

Geol. Paläont. Westf.	41	27 – 53	3 Abb. 2 Taf.	Münster Dezember 1995
--------------------------	----	---------	------------------	--------------------------

Die Genese des Münsterländer Kiessandzuges unter Berücksichtigung des Geröllbestandes und der Fossilinhalt der Oberkreidekalke

Jens Lehmann*

Abstract: The Münsterländer Kiessandzug, a boulder rich extensive structure of glacialfluvial origin in northern Westphalia, contains Upper Cretaceous clasts. These are limestones of Cenomanian and Turonian age as indicated by the collected inoceramids, echinoids and ammonites.

The distribution of these boulders indicate that they are eroded subglacially by melted ice from the bottom of the present Kiessandzug. This is a new interpretation of their origin and confirms modern theories of the genesis of the Kiessandzug. The exceptional rich spectrum of different rock types which can be found in the glacial sediments is mainly a reflection of the large number of other boulder-types which are also of this origin.

Zusammenfassung: Es werden das Vorkommen und der Fossilinhalt von Cenoman- und Turonkal-ken im Münsterländer Kiessandzug des nördlichen Westfalen beschrieben. Die Frage nach der Herkunft dieser Gesteine läßt Rückschlüsse auf die Entstehung des Kiessandzuges zu und bestätigen jüngere Theo-rien zu seiner Genese. Die Oberkreidekalke müssen, im Gegensatz zu früheren Erkenntnissen, ausschließ-lich als Gerölle angesprochen werden. Sie erfuhren keinerlei Eistransport, sondern wurden von einem Schmelz-wasserfluß subglazial aus dem Untergrund des heutigen Kiessandzuges erodiert, was sich aus ihrem Ver-breitungsschema ergibt. Dieses läßt Rückschlüsse auf die Natur des außergewöhnlich breiten Geröllspek-trums im Münsterländer Kiessandzug zu und zeigt, daß viele dieser Gesteine ebenfalls auf eine subglazial-fluviatile Abtragung aus dessen nördlichem Untergrund zurückzuführen sind.

* Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geol. Jens Lehmann, Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum der Universität, Sigwartstr. 10, D-72076 Tübingen, Germany

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1) Einleitung	29
2) Cenoman- und Turongerölle	30
2.1) Datierung	30
2.2) Vorkommen und Verbreitung	30
2.2.1) Haddorf	30
2.2.2) Offlum	30
2.2.3) St. Arnold	30
2.2.4) Gravenstein	30
2.2.5) Ahlintel	32
2.3) Lithologie und Stratigraphie	32
2.4) Grad der Abrollung und Transportlängen	32
2.5) Verbreitungsmuster	33
3) Entstehung des Münsterländer Kiessandzuges	33
4) Übriges Spektrum lokaler Gerölle	35
4.1) Trias	35
4.1.1) Gesteinsbestand	35
4.1.2) Herkunft	35
4.2) Jura	35
4.2.1) Gesteinsbestand	35
4.2.1.1) Lias	35
4.2.1.2) Dogger	35
4.2.1.3) Malm	35
4.2.2) Herkunft	36
4.3) Kreide	36
4.3.1) Gesteinsbestand	36
4.3.1.1) Berrias	36
4.3.1.2) Valangin	36
4.3.1.3) Hauterive bis Alb	37
4.3.2) Herkunft	37
4.4) Tertiär	37
4.4.1) Gesteinsbestand	37
4.4.2) Herkunft	37
5) Gesteinsdurchmischung mit zunehmendem Transportweg	38
6) Paläontologischer Teil	38
6.1) Echinoidea	38
6.2) Ammonoidea	40
6.3) Bivalvia	43
6.4) Begleitfauna	45
7) Dank	46
8) Literatur	46

1) Einleitung:

Das breite Spektrum sedimentärer Gesteine in den Ablagerungen des Münsterländer Kiessandzuges ist bereits seit längerem bekannt. Zu dieser Vielfalt trägt vor allem lokales Material aus dem Jura, der Kreide und dem Tertiär bei (AKKERMAN et al. 1986, LEHMANN 1986, 1987, SCHÄFER 1993-94). Glazieologisch bedeutend sind vor allem die kretazischen Gesteinstypen, unter anderem deshalb, weil sie z.T. geographisch faziell aussagekräftig sind. In erster Linie sind die Gesteine der Unterkreide zu nennen, die scheinbar ausnahmslos lokalen Ursprungs sind (SERAPHIM, In: AKKERMAN et al. 1986, LEHMANN 1987). Die bisherigen Vermutungen zur Herkunft dieser Unterkreidegesteine sowie des gesamten Typenspektrums aus dem Jura, der Kreide und dem Tertiär werden im Folgenden überprüft und auf ein gesicherteres Fundament gestellt. Den Schlüssel zu diesen neuen Ergebnissen lieferte die Untersuchung von Kalken des Cenoman und Turon. Über ihre Präsenz wurde zuerst von AKKERMAN & LEHMANN (In: AKKERMAN et al. 1986) berichtet. Außerhalb des Kiessandzuges beobachtete man solche Gesteine zwar schon eher in eiszeitlichen Ablagerungen Westfalens (KELLER 1951, THIERMANN 1968 und SERAPHIM 1979), ihr glazieologischer Aussagewert ist jedoch, verglichen mit dem Vorkommen im Münsterländer Kiessandzug, gering.

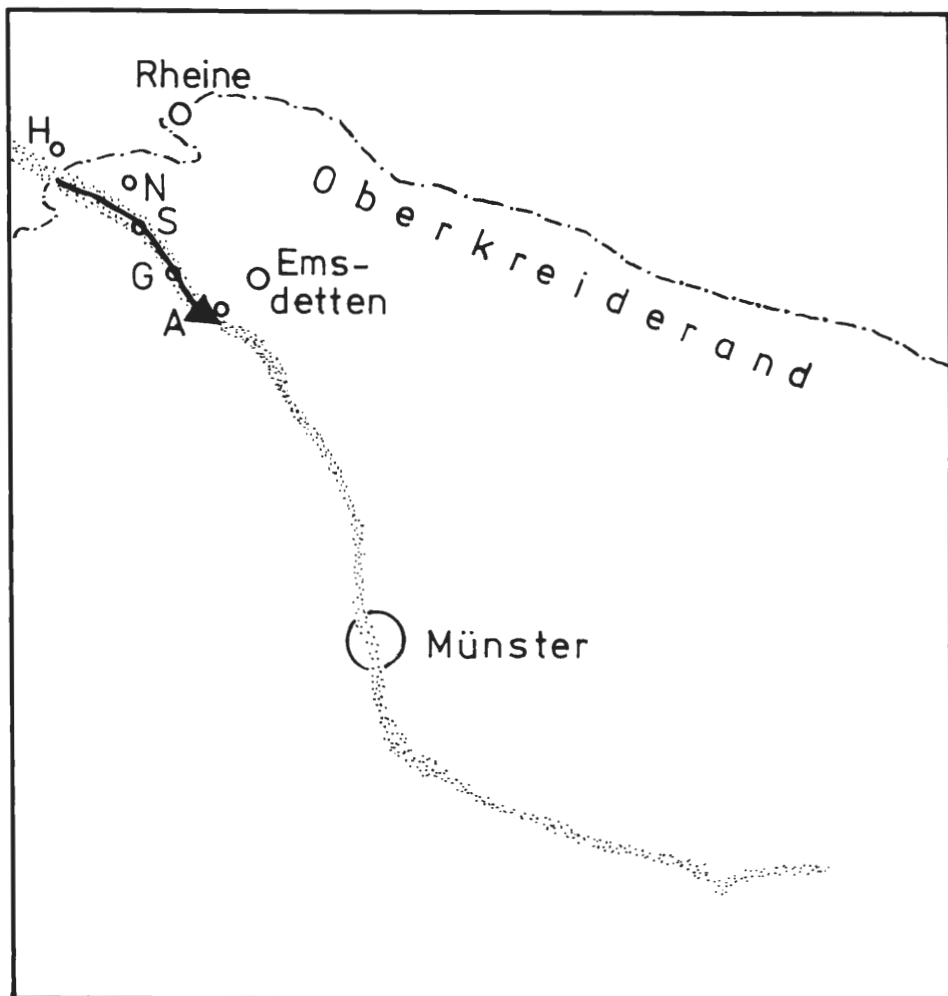


Abb.1: Übersichtskarte des Münsterländer Kiessandzuges (punktiert). Der Pfeil zeigt den Transportweg und die Verbreitung der Cenoman- und Turongerölle. Kiesgruben abgekürzt: H=Haddorf, N=Neuenkirchen, S=St. Arnold, G=Gravenstein, A=Ahlintel. Unter Verwendung von Abb. 1 aus LOTZE (1951, 1954).

2) Cenoman- und Turongerölle

2.1) Datierungsmethode

Die stratigraphische Einstufung der Gerölle erfolgte durch die Bestimmung von Makrofossilien. Ihre Beschreibung findet sich im paläontologischen Teil dieser Arbeit. Die Nachteile dieser relativen Datierung im Bereich der tiefen Oberkreide liegen sicher in der schweren Nachweisbarkeit von Obercenoman. Leitformen sind in diesem stratigraphischen Abschnitt nämlich zwar bekannt, aber sehr selten (WIEDMANN et al. 1989).

2.2) Vorkommen und Verbreitung

2.2.1) Haddorf

Die nördlichsten Gruben des Münsterländer Kiessandzuges befinden sich heute nicht mehr im Abbau. Es sind dies die ehemaligen Naßsandbaggereien der Firmen Müller und Nottekämper bei Haddorf (Abb. 1 und 2), W' Rheine. Trotz mehrjähriger Aufsammlungen fanden sich hier keinerlei Oberkreidekalke lokalen Ursprungs.

2.2.1) Offlum

Die Kiesgrube Offlumer-See der Westdeutschen Quarzwerke Dr. Müller in Neuenkirchen bei Rheine liegt etwa 2 km SE' des Haddorfer Abbaufeldes. Im Bereich des Naßabbaues werden Oberkreidekalke mitunter in großer Zahl gefördert, in einigen Horizonten stellen sie den beherrschenden Anteil am Gesteinsspektrum dar.

