 1958) können die Schichten 5 - 13 eindeutig in die *plicatilis*-Zone gestellt werden (LUTZE 1960 "Heersumer Bruch").

Aus den Schichten 14 - 23 konnten keine verwertbaren Mikrofossilien gewonnen werden, so daß eine genaue biostratigraphische Einstufung nicht möglich ist.

Lithofaziell stimmt die Schichtenfolge 3 gut mit dem Unteren Korallenoolith des Wesergebirges (FREYTAG 1969) und des Gebiets zwischen Weser und Leine (SCHULZE 1975) überein.

In Schicht 17 treten Karstbildungen auf, wie sie GLASHOFF (1959) auch aus dem "Hauptoolith" (Unterer Korallenoolith) im Wesergebirge beschreibt. Der Abstand der Schicht 17 von der Grenze Unterer/Mittlerer Korallenoolith, die an die Basis der konglomeratisch ausgebildeten Schicht 24 gelegt wird, ist etwa so groß wie der Abstand zwischen "Hauptoolith" und "Hauptemersion" im Wesergebirge. Daher lassen sich möglicherweise Schicht 17 des untersuchten Profils und der "Hauptoolith" des Wesergebirges parallelisieren.

Schwierigkeiten ergeben sich bei einem Faziesvergleich mit dem Unteren Korallenoolith des Hildesheimer Jurazuges.

VINKEN (1971, 1974) unterscheidet dort lediglich zwischen Unterem und Oberem Korallenoolith. Der untere Teil des Unteren Korallenoolith, die Untere Oolithkalkstein-Folge (VINKEN, 1971, 1974) ähnelt in Fazies und Mächtigkeit dem Abschnitt 1 des untersuchten Profils. Möglicherweise stellt

Abschnitt 2 das in Beckenfazies vorliegende Äquivalent der "Kalkig-kieseligen-Folge" (VINKEN 1971, 1974), dem oberen Teil des Unteren Korallenooliths, dar.

Läßt man das Erzlager (Mittlerer Korallenoolith) als lokale Sonderfazies des Gifhorner Troges außer Betracht, ergibt sich auch eine gute fazielle Übereinstimmung zwischen der Oberen Oolithkalkstein-Folge (Oberer Korallenoolith) des Hildesheimer Jurazuges und dem Oberen Korallenoolith im südlichen Teil des Gifhorner Troges.

Die in der Grube Hansa am nördl. Harzrand aufgeschlossene Schichtenfolge des Unteren Korallenooliths, die vom Liegenden zum Hangenden generell durch die Abfolge Eisenoolith-Kalkstein-Schieferton-Kalkstein gekennzeichnet ist, stimmt petrofaziell und auch bezüglich der Mächtigkeitsverteilungen relativ gut mit dem Profil in der Grube "Konrad" überein. Eisenooide finden sich in den unteren kalkigen Partien beider Gebiete. In der Grube Hansa sind sie lediglich in abbauwürdigen Mengen angereichert.

Möglicherweise lassen sich auch die zusammenhängenden Tonmergelsteinhorizonte des Unteren Korallenooliths im Profil am Langenberg bei Oker (PAPE 1970) mit der mergeligen bzw. kalkigen Tonsteinfoolge (Unterer Korallenoolith, Abschnitt 2) in der Grube "Konrad" parallelisieren.

Bei einem Vergleich der maximalen Gesamtmächtigkeiten des Korallenooliths erkennt man, daß abgesehen von lokalen Unterschieden, die Mächtigkeiten vom Gifhorner Trog aus generell nach S und W abnehmen. Die gleiche Tendenz ergibt sich trotz der unterschiedlichen Grenzziehungskriterien für den Unteren Korallenoolith allein.

3.4. Tiefster Mittlerer Korallenoolith (Ober-Oxfordium)

3.4.1. Gesteinsausbildung

Die Basis des Unteren Erzlagers bildet eine 0,2 m mächtige Konglomeratlage.