Sämtliche Gerölle sind kantig und weisen nur einen geringen Rundungsgrad auf. Es handelt sich vorwiegend um cenomane Gesteine. Einige hier gefundene Gerölle in Rotplänerfazies belegen den Cenoman/Turon-Grenzbereich. Stratigraphisch noch jünger sind grau-weiße Kalke aus dem Mittel- und/oder Oberturon.

Im Bereich der oberflächennahen Trockenentsandung desselben Abbaufeldes fehlen Oberkreidekalke völlig, genauso wie kalkige altpaläozoische Ferngeschiebe; in der unmittelbar benachbarten Naßentsandung treten beide Gesteinsarten jedoch auf. Dieses ist offenbar auf die Karbonatauslaugung in den oberflächennahen Schichten zurückzuführen.

2.2.3) St. Arnold

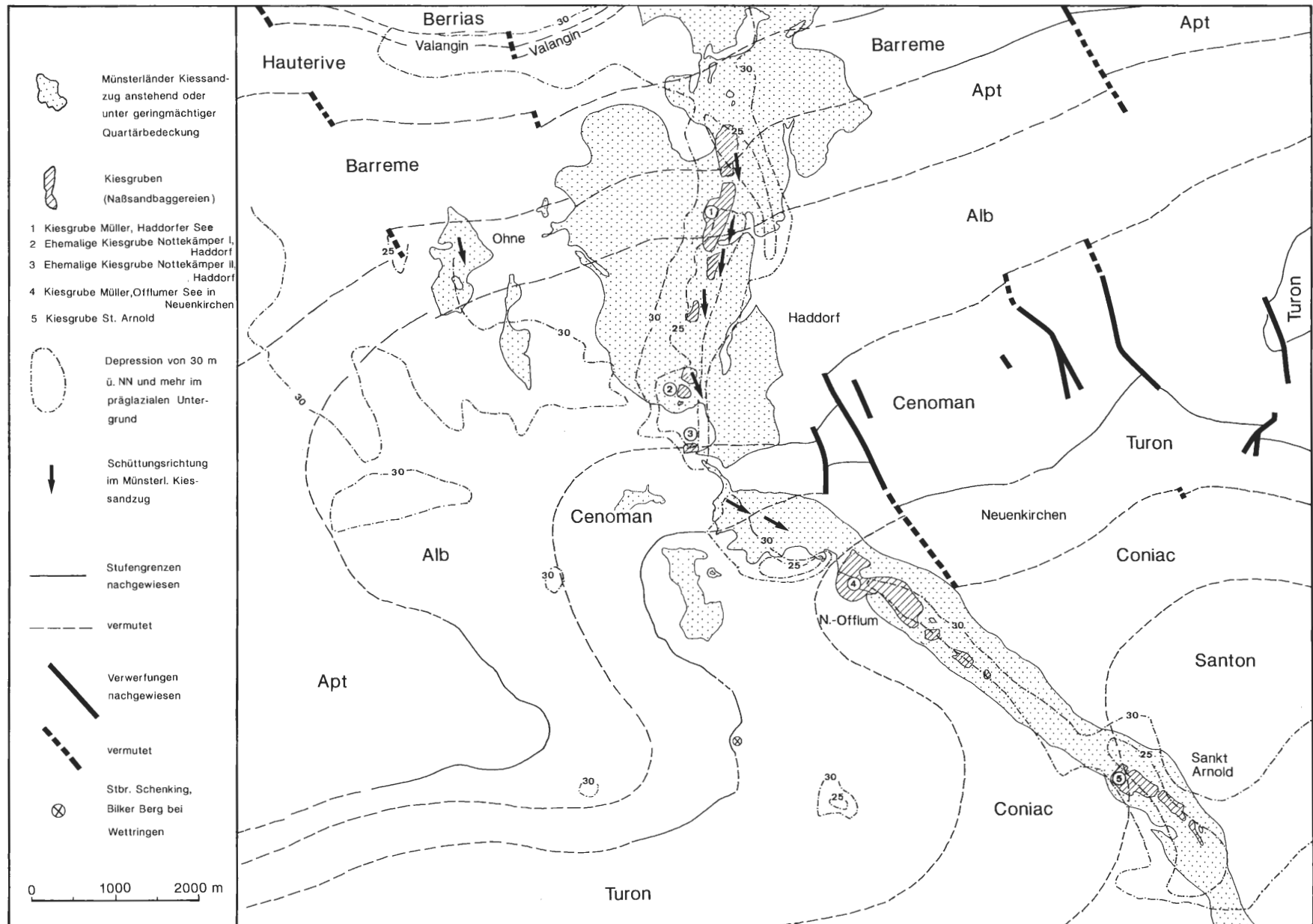
Etwa 3 km SW' der Kiesgrube Neuenkirchen-Offlum liegt der Naßabbau St. Arnold. Die Verhältnisse gleichen denen in Offlum. In bestimmten Horizonten wird das Gesteinsspektrum von Oberkreidekalcken beherrscht. Die schlecht gerundeten Kalke haben unter- bis mittelenomanes Alter.

2.2.4) Gravenstein

In den sich knapp 6 km südlich anschließenden Kiesgruben am Gut Gravenstein treten Oberkreidekalke nur in einigen Horizonten häufig auf. Sie sind insgesamt seltener als in den oben beschriebenen Aufschlüssen. Die unter- und mittelenomanen Kalke sind im Vergleich zu St. Arnold besser gerundet.



Abb.2: Karte des Nordteils des Münsterländer Kiessandzuges. Unter Verwendung von Daten der geologischen Landesaufnahme (THIERMANN 1968, 1973).



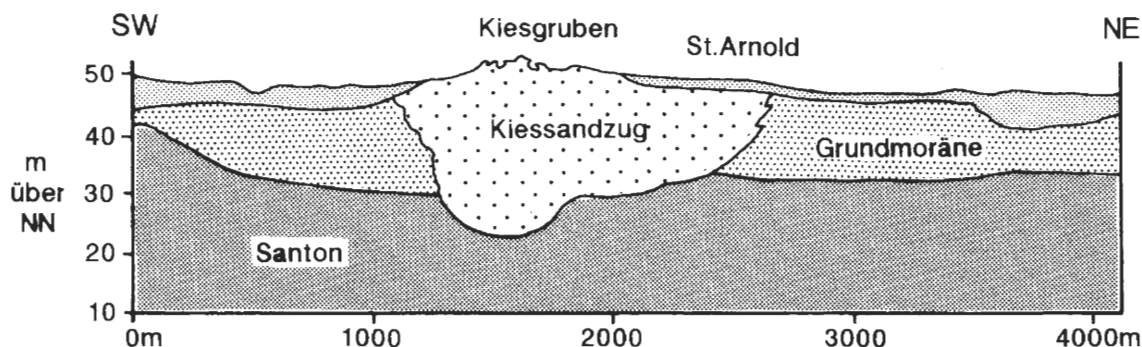


Abb.3: Ein Profil des Kiessandzuges bei St. Arnold. 25-fach überhöht. Vereinfacht nach THIERMANN 1973.

2.2.5) Ahlintel

In der Kiesgrube Ahlintel, SW' Emsdetten, bot sich (SCHÄFER 1987, S. 77) ein ähnliches Bild wie in Gravenstein, in Bezug auf das quantitative Auftreten dieser Gesteine. Profilabschnitte in denen Kreidekalke stark dominieren, fehlen hier nach den Beobachtungen des Verfassers ebenso, wie nach einer Geschiebezählung von SCHALLREUTER & SCHÄFER (1987, Abb. 1). Die in Ahlintel auftretenden unter- und mittelmiozänen Kalke sind auffallend gut gerundet.

2.3) Lithologie und Stratigraphie

Bei den im Kiessandzug vorkommenden Oberkreidekarbonaten handelt es sich um Kalke- bzw. Kalkmergel der Normalfazies (WIEDMANN et al. 1989) der tiefen Oberkreide. Die Datierung mit Hilfe von Makrofossilien, läßt sich stützen bzw. ergänzen durch lithologische Vergleiche der Gerölle mit dem Anstehenden in der Nachbarschaft des Münsterländer Kiessandzuges. Die reinen, weißgrauen Kalke aus verschiedenen Horizonten der tieferen Oberkreide lassen sich makroskopisch unterscheiden, da sie geringfügig in Bruch, Bioturbation, Kalkgehalt und Farbe differieren. Demnach stammt die Mehrzahl der aufgefundenen Gerölle aus dem Unter- und Mittelcenoman.

Relativ selten treten Kalkmergel und Mergelkalke rötlicher Färbung auf, die Inoceramenschill enthalten. Diese als Rotpläner bezeichneten Gesteine wurden früher sämtlich dem Unterturon zugerechnet (z.B. THIERMANN 1973). Diese Fazies setzt jedoch, wenn auch nur mit geringer Mächtigkeit, bereits im höchsten Cenoman ein (z.B. WIEDMANN et al. 1989). Der Cenoman/Turon-Grenzbereich ist in Westfalen stark differenziert. Im Raum Rheine ist der als Schwellenablagerung aufzufassende Rotpläner die wichtigste Ablagerung dieses Zeitabschnittes. Die in den mehr beckenwärts gelegenen Aufschlüssen des Teutoburger Waldes (Steinbruch der Dyckerhoff AG in Lengerich, Steinbrüche Dieckmann und Foerth in Halle/Westf.) auftretenden charakteristischen Schwarzschieferlagen von insgesamt einigen Metern Mächtigkeit, sind im Profil Rheine-Waldhügel (Steinbruch Middel) auf eine wenige mm mächtige Lage reduziert. In der westfälischen Oberkreide kam es jedoch nicht ausschließlich im Cenoman/Turon-Grenzbereich zur Entstehung von Rotfärbungen. Deshalb ist der stratigraphische Rückschluß komplexer. Wie das Profil des Steinbruchs Schenking in Rheine-Wettringen in unmittelbarer Nähe zum Kiessandzug (Abb.2) zeigt, bildeten sich noch im Mittelturon Gesteine in Rotplänerfazies (KAPLAN 1986, Fig.3). Die Ausprägung dieser Fazies ist hier jedoch, wie auch an anderen Orten NW-Deutschlands, an submarine Gleitungen gebunden. Für deren Entstehung müssen überregionale tektonische Ereignisse verantwortlich gemacht werden (HILBRECHT 1988). Die aus der Kiesgrube Müller in Neuenkirchen-Offlum vorliegenden Rotplänergerölle (WMfN P 20234 - P 20236) stammen aber nicht aus dieser Rutschung; ihnen fehlen nämlich phacoidische Strukturen und Kalkgerölle wie sie für das Profil in Rheine-Wettringen typisch sind.