In einer aus z.T. limonitisiertem Toneisenstein und Tonstein

bestehenden Matrix liegen völlig regellos Brauneisenoide, randlich korrodierte, durch Brauneisen imprägnierte, Fe-kalzitische Rindenoide mit durch Umkristallisation verwischten Strukturen sowie homogene und allochemführende, gerundete oder zerlapptrandige Toneisensteingerölle, die im Innern durch unterschiedliche Braunfärbung sichtbare Oxydationszonen aufweisen, Brauneisengerölle mit kantigem Quarz und graue, randlich korrodierte und z.T. durch Brauneisen imprägnierte Mikritgerölle. Daneben kommen gerundete Fe-kalzitische, umkristallisierte Intraklaste mit Reliktstrukturen von Ooiden, Pyritkonkretionen, Quarzkörner der Fein- bis Grobsandfraktion, meist durch Sammelkristallisation überprägte längliche Molluskenschalen, Schneckenschalen und Echinodermenreste vor.

3.4.2. Stratigraphie

Biostratigraphisch ließ sich diese Schicht nicht einstufen, da keine Fossilien gewonnen werden konnten. Nach LUTZE (1960) und GLASSHOFF (1964) liegt die Grenze Unterer/Mittlerer Korallenoolith bereits im Ober-Oxfordium, *cautisnigrae*-Zone. Lithofaziell entspricht sie dem "Basalkonglomerat" KOLBES (1960), mit dem er im südlichen Teil des Gifhorner Troges den Mittleren Korallenoolith einsetzen läßt. Er parallelisiert die unter dem "Basalkonglomerat" liegende Erosionsfläche mit der "Hauptemersion" (KLÜPFEL 1931) des Wesergebirges.

Im nördlichen Teil des Gifhorner Troges (SEITZ 1950) und am Langenberg bei Oker (PAPE 1970) ist der Beginn des Mittleren Korallenooliths durch Eisenooidschüttungen und eine verstärkte Sandführung gekennzeichnet, was auf verstärkten festländischen Einfluß hinweist. Große Onkoide, wie sie in der untersten Kalksteinfolge des Mittleren Korallenoolith am Langenberg bei Oder (PAPE 1970) auftreten, finden sich auch in der Tonsteinfolge des "Gifhorner Horizontes" in der Grube "Hansa" bei Bad Harzburg, an deren Unterkante nach DENGLER (1954) die Grenze Unterer/Mittlerer Korallenoolith zu legen ist.

In der relativ geringmächtigen Basisschicht, auf die sich die Untersuchungen des Mittleren Korallenoolith in der Grube "Konrad" beschränken, ließen sich weder verstärkte Quarz-Sandführung noch Onkoide nachweisen. Die auf den Südteil des Gifhorner Troges beschränkte Eisenerzfazies im Mittleren Korallenoolith macht zudem deutlich, daß in diesem Gebiet eine lokale Sonderentwicklung ablief. Eine Parallelisierung mit angrenzenden Gebieten aufgrund bestimmter Faziesmerkmale scheint daher besonders problematisch.

4. DEUTUNG DES SEDIMENTATIONSABLAUFS IM UNTERSUCHTEN PROFIL

Ornaten-Schichten

Der kalkige Tonstein der Ornaten-Schichten (Mittel-Callovium, coronatum-Zone) ist wahrscheinlich in einem nur schwach bewegten marinen Flachwasserbereich zur Ablagerung gekommen. Der in den Sedimenten durchgehend vorhandene Feinsandgehalt und die Holzreste lassen eine in nicht allzuweiter Entfernung liegende Küste vermuten. Dafür sprechen auch die in großen Mengen auftretenden Pollen und Sporen, wenngleich diese vom Wind sehr weit transportiert werden können. Die benthonische Fauna aus Foraminiferen, Crinoiden und Ostreen zeigt an, daß das Wasser auch in den bodennahen Zonen noch ausreichend Sauerstoff enthielt.

Offensichtlich herrschte nur geringe Wasserbewegung, denn der gute Erhaltungszustand und die Lage der Gryphaeenschalen spricht für eine Einbettung in Lebensstellung (s. 3.1.1.).