2.4) Grad der Abrollung und Transportlängen

Es wurden keine statistischen Untersuchungen des Rundungsindex vorgenommen. Die im Folgenden geschilderten Ergebnisse zur Abrollung der Gesteine beruhen auf qualitativen Geländebefunden. Grund-

sätzlich sind die Cenoman- und Turonkalke weniger abgerundet als alle übrigen Geröllarten des jeweiligen Spektrums. Die maximalen Transportlängen können aus Abb. 2 direkt abgelesen werden, indem man jeweils die Strecke von den Kreuzungspunkten des Kiessandzuges mit den Stufengrenzen bis zum Fundort des Materials abmisst. Dieses ist zulässig, da das Verbreitungsmuster der Gerölle innerhalb des Kiessandzuges (Kapitel 2.5) sowie die Bedeckung des Kreideuntergrundes in seiner unmittelbaren Nachbarschaft durch Sedimente der Grundmoräne (vgl. Abb. 3) gegen einen Eintrag von Außen, z.B. durch lateral einmündende Schmelzwasserrinnen, spricht, für die es auch keinerlei Hinweise in Form sedimentärer Hinterlassenschaften gibt.

Der Grad der Abrollung der Oberkreidekalke nimmt von NW nach SE zu. Gerölle aus Neuenkirchen-Offlum und St. Arnold sind kaum gerundet und haben lediglich leicht abgerundete Bruchkanten (WMfN P 20233). Dieses liegt an den geringen Transportlängen. So sind die untercenomanen Kalke aus der Grube Neuenkirchen Luftlinie maximal 2,5 km und die turonen höchstens 1,5 km transportiert worden, was auch deren vergleichsweise mitunter sehr kantige Form erklärt. Zu den Geröllen aus St. Arnold kann trotz etwas längerem Transportweg von mehr als 5 km (Abb. 2) kein Unterschied festgestellt werden. Nach dem maximal zu untersuchenden Transport von etwa 15 km, in der Kiesgrube Ahlintel bei Emsdetten, sind sie deutlich abgerollter (z.B. WMfN Ahl. 86/30). SCHÄFER (1987, S. 78) gibt aber an, daß auch Kalke aus Ahlintel immer Kanten aufweisen und nur wenig gerundete Ecken haben.

Wichtig erscheint noch die Feststellung, daß besonders die untercenomanen Kalke z.T. verhältnismäßig weich sind und bereits im Anstehenden in Form abgerundeter Gesteinskörper vorkommen können. Die in einigen Partien des hohen Untercentomans vorkommenden "buckeligen" Schichtflächen werden als Flaserkalke bezeichnet (z.B. KAPLAN et al. 1984) und gehören zu diesen bereits primär gerundeten Kalken. Zusammenfassend kann weiches Ausgangsmaterial und primäre Rundung vereinzelt einen höheren Grad der Abrollung vortäuschen.

2.5) Verbreitungsmuster

Verfolgt man das Vorkommen von Oberkreidekalken im Münsterländer Kiessandzug von N nach S, zwischen Haddorf und Ahlintel, erkennt man, daß diese unvermittelt und in sehr großer Anzahl auftreten. Nach S hin nimmt das quantitative Vorkommen ab, der Rundungsgrad zu.

3) Entstehung des Münsterländer Kiessandzuges

Der Wandel in den Vorstellungen über die Entstehung des Münsterländer Kiessandzuges von WEGNER (1909) bis heute wurde bereits (z.B. THIERMANN 1968, 1973, 1985; SCHÄFER 1987) in zahlreichen Veröffentlichungen dargelegt. Zusammenfassend sei auf THIERMANN (1985) verwiesen, wonach sich in den letzten Jahren mit den Arbeiten von SERAPHIM (1979) und THOME (1980) anscheinend die Theorie einer Aufeinanderfolge von einem Os zum Kame durchsetzt.

Wie bereits LOTZE (1951, 1954) anschaulich illustriert, kreuzt der Münsterländer Kiessandzug den Oberkreiderand W'Rheine (Abb.1). Weder LOTZE noch nachfolgende Bearbeiter beschäftigten sich jedoch bei der Frage nach der Genese des Kiessandzuges mit dessen Gesteinen. So bleibt auch die offensichtliche Parallele zwischen der Verbreitung der Cenoman- und Turonkalke und dessen Überqueren des Oberkreiderandes bis jetzt unerkannt. Die sich hieraus ergebenden Schlüsse werden im Folgenden diskutiert.

Wie in Kapitel 2 beschrieben, treten im Verlauf des Zuges von NW nach SE Oberkreidekalke zuerst in Neuenkirchen-Offlum auf, also kurz nachdem der Kiessandzug die Oberkreidegrenze überschreitet. Betrachtet man diesen Bereich näher (Abb. 2) erkennt man Flächen an denen sich das Quartär besonders stark in den oberkretazischen Untergrund eingeschnitten hat, d.h. an denen Depressionen von mehr als 25 m ü. NN bestehen. Das Material aus diesen Depressionen ist subglazial-fluviatil erodiert und abtransportiert worden. Hierauf weisen vor allem die Verbreitungsschemata einer Reihe von Gesteinstypen im Kiessandzug hin. Diese Gesteine sollten deshalb als Gerölle bezeichnet werden, die Bezeichnung Geschiebe ist dem von Gletschereis bewegtem Material vorbehalten. Inwieweit Vertiefungen bereits vor der Entstehung des Kiessandzuges bestanden, wie es LOTZE (1954) und BAECKER (1963) für den Kiessandzug bei Münster beschrieben, kann vermutlich nicht geklärt werden. Auf die diversen Probleme in diesem Zusammenhang weist bereits THOME (1980) hin. Es erscheint angesichts der starken saaleiszeitlichen Rinnenerosion frag-

lich, daß sich derartige ältere Relikte im nördlichen Teil des Kiessandzuges erhalten haben. Zwei Überlegungen sprechen nach Ansicht des Verfassers aber gegen -bzw. gegen eine ausgeprägte- präsaaleeiszeitliche Rinne:

- 1) Im gesamten Profil des Kiessandzuges kommt eine ausgesprochen große Menge von Geröllen der Grobkiesfraktion vor, deren Auftreten auf Bildung von Rinnen bzw. Kolken im präquartären Untergrund zurückgeführt werden muß. Deshalb scheint die Rinnenbildung im Nordteil des Münsterländer Kiessandzuges in dessen Entstehungsphase zu fallen.
- 2) Das sehr häufige Auftreten dieser Gesteine und deren Verbreitungsmuster zeigt, daß sie während der Bildung des Kiessandzuges eingebracht wurden. Eine Herkunft durch Beimengung aus bereits elsterzeitlich erodiertem Material erscheint ausgeschlossen. Das ausgeräumte Material wäre mit den übrigen Komponenten des Grobkiesanteils durchmischt und zudem nur noch untergeordnet vertreten.

THIERMANN (1973, S.69) fand im Untersuchungsgebiet keinerlei Anzeichen für eine präsaaleeiszeitliche Genese der Rinne. Er schreibt: "Hier scheint sie erst durch die Schmelzwässer im Toteis der Drenthe-Vereinigung geschaffen zu sein ...".

Die Abb. 2 zeigt, daß der Kiessandzug dem Verlauf der Depressionen folgt. Deutlich ersichtlich ist das Fehlen einer durchgehenden Rinne homogenen Charakters. BAECKER (1963, S. 67) spricht von einzelnen Auskolkungen, deren Verbindungen untereinander auch fehlen können. Wie die Verbreitung der Oberkreidegerölle zeigt, gelangte das Kreidematerial trotz fehlender Verbindungen in großer Anzahl über die Kolksschwellen hinweg. Dieses spricht für einen große Schmelzwassermengen führenden und sehr strömungsintensiven Flußlauf wie er unter abschmelzendem Toteis auch zu erwarten wäre. Hinzu kamen vermutlich lokal Wassermassen die aus dem überlagernden abschmelzenden Toteis herabstürzten und mit denen sich die Genese der Auskolkungen gut erklären ließe. Die Speisung durch die in den Randzonen des Emslandgletschers postulierten Stauseen (THOME 1980) ist in diesem Zusammenhang eine hilfreiche Annahme.

Ein Schnitt durch den Kiessandzug bei St. Arnold nahe Neuenkirchen (Abb. 3) zeigt, daß sich die Wassermassen erst durch die Grundmoräne schneiden mußten, um den oberkretazischen Untergrund zu erreichen. Die im Bereich von St. Arnold ausgeräumten Santongesteine wurden den Kiessandzugsedimenten ebenso beigemischt wie das Material der darüberliegenden Grundmoräne. Der Moränenanteil ist jedoch mehr als viermal so groß wie der des Santon. Geröllgroße Gesteine des Santon wurden bisher im Kiessandzug nicht beobachtet. Dieses ist auch nicht unmittelbar zu erwarten, da es im Untersuchungsgebiet als Tonmergel ausgebildet ist (THIERMANN 1973). Dieser wurde während des glazifluviatilen Transportes weitgehend zerrieben, ohne gröbere Gerölle zurückzulassen.

Die Tiefe, ab der oberkretazische Gesteine vom Kiessandzug erodiert wurden, liegt etwa unter der 30 m ü. NN-Höhenlinie der Quartärbasis. Da der Münsterländer Kiessandzug reichlich Gesteine der tiefen Oberkreide führt, zu deren Aufnahme sich die Wassermassen zuerst durch die Grundmoräne und dann in die Kreide eingraben mußte, kann nur ein direkter Kontakt zwischen Schmelzwasserfluß und Untergrund bestanden haben. Ein fluvialer Kanal auf dem Inlandeis, der selbst in einer späteren Abtauphase bei Berührung des Untergrundes praktisch keine Rinnenerosion verursacht, wie ihn LOTZE (1951, 1954) annimmt, scheidet deshalb aus. Die Gerölle sind der Grobkiesfraktion des Kiessandzuges zuzuordnen. Da diese sicher der frühen und mittleren Phase der Entstehung des Münsterländer Kiessandzuges zuzuweisen ist, während derer eine genügend hohe Strömungsenergie als Voraussetzung zur Erosion dieser Gesteine bzw. deren Transport angenommen werden darf, ist auch ein von SERAPHIM (1980) neben einem Schmelzwasserfluß unter dem Eis in Betracht gezogener Kanal im Eis relativ unwahrscheinlich. Vielmehr flossen m.E. die Schmelzwässer bereits zu Anfang der Genese des Kiessandzuges subglazial. Eine Deutung des Kiessandzuges im wesentlichen als Osablagerung, wie sie jüngst favorisiert wird (SERAPHIM 1979 & 1980, THOME 1980), steht hiermit im Einklang, ja stützt diese Vorstellung sogar. Enorme Wassermassen, welche zur Erosion solcher Depressionen nötig sind, nahm bereits THOME (1980) an und erklärte die Zufuhr von Schmelzwässern aus "Stauseen, die sich östlich des Osnings bildeten" (S.28). Der hydrostatische Druck den gestaute Wässer verursachen, läßt sich als ausreichend groß erachten um solch intensive Erosionsformen hervorzurufen.

Nach THOME (1980) erodierte der subglaziale Strom "zuerst eine Rinne und hinterließ, als seine Kraft erlahmte, die als Kiessandzug bezeichneten Sedimente" (S.25). Der Verfasser geht angesichts der Geröllverbreitung jedoch von einem differenzierteren Geschehen, zumindest im Nordteil des Kiessandzuges, aus. Hier sind schon während der erodierenden Phase Gerölle abgelagert worden, um teilweise später erneut aufgearbeitet und verfrachtet zu werden. Hierfür sprechen die großen Unterschiede im Geröllbestand der

diversen Schichten des Kiessandzugprofils (vgl. Kap. 6.2) sowie die Präsenz von Oberkreidegeröllen im direkten Anschluß an den mutmaßlichen Erosionsort.

Zusammenfassend wäre die Gesamtverbreitung von Cenoman- und Turongeröllen, von ihrem Ursprungsort bei Neuenkirchen bis nach Ahlntel, kaum anders als mit der Deutung der Ablagerungen als Os in Einklang zu bringen. Desweiteren bestätigt diese die NW-SE-Schüttungsrichtung und somit die Fließrichtung des subglazialen Stromes.

4) Das übrige lokale Geröllspektrum

4.1) Trias

4.1.1) Gesteinsbestand

Triassische Gesteine sind im Kiessandzug mit zwei Typen, einem Kalkoolith und einem Crinoidenkalk vertreten (LEHMANN 1993). Beiden wird Muschelkalk-Alter zugeschrieben.

4.1.2) Herkunft

Da Trias im Bereich des Salzbergener Sattels im nördlichen Anfangsbereich des Münsterländer Kiessandzuges unter Quartär ausstreicht, könnte auch für diese seltenen Gerölle eine Herkunft aus dem Untergrund des Kiessandzuges angenommen werden. LEHMANN (1993) deutet sie jedoch als Lokalgeschiebe aus der nordöstlichen Nachbarschaft des Münsterländer Kiessandzuges, da die triassischen Gesteine im Kiessandzug sehr selten sind und eine Abtragung vermutlich wesentlich mehr Gesteine dieses Systems eingetragen hätte.

4.2) Jura

4.2.1) Gesteinsbestand

4.2.1.1) Lias

Liasgesteine sind eine sehr wichtige Komponente des Gesteinsbestandes im Kiessandzug, vor allem in seinem nördlichen Teil. In einigen Horizonten des Profils wird das Spektrum von dunklen Tonschiefern aus dem Pliensbachium dominiert, wobei sie stets mit den aus dieser Stufe stammenden Konkretionen vergesellschaftet sind. Fast ebenso häufig sind bituminöse Schiefertone aus dem Toarcium. Sie enthalten typische Faunenelemente des Posidonienschiefers (LEHMANN 1986').

4.2.1.2) Dogger

Gesteine aus dem Dogger kommen nur untergeordnet vor, auffällig sind lediglich Tonsteinkonkretionen aus dem Aalenium, die pyritisierte Inoceramen, und seltener Ammoniten, enthalten. Doggergerölle spielen im Gesamtspektrum praktisch keine Rolle, auch unter Berücksichtigung fossillere Gesteinsarten (vgl. SCHÄFER 1993-94).

4.2.1.3) Malm

Aus dem oberen Jura sind lediglich Gesteine die als Malmquarzit angesprochen werden können und nach SCHÄFER (1993, S. 113) das blaue Gestein bedeutsam. Der Serpilit, stratigraphisch über den oberen Mündler Mergeln liegend, gehört ebenfalls zu den im Kiessandzug vorkommenden Gesteinen. Beide Schichten gehören aber nach KEMPER (1973) bereits in die untere Kreide. Malmgerölle kommen stets untergeordnet vor.

4.2.2) Herkunft

HUCKE & VOIGT (1967) vermuten "vereinzelte Jura-Aufragungen im deutsch-niederländischen Grenzgebiet" und das Weser- und Wiehengebirge als Herkunftsorte jurassischer Lokalgeschiebe. Ihre Lokalisierung bleibt recht ungenau. Erst SERAPHIM (In: AKKERMAN et al. 1986, S. 11) wird konkreter und vermutet, daß die Heimat der Lias- und Dogger-Gerölle im Münsterländer Kiessandzug, nicht zuletzt im Schapener Sattel, zu suchen ist. Liasgesteine stellen den weitaus größten Anteil der jurassischen Geröllkomponenten dar, und Dogger- und Malmgerölle spielen demgegenüber nur eine sehr untergeordnete Rolle, worauf schon AKKERMAN & LEHMANN in der gleichen Veröffentlichung (S.30) hinweisen. SCHÄFER (1993-94) geht von einer Herkunft der Juragesteine aus dem Bereich des Osnabrücker Berglandes, Teutoburger Waldes und Wiehengebirges aus.

Im Untergrund des Münsterländer Kiessandzuges, folgt man ihm in nördliche Richtung, schließen sich an die Kreideschichten Jurasedimente an. Aus diesem Grund muß erwogen werden, daß zumindest einige, wenn nicht sämtliche Juragesteine direkt aus dem Untergrund stammen.

In Bezug auf die Liasgerölle, den Posidonien-schiefer des Toarcium sowie die Schiefertone des Pliensbachiums, ist aufgrund ihres einige Horizonte beherrschenden Auftretens in den nördlichen Gruben bei Had-dorf, sowie dem geringen Rundungsgrad der Gerölle eine Herkunft aus den Depressionen des Untergrundes als sicher anzusehen. Die Schiefer des Toarcium sind allesamt kantig (LEHMANN 1986), die Ecken der Gerölle sind geringfügig abgerollt. Noch deutlicher wird die geringe Transportbeanspruchung an den Tonsteinkonkretionen des Pliensbachium. Die in ihnen enthaltenen Ammoniten ragen gelegentlich aus den Konkretionen heraus. Dabei sind vielfach, trotz erfolgter Abrollung, die in Kalzit überlieferten Schalen noch auf der Gerölloberfläche erhalten. Ebenso verhält es sich mit den Resten der ursprünglichen Schiefermatrix. Dieses ist nur mit einer äußerst geringen Abrollung und relativ kurzem Transportweg erklärbar, setzt man ungefrorene Gerölle voraus die mechanisch stärker beansprucht wurden. Wenn diese Gerölle, wie bisher angenommen, Lokalgeschiebe aus dem Bereich der Juravorkommen des Wiehengebirges wären (AKKERMAN & LEHMANN In: AKKERMAN et al. 1986), hätten sich diese Relikte wohl nicht erhalten, da ihre mechanische Beanspruchung insgesamt, trotz einer Einfrierung während des Transportes, größer gewesen wäre.

Im weiteren Verlauf des Kiessandzuges treten Liasgerölle zahlenmäßig zurück, wie auch SCHÄFER (1987) betont. Dieses ist eine Parallele zu den Oberkreidekalken, die nach ihrem Eintrag in den Kiessandzug nach Süden auch seltener werden. Ebenso wie die Oberkreidekalke, stellen Liasgeschiebe aber auch in der südlichsten Grube Ahlntel einen wichtigen Anteil am Geröllspektrum (SCHALLREUTER & SCHÄFER 1987, Abb.1) dar.

Für die Gesteine des Dogger und Malm kann eine Herkunft aus dem Untergrund des Kiessandzuges angenommen werden. Teilweise, beispielsweise im Fall des Malmquarzits, mag es sich aber auch um lokale Geschiebe handeln.

4.3) Kreide

4.3.1) Gesteinsbestand

4.3.1.1) Berrias

Aus dem Berrias stammen bituminöse Lederschiefer, *Neomiodon*- und "*Metacerithium*"-Kalke, die im Gesteinsspektrum besonders häufig sind. Dies gilt auch für die südlichste Grube des Untersuchungsgebietes (SCHALLREUTER & SCHÄFER 1987, Abb.1).