Die zum Hangenden der Schicht 2 hin abnehmende Größe der sandschaligen und das Verschwinden der kalkschaligen Foraminiferen sowie das gehäufte Auftreten von Himbeer und Rogenpyrit, die als Indikatoren einer Faulschlammfazies gewertet werden, und das Vorkommen von "zuckerkörnigem" Dolomit zeigen eine im Sedimentationsraum eintretende Milieuschlechterung an.

Rezente Beobachtungen ergaben, daß Artenarmut und Kleinwüchsigkeit der benthonischen Fauna Meeresräume kennzeichnen, deren Salinitätsverhältnisse von normal marinen Bedingungen abweichen und/oder deren bodennahe Wasserschichten keinen oder nur geringe Sauerstoffgehalte aufweisen.

Die Ursache dieser Milieuänderung ist möglicherweise die Abschnürung des Sedimentationsraumes vom Meer.

Ob die Schichtlücke zwischen Mittel-Callovium und Unter-Oxfordium durch eine während des gesamten Ober-Callovium anhaltenden Sedimentationspause oder durch Abtragung entstand, ließ sich am untersuchten Profil nicht eindeutig klären (s. 3.1.2.).

Heersumer Schichten

In der Ausbildung der Heersumer Schichten zeichnet sich eine Vertiefung des Sedimentationsraumes während ihrer Ablagerung ab: Die Sedimentation des quarzsand-, kalkooid- und schillführenden Kalksteins der Schicht 3 vollzog sich wahrscheinlich in einem flachen, durch starke Strömungen oder Turbulenzen gekennzeichneten Meeresbereich. Die heterogene Zusammensetzung des Kalksteins aus gerundeten Kalk- und Quarzkörnern, Kalkooiden, Tonmergelsteingeröllen und Schill spricht neben der starken Korrosion der Allocheme dafür, daß es sich um zusammengeschwemmtes Material handelt, das zusammen mit geringen Mengen Ton sedimentiert wurde. Der kalkige Tonstein der Schicht 4 zeigt dagegen tieferes, weniger bewegtes Wasser an. Die Einregelung der Muschelschalen läßt jedoch erkennen, daß schwache Strömungen vorhanden waren.

Aus 3.1.2. und 3.2.2. geht hervor, daß im Grenzbereich Dogger/Malm und im tiefen Oxfordium des untersuchten Profils eine Anzahl von Schichtlücken nachzuweisen oder wahrscheinlich zu machen sind, die u.a. zu einer verringerten Mächtigkeit der Heersumer Schichten führten. Da diese Phänomene hier im Südteil des Gifhorner Troges anzutreffen sind, in Gebieten außerhalb des Gifhorner Troges (Hildesheimer

Jurazug; VINKEN 1974, 1975) hingegen nicht, ergibt sich hieraus, daß die Senkungstendenz des Gifhorner Troges im Raum Salzgitter-Bleckenstedt zur Wende Dogger/Malm und im tiefen Oxfordium nicht einheitlich bestand bzw. durch großräumige andersartige Bewegungen überlagert wurde.

Korallenoolith

Der Untere Korallenoolith ist zyklisch aufgebaut. Dabei werden im höheren Teil des Profils größere Zyklen von kleineren überlagert.

Zyklusunabhängig steigt der Eisengehalt von unten nach oben kontinuierlich an.

Für relativ küstennahe Lage des Sedimentationsraumes während des gesamten Unteren Korallenooliths sprechen die durchgehend vorhandene Sandführung und, mit Einschränkung (s.o.), die Pollen- und Sporenführung.

Die Ursachen für den zyklischen Aufbau liegen in periodisch wechselnden Sedimentationsverhältnissen. Da für den Gifhorner Trog eine synsedimentäre, stark durch halotektonische Bewegungen beeinflusste Entstehung als erwiesen gelten kann, werden die Zyklen als Ergebnis sich ablösender Transgressions- und Regressionsphasen gedeutet, die ihrerseits durch ungleichmäßige, wahrscheinlich halotektonische Absenkung des Sedimentationsraumes hervorgerufen worden sind.

Die transgressiven Phasen sind durch den kontinuierlichen Übergang von kalkigen zu tonigen Sedimenten innerhalb eines Zyklus gekennzeichnet: Die Sedimentation erfolgte zunächst in bewegtem Flachwasser, dann bei allmählich zunehmender Wassertiefe.

Gefüge und petrographische Zusammensetzung des Kalksteins - der im wesentlichen den Mikrofaziestypen 2.7 (Biosparit), 3 (Intrasparit), 5.1 und 5.2 (Oosparit) und 8 (Eisenoolith) entspricht, die SCHULZE (1975) im Korallenoolith des Gebietes zwischen Weser und Leine unterschied - deuten auf eine Bildung im stark bewegten marinen Flachwasserbereich. In dem über Kalkstein-Tonstein-Wechselfolgen zu reinen Tonsteinfolgen führenden Fazieswechsel drückt sich eine Abnahme der Wasserbewegung und Vertiefung des Ablagerungsraumes aus.

Die Regressionsphasen machen sich durch Erosionsflächen zwischen zwei Zyklen und den markanten petrofaziellen Wechsel von Ton- zu Kalkgesteinen bemerkbar. Aus dem Schichtenaufbau geht jedoch nicht eindeutig hervor, ob während der Regressionsphasen Nicht-Sedimentation oder ob Wiederaufarbeitung stattfand.

Häufig sind in den oberen Bereichen der Tonsteinhorizonte, die sich während der Transgressionsphasen bildeten, oxydierte Toneisensteinkonkretionen angereichert.

Da sich Toneisensteinkonkretionen in reduzierendem Milieu unter geringer Sedimentüberdeckung bilden, weisen die Brauneisenkrusten und die unterschiedlich braun getönten Oxydationszonen in ihrem Innern darauf hin, daß sie nach ihrer Bildung in ein oxydierendes Milieu gerieten.

Offensichtlich handelt es sich bei den Anreicherungen um submarine Auswaschungsrelikte.

Die meist aus Wechselfolgen von mikritführendem Biosparit und sideritischem Oosparit bestehenden Kleinzyklen im oberen Teil des Profils sind vermutlich auf kurzperiodisch schwankende Sedimentationsverhältnisse zurückzuführen, wie sie z.B. in Küstenbereichen auftreten. In einem großen Teil der Kalk- und Tongesteine liegen Allocheme unterschiedlicher Bildungsbedingungen nebeneinander vor. Offensichtlich handelt es sich dabei um zusammengeschwemmtes Material.

Nach BORCHERT (1960) bildet sich Chamosit, der sowohl in der Grundmasse als auch in Ooiden auftritt, unter reduzierenden Bedingungen in schwach basischem Milieu. Diese Verhältnisse schließen eine Kalkooidbildung und das Vorkommen aerober Organismen aus. Die Chamosit- und Brauneisen-Silikat-Chamosit-Ooide scheinen zudem im Sedimentationsraum selbst oder in dessen unmittelbarer Nähe gebildet worden zu sein, da ihre weiche Konsistenz einen weiten Transport ausschließt.

Bei den kolkähnlichen Vertiefungen in der Oberfläche der Schicht 17 und den unregelmäßig begrenzten Fugen innerhalb der Kalkgesteine dieser Schicht handelt es sich vermutlich um Verkarstungserscheinungen, die möglicherweise während einer Festlandperiode entstanden. Die Füllungen dieser kolkähnlichen Vertiefungen und Fugen bestehen aus z.T.

brauneisenführendem Ton- und Toneisenstein, in den regellos verteilt Kalk-, Brauneisen-Silikat- und Mischooide, Kalzit-intraklasten, Brauneisengerölle und Schill eingebettet sind. Dieses in den Kalkgesteinen nicht auftretende Material ist das Relikt eines vor der Ablagerung der Schicht 18 erodierten Sediments.

Karstspalten mit darin enthaltenen Bodenbildungen beschreibt GLASHOFF (1959) aus dem Korallenoolith des Wesergebirges. Die Karstspalten sind dort in den "Hauptoolith" (Unterer Korallenoolith) (KLÜPFEL 1931) eingesenkt.