4.3.1.2) Valangin

Die über dem Berrias folgenden Valangin-Sedimente sind offenbar auch großflächig abgetragen worden. Die Lage der Depressionen im Gestein (vgl. Abb. 2) und das häufige Auftreten von Geröllen dieser Stufe spricht hierfür. Im Kiessandzug liegt ein guter Querschnitt von Fossilien aus dem untersten Valangin, den *Platylenticeras*-Schichten, vor (AKKERMAN & LEHMANN In: AKKERMAN et al. 1986, LEHMANN 1987).

4.3.1.3) Hauterive bis Alb

Das Hauterive lieferte mittelkörnige Sandsteine von gelblich-brauner bis graugrüner Farbe. Diese Gesteine gehören zu den häufigen Komponenten des Gesteinsspektrums. Gesteine des Barreme und Apt konnten bislang nicht nachgewiesen werden (LEHMANN 1987, S. 35). Die Ablagerungen dieser Stufen kommen im nördlichen Teil des Kiessandzuges in toniger Fazies vor. Es wäre demnach vor allem mit konkretionär erhaltenen Fossilien zu rechnen. Da das Barreme im benachbarten Anstehenden recht fossilarm ist, verwundert nur das Fehlen eines Apt-Nachweises, da diese Stufe vergleichsweise viele Makrofossilien enthält. Das Alb ist großflächig ausgeräumt worden. Gesteine der jüngsten Unterkreidestufe sind durch Ammoniten der Gattung *Hoplites* belegt (LEHMANN 1987), kommen aber als Gerölle nur untergeordnet vor. Dieses mag ebenfalls an der im Bereich des Kiessandzuges überwiegend tonig entwickelten Fazies dieser Stufe liegen, verglichen mit jurassischen Tonsteinen und Schiefer-tonen sind diese leicht zu zerreiben. Lediglich Konkretionen, Markasitsteinkernfossilien oder sandige Einschübe blieben nach der subglazial-fluviatilen Erosion von den Gesteinen des Alb übrig.

4.3.1) Herkunft

Bereits HUCKE & VOIGT (1967) bilden einen Unterkreideammoniten aus dem Münsterländer Kiessandzug ab und vermuteten eine lokale Herkunft aus dem "Gebiet der westfälisch-niederländischen Unterkreidevorkommen zusammen mit anderen Unterkreidegesteinen" (S.84). SERAPHIM (In: AKKERMAN et al. 1986, S. 11) fährt im Bezug auf die Gerölle der Unterkreide fort, daß sie "... nach Häufigkeit, fazieller Ausbildung und Fossilgehalt ihren Ursprung ebenfalls ganz überwiegend in der nächsten Nachbarschaft des Kiessandzuges..." haben, "... wo ihre Schichten unter jüngeren Ablagerungen des Quartärs weitflächig anstehen." LEHMANN (1987) vermutet eine Herkunft aus dem Bereich des Teutoburger Waldes sowie nördlich und nordöstlich dieses Höhenzuges.

In der Abb. 2 erkennt man, daß die Wassermassen im nördlichen Teil des Arbeitsgebietes sich auch in die Gesteine der Unterkreide tief eingeschnitten haben. Deutlich ersichtlich ist auch, daß diese Gesteine vom Gletscherfluß bereits eher als die Oberkreidekalke aufgenommen wurden, was ihr Auftreten auch in den nördlichsten Gruben des Kiessandzuges erklärt. Mit den Oberkreidekalcken gemeinsam stellen sie das häufigste Vorkommen dar.

Sämtliche hier nur erwähnten und z.T. bereits von LEHMANN (1987) näher beschriebenen Unterkreidegerölle, sind faziell zweifellos mit den lokalen Unterkreidevorkommen zu parallelisieren. Dieses stützt die Hypothese einer Herkunft der Unterkreidegerölle des Kiessandzuges direkt aus dem ausgekolkten Untergrund.

4.4) Tertiär

4.4.1) Gesteinsbestand

Aus dem Tertiär treten im Kiessandzug Lumachellen, wohl vom Typ des Sternberger Gestein, fossiles Holz, Bernstein, Rupelton, Feinkonglomerate, Sandsteine und Glaukonitkonkretionen auf.

4.4.2) Herkunft

Beim "Sternberger Kuchen", dem fossilen Holz und beim Bernstein handelt es sich zweifellos um Geschiebe aus dem Bereich der Nord- und Ostsee.

Konkretionen des mitteloligozänen Rupeltones mit ihrer typischen Septarienstruktur, Feinkonglomerate des Eozän mit eingelagerten Phosphoritknollen und Haizähnen kommen dagegen aus dem direkten Ursprungsbereich des Kiessandzuges. Wie ein Vergleich mit dem Anstehenden zeigt, sind z.B. Septarienknollen aus dem Raum Uelzen makroskopisch mit denen des Kiessandzuges völlig identisch. Möglicherweise gehören auch dunkelgrüne Glaukonitkonkretionen, die in der Regel kugelförmig mit einem Durchmesser von 30 mm sind und die nicht selten Fischreste führen zu diesem Ursprungsbereich.

5) Gesteinsdurchmischung mit zunehmendem Transportweg

Die mit zunehmendem Transportweg geringere Anzahl von Geröllen eines Typs, d.h. das Aussetzen von massenhaftem Vorkommen, ist zum einen mit zunehmender Durchmischung einer weiteren aufgenommenen Gesteinsart im Verlauf des Transportweges zu erklären. Auch sind weichere Gesteinstypen mit der Zeit zerrieben worden. Desweiteren sind sicher große Anteile eines Geröllspektrums mit massenhaftem Vorkommen einer Gesteinsart in den Kolken abgesetzt worden, und nur ein geringerer Teil gelangte über die Kolksschwellen in südliche Richtung. Diesem Anteil mengten sich zudem Gesteine der Grundmoräne des abschmelzenden Inlandeises unter, die von den Seiten des subglazialen Flusses her eingetragen wurden. Hierdurch kamen vermutlich vorwiegend Ferngeschiebe dazu. Hinzu kamen noch Gesteine, die aus der Erosionsrinne abgetragen wurden. Dieses führt zur Überlegung, daß es im Münsterländer Kiessandzug nach einer ersten Phase der Bildung einer großräumigen Rinnenstruktur, vermutlich durch einen großen Wasserstrom, zu differenzierter Sedimentation mit zahlreichen sich rasch verlagernden subglazialen Schmelzwasserflüssen kam, in denen es zu periodischer Sedimentation kam. Deshalb können die verschiedenen Horizonte eines einzigen Profils völlig unterschiedliche Geröllspektren führen. Es fand an keinem Ort eine völlige Durchmischung des Geröllbestandes statt der zu einem einheitlichen Gesteinsspektrum führte.

6) Paläontologischer Teil

Da alle hier beschriebenen Fossilien aus dem benachbarten Anstehenden bekannt sind, lag dem Verfasser ein umfangreiches Vergleichsmaterial vor. Die meisten Arten sind in jüngerer Zeit erneut beschrieben worden, so daß nur in wenigen Fällen ausführlichere Beschreibungen notwendig waren.

Das bearbeitete Material wurde, sofern nicht anders angegeben, in den Jahren 1984-1990 vom Verfasser gesammelt und im Westfälischen Museum für Naturkunde in Münster (WMfN) hinterlegt.

6.1) Echinoidea

Klasse **Echinoidea** LESKE 1778

Unterklasse **Irregulares** LATREILLE 1825

Ordnung **Holasteroida** DURHAM & MELVILLE 1957

Familie **Holasteridae** PICTET 1857

Gattung **Holaster** AGASSIZ 1836

Holaster subglobosus (LESKE 1778)

Tafel 1, Figur 2 a & b

1778 *Spatangus subglobosus* LESKE, S. 240, Tf. 54, Fig. 2,3.

1881 *Holaster subglobosus* (LESKE) - WRIGHT, S. 319, Tf. 73, Fig. 1.

1988 *Holaster subglobosus* (LESKE) - SMITH, PAUL, GALE & DONOVAN, S. 151, Tf. 31, Fig. 1-4; Tf. 40, Fig. 1; Abb. 56, 57, 60 a,b, 61 (hier weitere Synonymie).

M a t e r i a l: Ein abgerolltes Exemplar (WMfN P 20224) aus der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

B e s c h r e i b u n g: Die adulte Corona ist von schwach halbkugeliger Gestalt mit schwacher Vorderfurche. Das Stück zeigt, aufgrund der starken Abrollung, mit Ausnahme einiger Stachelwarzen im Bereich des Peristom, keinerlei Oberflächendetails. Das Periproct fehlt.

B e m e r k u n g e n: *H. subglobosus* ist der häufigste Echinide des norddeutschen Cenoman und wurde aus der europäischen Oberkreide oft beschrieben.

S t r a t i g r a p h i e: *H. subglobosus* ist auf das Cenoman beschränkt. Bei dem vorliegenden Stück handelt es sich um eine relativ flache Form, die ihr Häufigkeitsmaximum zusammen mit anderen Formvarianten dieser Art im hohen Mittelcenoman, obere *rotomagensense*-Zone, Mid-Cenomanian-Event s.l., (sensu WIED-MANN et al. 1989, Text-Fig. 2) findet. Da diese Variante im westfälischen Untercentoman fehlt, und obercentomane Vertreter der Art sehr selten sind, ist ein mittelcentomanes Alter des Stückes sehr wahrscheinlich.

Gattung ***Echinocorys*** BREYNIUS 1832

Echinocorys cf. ***gravesi*** (DESOR 1847)

Tafel 1, Figur 1 a & b

Vergleiche:

1847 *Anachytes Gravesii* DESOR, S. 136.

1903 *Echinocorys Gravesi*, DESOR (*Anachytes*), 1847. - LAMBERT, S. 48, Tf. 1, Fig. 12-15.

1972 *Echinocorys gravesi* (DESOR). - ERNST, Tf. 3, Fig. 3; Tf. 6, Fig. 2.

1991 *Echinocorys gravesi* (DESOR) - TARKOWSKI, S. 129, Tf. 28, Fig. 1 a-c (hier weitere Synonymie).

1992 *Echinocorys gravesi* (DESOR). - METZDORF, Tf. 11, Fig. 4 & 5.

M a t e r i a l: Ein abgerolltes Exemplar (WMfN P 20224) aus der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

B e s c h r e i b u n g: Das Stück ist bei einer Länge von etwa 56 mm ca. 52 mm breit. Aufgrund der verdrückten Basis ist die Coronenhöhe nicht meßbar, sie betrug etwa 40 mm. In der Aufsicht ist die Corona oval, im Profil breit halbkugelig. Das Hinternde ist zugespitzt, der Apex liegt zentral. Eine Vorderfurche fehlt. Periproct und Peristom sind, ebenfalls wegen der eingedrückten Basis, nicht erkennbar. Oberflächenstrukturen fehlen auf dem abgerollten Stück.

B e m e r k u n g e n: *E. gravesi* ist eine Art mit variablen Körperformen wie es bereits KÖSTER (1957, S. 17) feststellt. ERNST (1972) spricht daher auch von der *gravesi*-Gruppe bzw. dem *gravesi*-Formenkreis. Das vorliegende Stück ist für eine definitive Artbestimmung zu schlecht erhalten.

S t r a t i g r a p h i e: *E. gravesi* kommt in Westfalen im Mittel- und Oberturon vor, vermutlich auch noch im Coniac. Das Stück gehört wahrscheinlich in das Turon. Eine Verwechslung mit *Echinocorys sphaerica*, der cenomanen Stammform der Gattung *Echinocorys*, ist nicht möglich.

Ordnung ***Spatangoida*** Claus 1876

Familie ***Micrasteridae*** LAMBERT 1920

Gattung ***Micraster*** AGASSIZ 1836

Micraster leskei (DES MOULINS 1837)

Tafel 1, Figur 3 a-c

1837 *Spatangus leskei* DES MOULINS, S. 392.

1984 *Micraster leskei* (DES MOULINS, 1837) – DAVID & FOURAY, S. 467, Abb. 6, 8, 10-15, 18-21 (pars), Tab. 2 (hier ausführliche Synonymie).

1985 *Micraster leskei* – FOURAY & POMEROL, Taf. 1, Fig. 1, 4, 7; Taf. 2, Fig. 1, 8.

? 1991 *Micraster leskei* (DES MOULINS, 1837) – TARKOWSKI, S. 130, Tf. 26, Fig. 1a-c, Fig. 2 a-c, 3 a, b (Tf. 26, Fig. 1 a-c & Fig. 2 a-c wahrscheinlich = *M. normanniae*).

M a t e r i a l: Ein Exemplar aus der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine (WMfN P 20225).

B e s c h r e i b u n g: Das Gehäuse ist länger als breit (L: 55 mm; B: 51 mm). Der Umriß ist länglich-oval. Die größte Breite wird im vorderen Drittel erreicht. Im Profil ist die Corona langgezogen. Das Hinterende fällt nahezu senkrecht ab, die Oberseite ist nur sehr schwach konvex gewölbt, das Vorderende abgerundet. Die Basis ist leicht verdrückt. Die Vorderfurche bildet, ebenso wie die Petaloiden P I, II, IV und VI, eine relativ flache Rinne. Die Rinnen der Petaloiden IV und II sind mit 12 mm Länge im Vergleich zu den je 10 mm langen PI und PV verhältnismäßig groß. Zwischen den paarigen Poorenreihen sind die Petaloiden glatt. Petaloide und Scheitelschild liegen leicht subzentral, d.h. sind geringfügig nach vorne versetzt. Das Periproct fehlt, das Peristom liegt, bezogen auf die Gesamtlänge, etwa ein Viertel vom Vorderende entfernt. Das Labrum ist unauffällig und steht kaum hervor. Oberflächendetails sind, aufgrund der starken Abrollung des Stückes, kaum erkennbar.

B e m e r k u n g e n: Das hier abgebildete Stück zeigt einige Unterschiede zu typischen Vertretern von *Micraster leskei*. Es ist großwüchsiger, die Corona ist in der Seitenansicht flacher. Hierdurch erinnert es an *Micraster normanniae* BUCAILLE 1833. Letztere Art zeigt jedoch Furchen entlang den Petaloiden (STOKES 1977), die dem vorliegenden Stück fehlen.

Die Vertreter der Gattung *Micraster* zeigen eine starke intraspezifische Variabilität. Somit bliebe die Ansicht vieler französischer Autoren zu prüfen, welche die Art *M. leskei* weiter fassen und auch die von STOKES (1978) und älteren englischen Autoren als *M. corbovis* FORBES benannten großwüchsigen und wohlgerundeten Formen mit gewölbter Oralseite lediglich als Varietät erstgenannter Art ansehen (DAVID & FOURRAY 1984, S. 470).

S t r a t i g r a p h i e: *M. leskei* tritt zuerst im hohen Unterturon auf (ERNST 1972), ist im Oberturon am häufigsten und reicht bis ins tiefste Unterconiac (SEIBERTZ 1991); vgl. ERNST 1972, SEIBERTZ 1978, STOKES 1978. Deshalb kann diesem Echiniden ein Turon- oder basales Unterconiac-Alter zugeschrieben werden.

Ordnung **Holactypoida** LATREILLE 1825

Familie **Discoidiidae** LAMBERT 1910

Gattung **Camerogalerus** QUENSTEDT 1873

Camerogalerus cylindrica (LAMARCK 1816)

M a t e r i a l: Ein hier nicht abgebildetes Exemplar aus der Kiesgrube Ahlintel bei Emsdetten in der Privatsammlung R. SCHÄFER (Steinfurt) unter Nr. AH.1536.

B e s c h r e i b u n g: Die 30 mm lange und 18 mm hohe Corona hat einen kreisrunden Umriß und ist annähernd halbkugelig. Die Basis ist teilweise zerstört, zeigt aber das -durch unvorsichtige Präparation vergrößerte- Peristom. Das Stück entspricht vollkommen der von RAABE (1966) gegebenen Beschreibung und den von MARCINOWSKI (1974) und MARCINOWSKI & RADWANSKI (1983) abgebildeten Exemplaren.

S t r a t i g r a p h i e: *C. cylindrica* ist eine cenomane Art. Das hier besprochene Exemplar stammt wahrscheinlich aus dem unteren oder mittleren Mittelcenoman, da diese hier ihr Maximum erreicht. Im Obercenoman (*pentagonum*-Zone sensu WIEDMANN et al. 1989) ist *C. cylindrica* sehr selten.

6.2) Ammonoidea

Klasse **Cephalopoda** CUVIER 1795

Unterklasse **Ammonoidea** ZITTEL 1884

Ordnung **Ancyloceratida** WIEDMANN 1967

Familie **Scaphitidae** GILL 1871

Gattung **Scaphites** PARKINSON 1811

***Scaphites (Scaphites) obliquus* J. SOWERBY 1813**

Tafel 2, Figur 2

1813 *Scaphites obliquus* J. SOWERBY, S.54, Tf.18, Fig. 4-7.

1965 *Scaphites (Scaphites) obliquus* J. SOWERBY - WIEDMANN, S. 415, Tf. 56, Fig. 5 & 6; Abb. 3c.

1983 *Scaphites (S.) obliquus* SOWERBY - MARCINOWSKI & RADWANSKI. Tf. 7, Fig. 4 (non Fig. 3 a,b = *S. equalis*).

1991 *Scaphites (Scaphites) obliquus* J. SOWERBY, 1813 - DELAMETTE & KENNEDY, S.462, Abb. 17.1-17.5 (hier weitere Synonymie).

M a t e r i a l: Ein Exemplar (WMfN P 20226) aus der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

B e s c h r e i b u n g: Fragment des Wohnkammerhakens eines noch nicht ausgewachsenen Exemplares. Im äußeren Flankenbereich schalten sich 2-3 feinere Rippen zwischen die Primärrippen, z.T. spalten sie sich auch von letzteren ab.

B e m e r k u n g e n: Die im Gegensatz zu *S. equalis* relativ schwache Ausprägung der Primärrippen erlaubt die Zuordnung zu dieser von WIEDMANN (1965) ausführlich beschriebenen Art.

S t r a t i g r a p h i e: *S. obliquus* soll in Westfalen nach KAPLAN et al. (1984, Abb. 3) im gesamten Unter- und im tieferen Mittelcenoman vorkommen, tritt nach eigenen Beobachtungen jedoch auch noch im mittleren Mittelcenoman auf.

Familie *Baculitidae* GILL 1871

Gattung ***Sciponoceras* HYATT 1894**

***Sciponoceras baculoide* (MANTELL 1822)**

Tafel 2, Figur 6

1822 *Hamites baculoides* MANTELL, S. 123, Tf. 23, Fig. 6-7.

1876 *Baculites baculoides* MNT. - SCHLÜTER, S. 139, Tf. 39, Fig. 14,15; Tf.40, Fig.1.

1959 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL) - MATSUMOTO, S. 104, Tf. 31, Fig.1, Abb. 2 (hier ausführliche Synonymie).

1979 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL) - WIEDMANN & SCHNEIDER, S. 656, Tf. 4, Fig. 2-4 ; Abb. 5.

? 1981 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL) - CHIRIAC, S. 64, Tf. 4, Fig. 1-4 ; Text-Fig. 21 (non Fig. 5, = *S. roto*).

1982 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL 1822) - HISS, S. 185, Abb. 7, Fig. 1-2 (und Synonymie).

non 1982 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL) - MANCINI, Fig. 7 c.

1983 *Sciponoceras baculoides* (MANTELL) - KENNEDY & JUIGNET, S. 19, Fig. 11 a-y, 12 a-bb, Fig. 13 a-w, 14 a-n (hier ausführliche Synonymie).

1991 *Sciponoceras baculoide* (MANTELL, 1822) - DELAMETTE & KENNEDY, S. 462, Fig. 17.6, 17.7, 17.14, 17.15 (und Synonymie).