Die konglomeratisch ausgebildete Schicht 24, die den Abschluß des untersuchten Profils bildet, stellt vermutlich den Beginn eines neuen Zyklus dar, der zur Bildung des Unteres Erzlagers führte.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Im Grubenfeld "Konrad" der Salzgitter-Erzbergbau AG bei Salzgitter-Bleckenstedt wurde ein 62 m mächtiges, von den Ornaten-Schichten (Mittel-Callovium, coronaten-Zone) bis an die Basis des Mittleren Korallenoolith (Mittel-Oxfordium, plicatilis-Zone oder Ober-Oxfordium, cautisnigrae-Zone) reichendes Profil aufgenommen und untersucht. Die Mächtigkeit der Heersumer Schichten beträgt nur 1,5 m, die des Unteren Korallenoolith ca. 60 m.

Im Gegensatz zum nördlichen Teil des Gifhorner Troges (SEITZ 1950) ist die Mächtigkeit der Heersumer Schichten im südlichen Teil also erheblich geringer. Der Untere Korallenoolith ist in beiden Vorkommen etwa gleichmächtig entwickelt.

Die Schichtlücke zwischen Mittel-Callovium und Unter-Oxfordium, die im untersuchten Profil nachgewiesen werden konnte, tritt auch am nördlichen Harzrand in der Grube "Hansa" (DENGLER 1954) und im Wiehengebirge (LANGE 1971) auf. Offensichtlich ist sie jedoch nur lokal entwickelt, denn im Hildesheimer Jurazug (VINKEN 1974, 1975), im nördlichen Teil des Gifhorner Troges (SEITZ 1950) und am nördlichen Harzrand in

unmittelbarer Nähe der Grube "Hansa" (s.o.) liegen lückenlose Profile vor.

Daß diese Schichtlücken auch im Südteil des Gifhorner Troges auftreten, spricht für ein späteres Einsetzen der Trogtendenz in diesem Gebiet.

Die untersuchten Schichten stimmen in ihren wesentlichen faziellen und petrographischen Merkmalen mit benachbarten Vorkommen überein. Die Zyklen im Unteren Korallenoolith werden als Ergebnis sich ablösender Transgressions- und Regressionsphasen gedeutet.

6. ANGEFÜHRTE SCHRIFTEN

- AMSTUTZ, G.C. & BUBENICEK, L. (1967): Diagenesis in sedimentary mineral deposits. - In: Diagenesis in Sediments, 417-475, Amsterdam (Elsevier).
- BATHURST, R.G.C. (1971): Carbonate Sediments and their Diagenesis - 620 S., Amsterdam (Elsevier).
- BERG, G. (1944): Vergleichende Petrographie oolithischer Eisenerze. - Arch. Lagerstättenforschg., 76, 126 S., 6 Taf., Berlin.
- BERG, G., SEITZ, O. & TEICHMÜLLER, R. (1942): Die Eisenerze im Korallenoolith von Braunschweig. - Arch. Lagerstättenforschg., 75, 71-79, Berlin.
- BISSEL, H.J. & CHILINGAR, G.V. (1967): Classification of Rocks. - In: Carbonate Rocks, 67-168, Amsterdam (Elsevier).
- BORCHERT, H. (1952): Die Bildungsbedingungen mariner Eisenerzlagerstätten. - Chem. d. Erde, 16, 49-74, Jena.
- BRAUN, H. (1964): Zur Entstehung der marin-sedimentären Eisenerze. - Clausth. Hefte, 2, 133 S., 15 Tab., 12 Taf., Berlin - Stuttgart.
- CAROZZI, A. (1960): Microscopic Sedimentary Petrography. - 485 S., New York - London.
- CHILINGAR, G.V., BISSEL, H.J. & WOLF, K.H. (1967): Diagenesis of Carbonate Rocks. - In: Diagenesis in Sediments, 179-322, Amsterdam (Elsevier).
- DEGENS, E.T. (1968): Geochemie der Sedimente. - 282 S., Stuttgart.
- DENGLER, H. (1954): Das Eisenerzlager im Unteren Korallenoolith der Grube "Hansa". - Roemeriana, 1, (DAHLGRÜN-Festschrift), 273-288, 5 Abb., Clausthal-Zellerfeld.