M a t e r i a l: Zwei Exemplare, eins aus der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine (WMfN P 20227, Tf. 2, Fig. 2), das zweite aus der Kiesgrube St. Arnold nahe Neuenkirchen bei Rheine (WMfN P 20228).

B e s c h r e i b u n g: WMfN P 20227 ist ein juveniles Exemplar mit einer Gesamtlänge von 50 mm. Auch wenn man die Verdrückung berücksichtigt, ist von einem hochmündigen ovalen Querschnitt auszugehen. Das der Mündung zugewandte Ende des Steinkernes ist mit unregelmäßigen, schlecht erkennbaren Rippen skulpturiert. Die mäßig verfolgbaren Einschnürungen verlaufen stark proradiat über die Windung. Aussagen

über die sehr schlecht erhaltene Ventralseite können nicht getroffen werden.

Bei WMfN P 20228 handelt es sich um ein Gehäusefragment eines ebenfalls juvenilen Individuums. Der Querschnitt ist hochmündig oval. Insgesamt sind drei Einschnürungen erkennbar die alle stark proradiat verlaufen und auf der Ventralseite besonders stark eingetieft sind.

B e m e r k u n g e n: Nach WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) entfällt bei dieser Art eine Einschnürung auf die Distanz des 1- bis 2,5fachen der Windungshöhe, DELAMETTE & KENNEDY (1991) geben das 1,3- bis 2,3 fache an. KENNEDY & JUIGNET (1983) und DELAMETTE & KENNEDY (1991) fassen die Variationsbreite enger als WIEDMANN & SCHNEIDER (1979) und sehen einen hochmündigen ovalen Querschnitt als arttypisch an; demzufolge wären die von letzteren Autoren beschriebenen Exemplare einem anderen Taxon zuzuweisen. Das vorliegende Material läßt sich, auch auf der Grundlage einer engeren Artauffassung, gut *S. baculoide* angliedern (WMfN P 20227: 1,6; WMfN P 20228: 2,2).

S t r a t i g r a p h i e: *S. baculoide* kommt in Nordwestfalen fast im gesamten Cenoman vor (WIEDMANN et al. 1989, Text-Fig.2). Die stratigraphische Position von WMfN P 20228 liegt möglicherweise im unteren oder mittleren Mittelcenoman (*photomagensense*-Zone sensu WIEDMANN et al. 1989), da es aus einem Geröll zusammen mit *Inoceramus* cf. *schoendorfi* HEINZ (Tafel 2, Fig. 4) stammt.

Familie **Anisoceratidae** HYATT 1900

Gattung **Anisoceras** PICTET 1854

Anisoceras (**Anisoceras**) cf. **plicatile** (J. SOWERBY 1819)

M a t e r i a l: Ein Exemplar in der Privatsammlung R. SCHÄFER (Steinfurt), Nummer GR. 536, aus der Kiesgrube Gravenstein bei Emsdetten.

B e m e r k u n g e n: Diese gut bekannte Art wurde zuletzt von WIEDMANN & BOESS (1984) beschrieben, ein möglicherweise zu *A. (A.) plicatile* gehörendes Exemplar stellten KENNEDY, COBBAN & HOOK (1988) in jüngerer Zeit vor. Das hier nicht abgebildete Exemplar ist schlecht erhalten, weshalb auf eine definitive artliche Zuordnung verzichtet wird.

S t r a t i g r a p h i e: *A. (A.) plicatile* ist in Westfalen aus dem Unter- und Mittelcenoman bekannt. Es erreicht im Bereich des Leithorizontes der *Actinocamax primus*-Fauna des tieferen Mittelcenoman ein Maximum. Demnach stammt das Stück aus dem Unter- oder Mittelcenoman.

Ordnung **Ammonitida** AGASSIZ 1847

Familie **Acanthoceratidae** GROSSOUVRE 1894

Gattung **Mantelliceras** HYATT 1903

Mantelliceras sp. juv.

M a t e r i a l: Ein Exemplar aus der Kiesgrube Gravenstein bei Emsdetten, das hier nicht abgebildet und in der Privatsammlung R. SCHÄFER (Steinfurt) unter GR.0647 aufbewahrt wird.

B e s c h r e i b u n g u n d B e m e r k u n g e n: Das juvenile Exemplar ist schlecht erhalten und läßt sich artlich nicht zuordnen. Zwischen die Hauptrippen schalten sich ein bis drei Rippen ein, die Lateral- und Ventrolateralknoten aufweisen. Umbilikalknoten scheinen zu fehlen. WRIGHT & KENNEDY (1984) führen als wesentliche Gattungsmerkmale die gegenüberliegenden äußeren Ventrolateralknoten auf einem leicht konvexen bis konkaven Venter an, der keine Siphonalknoten trägt. Diese Merkmale weist das vorliegende Stück auf.

S t r a t i g r a p h i e: *Mantelliceras* ist eine Gattung des Untercenoman.

Familie **Schloenbachiiidae** PARONA & BONARELLI 1897

Gattung **Schloenbachia** NEUMAYR 1875

Schloenbachia varians (J. SOWERBY 1817)

M a t e r i a l: Mehrere Fragmente, die aufgrund der schlechten Erhaltung nicht beschrieben werden (kein Material hinterlegt).

B e m e r k u n g e n: Diese Ammonitenspezies ist die häufigste im borealen Cenoman und zeichnet sich durch eine extreme Variabilität aus. Die Varietäten laufen teilweise übergangslos ineinander über (z.B. WIEDMANN & SCHNEIDER 1979, HISS 1982, MARCINOWSKI 1983).

S t r a t i g r a p h i e: Das Vorkommen von *S. varians* weist auf ein unter- oder mittel-, fraglich auch ober-cenomanes Alter hin (WIEDMANN et al. 1989, Text-Fig.2; WRIGHT & KENNEDY 1987).

6.3) Bivalvia

Klasse **Bivalvia** LINNÉ 1758

Unterklasse **Pteriomorpha** BEURLIN 1944

Ordnung **Pterioda** NEWELL 1965

Familie **Inoceramidae** GIEBEL 1852

Gattung **Inoceramus** SOWERBY 1814

Aus dem Münsterländer Kiessandzug liegen eine ganze Reihe von Inoceramen vor, die zumeist nur fragmentarisch erhalten sind und so einer exakten Bestimmung nicht unterzogen werden können. Deshalb können hier aus dieser Gattung, die in der karbonatischen Fazies des Cenoman und Turon von Nordwestdeutschlands die wohl individuenreichste Fossilgruppe stellt, lediglich vier Arten beschrieben werden.

Die Länge von Inoceramen-Klappen ist parallel, die Höhe senkrecht zum Schloßrand zu messen. Sofern dieser nicht erhalten war mußte sein Verlauf angenommen werden.

Inoceramus crippsi MANTELL 1822 forma indet.

Tafel 2, Figur 5

1822 *Inoceramus cripsii* MANTELL, S. 133, Tf. 27, Fig.11.

1967 *Inoceramus crippsi* MANTELL - TRÖGER, S. 23.

1984 *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* TRÖGER - KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Tf. 8, Fig. 6.

1991 *Inoceramus crippsi* MANTELL, 1822 subsp. indet. - TRÖGER (in TRÖGER & CHRISTENSEN), S. 26, Tf. 1, Fig. 1 & 2,4 ; Tf. 3, Fig.1.

1991 *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* TRÖGER, 1967 - TRÖGER (in TRÖGER & CHRISTENSEN), S. 26, Tf.1, Fig. 5 & 6; Abb.24.

M a t e r i a l: Ein Steinkern einer rechten Klappe, die die darunterliegende linke Klappe desselben Individuums verdeckt. Privatsammlung H. AKKERMAN (Enschede/Niederlande), Abguß WMfN P 20232, gesammelt in der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

B e s c h r e i b u n g: Die maximal erhaltene Höhe beträgt 70 mm. Der Umriß ist abgerundet rechteckig. Der Wirbel ist zerdrückt und schlecht erhalten. Der Flügel ist nicht überliefert. Die Wachstumsachse verläuft konvex, ebenso ist der Vorderrand geformt.

Bemerkungen: TRÖGER (1967) unterschied zwei Unterarten von *I. crippei*. Diesem Schritt schloß sich KELLER (1982) an. Da diese beiden Formen dieselbe geographische und stratigraphische Verbreitung aufweisen, werden sie hier als Varietäten geführt (vgl. auch mit „Bemerkung“ unter *I. virgatus*). Das abgebildete Stück gehört nach freundlicher Auskunft von Herrn Prof. Dr. K.-A. TRÖGER (Freiberg) zu einer Variante aus dem Unterocenoman des Münsterlandes, Brandenburgs, Mecklenburgs und der Krim, die möglicherweise eine Beschreibung als neue Form erfahren wird. Einer solchen kann und möchte der Verfasser hier nicht vorgreifen.

Stratigraphie: Die beiden Varietäten kommen in NW-Deutschland vom Unter- bis ins untere Mitteleocen vor (KELLER 1982, WIEDMANN et al. 1989 u. andere). Für die hier abgebildete Form wird ein unterocenomanes Alter angenommen (s.o.).

***Inoceramus virgatus* SCHLÜTER 1877 forma virgatus**

Tafel 2, Figur 3

1877 *Inoceramus virgatus* sp. n. SCHLÜTER, S. 257.

1982 *Inoceramus virgatus virgatus* SCHLÜTER, 1877 - KELLER, S. 51, Tf. 1, Fig. 1 (hier ausführliche Synonymie).

1987 *Inoceramus virgatus* SCHLÜTER, 1877 - MATSUMOTO, ASAI & HIRANO, S. 157, Fig. 6, 8-2, ?7, ?8-1 (und Synonymie).

Material: Ein Steinkern einer linken Klappe mit Schalenresten im Negativ (WMfN P 20230). Kiesgrube St. Arnold nahe Neuenkirchen bei Rheine.