- DENGLER, H. & SIMON, P. (1969): Das Eisenerzlager des Unteren Korallenoolith der Grube "Hansa". - In: Sammelwerk Deutscher Erzlagerstätten. Beih. Geol. Jb., 79, 221-232, Hannover.
- GLASHOFF, H. (1959): Eine Bodenbildung im Korallenoolith des Wesergebirges. - Mitt. geol. Staatsinst. Hamburg, 28, 106-109, 1 Abb., 1 Taf., Hamburg.
- . (1964): Ostracodenfaunen und Paläogeographie im Oxford NW-Europas. - Paläont. Z., 38, 28-65, 3 Abb., 4 Tab., 2 Taf., Stuttgart.
- GOLESTANEH, F. (1964): Mineralparagenesen im Korallenoolith-Erz der Bleckenstedter Spezialmulde des Gifhorner Troges. - Dipl.-Arb. Clausthal, 112 S., Clausthal-Zellerfeld.
- . (1968): Erzparagenesen im südlichen Teil des Gifhorner Troges (Erzgebiet Schacht Konrad bei Salzgitter-Bleckenstedt) unter Berücksichtigung der Erztypen und der regionalen Verbreitung. - Diss. Techn. Univ. Clausthal, 182 S., Clausthal-Zellerfeld.
- GRAMANN, F. (1962): Schwamm-Rhaxen und Schwamm-Gesteine (Spongiolithe, Spiculite) aus dem Oxford NW-Deutschlands. - Geol. Jb. 80, 213-220, 1 Abb., 1 Taf., Hannover.
- HECHT, F., HEDEMANN, H.A. & KABELAC, F. (1957): Zur Tektonik und Stratigraphie der Erdölfelder am Nordwest-Rand des Gifhorner Troges. - Geol. Jb., 74, 559-600, 19 Abb., 3 Tab., Hannover.
- HENNINGSEN, D. (1968): Verbesserte Technik bei Folienabzügen von Gesteinsproben. - Naturw. Rdsch., 21, 480-481, Stuttgart.
- HOFMEISTER, E. & SIMON, P. (1970): Eisenerzlagerstätten und Bergbau im Wesergebirge und im Gifhorner Trog. - Bergbau, 6, 134-144, Hannover.
- HOYER, P. (1965): Fazies, Paläogeographie und Tektonik des Malm im Deister, Osterwald und Süntel. - Beih. geol. Jb., 61, 249 S., 16 Abb., 3 Tab., 11 Taf., Hannover.
- KOLBE, H. (1960): Beiträge zu Fragen der Parallelisierung des Korallenoolith im südlichen Gifhorner Trog und das Profil von Schacht Konrad 1. - unveröff. Mskr. Arbeitskreis Eisenerz (Korallenoolith), 9 S., 4 Abb., 4 Tab., Salzgitter.
- . (1961): Neue Ergebnisse im südl. Gifhorner Trog. - Z. deutsch. geol. Ges., 112, 577, Hannover.

- KOLBE, H. (1970): Zur Entstehung und Charakteristik mesozoischer marin-sedimentärer Eisenerze im östlichen Niedersachsen. - Clausth. Hefte, 9, 161-184, 8 Abb., 14 Tab., Berlin-Stuttgart.
- . (1975): Schichtenfolge im Oberjura-Eisenerz-Aufschlußgebiet der Schachtanlage Konrad der Salzgitter Erzbergbau AG. - Mitt. geol.-paläont. Inst. Univ. Hamburg, 44, 161-193, 6 Abb., 1 Faltbl., Hamburg.
- KOLBE, H. & SIMON, P. (1969): Das Eisenerz im Mittleren und Oberen Korallenoolith des Gifhorner Troges. - Beih. geol. Jb., 79, 256-338, Hannover.
- KRAUSKOPF, K. (1967): Introduction to Geochemistry. - 721 S., New York.
- LANGE, W. (1971): Zur Biostratigraphie der Callovium/Oxfordium-Grenze im Wiehengebirge. - Diss. Univ. Münster, Maschinen-Mskr., 212 S., 32 Abb., 16 Taf., Münster.
- LUTZE, G.F. (1960): Zur Stratigraphie und Paläontologie des Callovium und Oxfordium in NW-Deutschland. - Geol. Jb., 77, 391-532, 20 Abb., 21 Taf., Hannover.
- . (1962): Unter-Oxford im Hildesheimer Jurazug. - Z. deutsch. geol. Ges., 114, 350-377, 8 Abb., Hannover.
- MÜLLER, G. (1970): Silt- und Tongesteine.- In: Sedimente und Sedimentgesteine, 130-272, Stuttgart.
- PAPE, H. (1970): Die Malmschichtfolge vom Langenberg bei Oker (nördl. Harzvorland). - Mitt. geol. Inst. Techn. Univ. Hannover, 9, 41-134, 14 Abb., 14 Taf., 2 Tab., Hannover.
- PETTIJOHN, F. J. (1975): Sedimentary Rocks. - 718 S. New York.
- PFANNENSTIEL, M. (1930): Über die Einbettungslage der Gryphaea dilatata im Callov der Normandie und im heutigen Strandsediment. - Senckenbergiana, 12, 1/2, 126-139, 7 Abb., Frankfurt.
- PLOTE, H. (1958): Stratigraphisch-fazielle Untersuchungen im Korallenoolith zwischen Wesergebirge und Gifhorner Trog. - Diss. Techn. Hochsch. Braunschweig, 76 S., Braunschweig.
- REUTHER, C.D. (1975): Zur Lebendstellung von Gryphaea arcuata. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1975, 679-681, Stuttgart.

- ROLL, A. (1949 (1949 a)): Die strukturelle Entwicklung und die Geschichte der Salzstockbildung im Hannoverischen Becken. - In: A. BENTZ: Erdöl und Tektonik in NW-Deutschland, 69-90, 17 Abb., 1 Taf., Hannover - Celle.
- . (1949 (1949 b)): Gestalt und Erdölführung des Nordwestdeutschen Beckens - Ein Überblick - . - N. Jb. Miner. Geol. Paläont., Mh., B, 1-73, 3 Abb., Stuttgart.
- SCHOTT, W. (1938): Stratigraphische und paläontologische Untersuchungen über den Unteren Weißen Jura in der weiteren Umgebung von Braunschweig. Jb. preuß. geol. Landesanst. 58, 697-729, 5 Abb., 1 Taf., Berlin.
- . (1942): Paläogeographische Übersicht über die Ablagerungen der Korallenoolith-Zeit in Nordwestdeutschland. - Arch. Lagerstättenforschung 75, 69-70, 1 Abb., Berlin.
- . (1949): Zur Paläogeographie des nordwestdeutschen Malms. - In: A. BENTZ: Erdöl und Tektonik in NW-Deutschland, 129-135, 6 Abb., Hannover-Celle.
- SCHULZE, K.H. (1975): Mikrofazielle, geochemische und technologische Eigenschaften von Gesteinen der oberen Heersumer Schichten und des Korallenoolith (Mittleres bis Oberes Oxfordium NW-Deutschlands) zwischen Weser und Leine. - Geol. Jb., D, 11, 102 S., 2 Abb., Hannover.
- SEITZ, O. (1949): Zur Paläogeographie des Korallenoolith. - Erdöl und Kohle, 2, 1-4, 3 Abb., Hamburg.
- . (1950): Das Eisenerz im Korallenoolith der Gifhorner Mulde bei Braunschweig und Bemerkungen über den oberen Dogger und die Heersumer Schichten - Geol. Jb., 64, 1-73, 40 Abb., 4 Taf., Hannover.
- SIEGFRIED, P. (1953): Die Heersumer Schichten im Hildesheimer Jurazug. - Geol. Jb., 67, 273-360, 18 Abb., 1 Tab., 10 Taf., Hannover.
- SIMON, P. (1965): Das Eisenerz des Oberen und Mittleren Korallenooliths im nördlichen Teil des Gifhorner Troges. - MAX RICHTER-Festschrift, 231-255, Clausthal-Zellerfeld.
- . (1969): Paläogeographie der nordwestdeutschen Malm-Eisenerze. - Beih. geol. Jb., 79, 339-345, 2 Abb., Hannover.

- VINKEN, R. (1971): Geol. Karte Niedersachsen 1:25000,
Erl. Bl. Dingelbe Nr. 3826, 225 S., 31 Abb.,
23 Tab., 1 Taf. 2 Ktn., Hannover
- . (1971): Geol. Karte Niedersachsen 1:25000, Erl. Bl.
Dingelbe Nr. 3826, Ergänzungsheft, 189 S.,
Hannover.
- . (1974): Der obere Jura (Malm) des Hildesheimer Jura-
zuges. - Geol. Jb., A, 23, 56 S., 2 Abb.,
4 Tab., 1 Taf., Hannover.

Taf.1 : MIKROFOSSILIEN und MESOFAUNENRESTE

in GRUBE KONRAD
bei Salzgitter - Bleckenstedt

PROFIL: 3. (1000 m) Sohle
Querschlag nach Schacht Konrad 2

STRATIGRAPHIE				
Abt.	Stufen	Zonen	Lithostratigraphische Gliederung in NW-Deutschland	
MALM	O	cautisnigrae-Zone		
	M	plicatilis-Zone	Unterer Korallenoolith	
DOGGER	M	plicatilis- bis cordatum-Z.	Heersumer Schichten	
		coronatum-Zone	Ornaten-Schichten	

- Gaudryina sp.
- Trochammina inflata (MONTAGU 1808)
- Haplophragmium aequale (ROEMER 1841)
- Haplophragmium subaequale (MJATLIUK 1939)
- Textularia foeda REUSS 1846
- Rheophax horridus (SCHWAGER 1865)
- Ammobaculites suprajurassicus (SCHWAGER 1865)
- Lenticulina (Lent.) münsteri (ROEMER 1839)
- Lenticulina (Ast.) major (BORNEMANN 1854)
- Lenticulina (Lent.) varians (BORNEMANN 1854)
- Lenticulina (Plan.) cordiformis TERQUEM 1864)
- Lenticulina (Sar.) triqueta (GÜMBEL 1862)
- Lenticulina (Sar.) cornucopiae (SCHWAGER 1865)
- Lenticulina (Plan.) tricariniella (REUSS 1863)
- Nodosaria mutabilis (TERQUEM 1870)
- Fronicularia nikitina UHLIG 1883
- Fronicularia franconica franconica GÜMBEL 1862
- Guttulina pygmaea (SCHWAGER 1865)
- Rectoglandulina vulgata (BORNEMANN 1854)
- Cornuspira eichenbergensis KÜFLER u. ZWINGLI 1870
- Vaginulina fiabelloides (TERQUEM 1867)
- Dentalina sp.
- Dentalina soluta REUSS 1851
- Lagena sp.
- Trochammina sp.
- Ammobaculites sp.
- Rheophax sp.
- Rectoglandulina costata obtusa (WISNIOWSKI 1890)
- Lophocythere interrupta LUTZE 1960
- Schluderia sp.
- Lophocythere scabra scabra TRIEBEL 1951
- Monoceratina cf. scrobiculata TRIEBEL u. BARTENSTEIN 1938
- Lophocythere caesa caesa TRIEBEL 1951
- Lophocythere cruciata triebeli LUTZE 1960
- Lophocythere cruciata oxfordiana LUTZE 1960
- Ophthalmidium strumosum (GÜMBEL 1862)
- Trocholina nodulosa E. u. I. SEIBOLD 1960
- Gaudryina heersumensis LUTZE 1960
- Paalzowella feifeli seiboldi LUTZE 1960
- Trocholina conica (SCHLUMBERGER 1898)
- Nodosaria turbiformis SCHWAGER 1865
- Lenticulina (Vag.) pasquetiae (BIZON 1958)
- Trocholina sp.
- Lenticulina (Ast.) comptula (SCHWAGER 1865)
- Nubeculinella infraoolithica (TERQUEM 1870)
- Epistomina parastelligera (HOFKER 1954)
- vererzte Muschelsteinkerne
- vererzte Schneckensteinkerne
- Seeigelreste
- Serpelreste
- Fischreste

■ sehr häufig | häufig | selten