Beschreibung: Die juvenile linke Klappe ist 24 mm hoch und erreicht die gleiche Maximallänge. Die typische Radialstriemung ist auf dem Steinkern bei Streiflicht deutlich erkennbar. Die Wachstumsachse ist konvex, der Flügel nur ansatzweise erhalten. Der Vorderrand ist ebenfalls nur teilweise überliefert und deshalb nicht zu beschreiben.

Bemerkung: MATSUMOTO et al. (1987, S. 160) bemängeln zurecht die von SORNAY (1978) eingeführte und von späteren Autoren übernommene Abtrennung zweier separater Subspezies, *Inoceramus virgatus virgatus* und *I. virgatus scalprum*, da beide Taxa im selben stratigraphischen Niveau und in der selben Region vorkommen. Die von KELLER (1982, Tab. 1) herausgestellten Unterschiede zwischen beiden Formen scheinen jedoch keine Abtrennung auf Artniveau zu rechtfertigen, weshalb sie hier als Varietäten aufgefaßt werden.

Stratigraphie: *I. virgatus* forma *virgatus* tritt nach KAPLAN et al. (1984, Abb.4) in Nordwestdeutschland (Sack-Mulde) zuerst im mittleren Unterocenoman auf und reicht bis ins tiefere sowie mittlere Mitteleocen hinein (vgl. auch WIEDMANN et al. 1989: S. 941 f. und Tab. 2 sowie TRÖGER 1981, 1989).

***Inoceramus cf. schoendorfi* HEINZ 1928**

Tafel 2, Figur 4

Vergleiche:

1982 *Inoceramus schoendorfi* HEINZ, 1928 - KELLER, S. 49, Tf.2, Fig. 1 (hier ausführliche Synonymie).

1984 *Inoceramus schoendorfi* HEINZ - KAPLAN, KELLER & WIEDMANN, Tf. 8, Fig. 7.

1991 *Inoceramus schoendorfi* HEINZ, 1928 - TRÖGER (in TRÖGER & CHRISTENSEN), S. 26, Tf.1, Fig. 7-11; Abb. 25 & 26.

Material: Ein relativ schlecht erhaltener Steinkern der linken Klappe eines juvenilen Individuums (WMfN P 20229). Kiesgrube St. Arnold nahe Neuenkirchen bei Rheine.

Beschreibung: Die Schale ist länglich, 18 mm hoch und spitz zulaufend. Die Länge beträgt 12 mm, der Wirbel ist spitz und klein. Der Flügel ist nicht erkennbar, die symmetrischen Anwachskämme schwächen sich zum Wirbel stark ab.

B e m e r k u n g: Die schlechte Erhaltung und das juvenile Stadium erlauben nur eine annähernde artliche Zuordnung.

S t r a t i g r a p h i e: *I. schoendorfi* kommt nach TRÖGER (1989) und WIEDMANN et al. (1989) im unteren und mittleren Mittelcenoman vor und tritt nach letzteren Autoren bereits im obersten Untercentoman auf (Text-Fig. 2).

***Inoceramus* sp. ex. gr. *lamarcki* PARKINSON 1819**

Tafel 2, Fig. 1 a & b

Vergleiche:

- 1982 *Inoceramus lamarcki lamarcki* PARKINSON, 1819 - KELLER, S. 77, Tf. 4, Fig. 2 (hier ausführliche Synonymie).
- 1982 *Inoceramus lamarcki geinitzi* TRÖGER, 1967 - KELLER, S. 80, Tf. 6, Fig. 2 (und Synonymie).
- 1991 *Inoceramus lamarcki geinitzii* TRÖGER, 1967 - TARKOWSKI, S. 111, Tf. 8, Fig. 1 (und Synonymie).
- 1991 *Inoceramus lamarcki lamarcki* PARKINSON, 1819 - TARKOWSKI, S. 111, Tf. 7, Fig. 1 & 3; Tf. 8, Fig. 2-4 (und Synonymie).
- 1991 *Inoceramus lamarcki stuemckeii* HEINZ, 1926 - TARKOWSKI, S. 112, Tf. 11, Fig. 1 (und Synonymie).
- 1992 *Inoceramus lamarcki* PARKINSON, 1818 - WALASZCZYK, S. 30, Tf. 9, Fig. 4-7; Tf. 10, Fig. 1-3; Tf. 11, Fig. 1-4.

M a t e r i a l: Eine linke Klappe eines Schalenexemplares mit ansatzweise erhaltenem Flügel (WMfN P 20231). Gesammelt in der Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

B e s c h r e i b u n g: Die Klappe ist ca. 50 mm hoch. Die Breite beträgt etwa 30 mm, ist jedoch durch die Verdrückung deutlich verringert. Der gleiche Vorgang verstärkte die starke Wölbung der Schale. Der Flügel ist nur ansatzweise erhalten, scheint aber scharf abgesetzt gewesen zu sein. Der sehr schlecht erhaltene schmale Wirbel fällt steil zum nicht erhaltenen Vorderrand und zum Flügel ab. Die Skulptur besteht aus flachen Anwachsreifen.

B e m e r k u n g e n: Nach freundlicher Auskunft von Herrn Prof. Dr. K.-A. TRÖGER (Freiberg) ist diese Form mit seiner Variante 2 von *I. lamarcki lamarcki* vergleichbar (TRÖGER 1967, S.60), da der Flügel fehlt ist eine genauere Einordnung aber problematisch.

S t r a t i g r a p h i e: Derartige Inoceramenformen treten in Norddeutschland im Mittel- und Oberturon auf.

6.4) Begleitfauna

Zu den ausführlicher beschriebenen Fossilien kommen noch folgende Nachweise, die allesamt aus dem Cenoman stammen, denen aber keinerlei stratigraphische Aussagekraft zukommt.

Spongie non det.

Gastropode non det.

Ostreide indet.

Concinnithyris sp.

Terebella sp.

Selachier non det. (Zahn)

7) Dank

Für die Anregung diese Arbeit über den Münsterländer Kiessandzug zu schreiben, danke ich Dr. R. SCHALL-REUTER (Hamburg). Ohne die breite Unterstützung des verstorbenen Prof. Dr. J. WIEDMANN (Tübingen) wäre diese Veröffentlichung nicht möglich gewesen. Die Vorstellung der Inoceramenfauna ermöglichte Prof. Dr. K.-A. TRÖGER (Freiberg). Dr. N. HAUSCHKE (Halle) und Dr. J. KLOSTERMANN (Krefeld) sahen freundlicherweise das Manuskript durch. Dr. J. NEBELSICK (Tübingen) überprüfte das Abstract. Herr H. AKKERMAN (Enschede) erledigte die Fotoarbeiten, entlieh Material und gab vor allem wertvolle Denkanstöße. Dipl.-Geol. D. KORN (Tübingen) half mit technischen Hinweisen und steuerte Fotos zu den Tafeln bei. Allen sei herzlich gedankt.

¹⁾ Das von LEHMANN (1986) beschriebene insektenführende Geröll enthält nach freundlicher mündlicher Mitteilung von Dr. J. ANSORGE (Rostock) einen Zikadenflügel (LEHMANN 1986: Abb. 4) der oberjurassisches oder unterkretazisches Alter anzeigt. Dieser Fund darf somit nicht mehr zur Fauna der Posidonien-schiefergerölle des Kiessandzuges gestellt werden.

8) Literatur

AKKERMAN, H., LEHMANN, J. & SERAPHIM, E.T. (1986): Eiszeitliche Sedimentärgeschiebe - Fossilien aus dem Münsterländer Kiessandzug. - Geol.-Paläont. Mus. Univ. Münster, 52 S., div. Abb.; Münster.

BAECKER, P. (1963): Über altpleistozäne Flußrinnen und einige andere Probleme des Pleistozäns im Münsterland. - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **117**: 59-88, 10 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.

CHIRIAC, M. (1981): Amoniti Cretacici din Dobrogea de Sud. Studiu biostratigrafic. - Academiei Republicii Socialiste România, 143 S., 64 Abb., 33 Taf., 6 Kt.; Bukarest.

DAVID, B. & FOURAY, M. (1984): Variabilité et disjonction évolutive des caractères dans les populations de *Micraster* (Echinoidea, Spatangoida) du Crétacé supérieur de Picardie. - Géobios, **17** (4): 447-476, 21 Abb., 4 Tab.; Lyon.

DELAMETTE, M. & KENNEDY, W.J. (1991): Cenomanian ammonites from the condensed deposits of the Helvetic Domain (Western Alps, France and Switzerland). - J. Paleont., **65** (3): 435-465, 18 Abb.; Lawrence.

ERNST, G. (1972): Grundfragen der Stammesgeschichte bei irregulären Echiniden der nordwesteuropäischen Oberkreide. - Geol. Jb., **A 4**: 63-175, 26 Abb., 7 Taf.; Hannover.

FOURAY, M. & POMEROL, B. (1985): Les *Micraster* (Echinoidea, Spatangoida) de la limite Turonien-Sénonien dans la région stratotypique du Sénonien (Sens, Yonne). Implications stratigraphiques. - Annal. Paléont. Invert., **71**: 59-82, 5 Abb., 2 Taf., 1 Tab.; Paris.

HILBRECHT, H. (1988): Hangfazies in pelagischen Kalken und synsedimentäre Tektonik in Beispielen aus dem Mittel-Turon (Oberkreide) von NW-Deutschland. - Z. dt. geol. Ges., **139**: 83-109, 15 Abb., 4 Tab.; Hannover.

HISS, M. (1982): Ammoniten des Cenomans vom Südrand der westfälischen Kreide zwischen Unna und Möhnesee. - Paläont. Z., **56**: 177-208, 9 Abb.; Stuttgart.

HUCKE, K. & VOIGT, E. (1967): Einführung in die Geschiebeforschung (Sedimentärgeschiebe). - Nederl. geol. Ver., 126 S., 24 Abb., 5 Tab., 50 Taf.; Oldenzaal.

KAPLAN, U. (1986): Ammonite stratigraphy of the Turonian of NW-Germany. - Newsl. Stratigr., **17** (1): 9-20, 4 Abb., Stuttgart.

-, KELLER, S. & WIEDMANN, J. (1984): Ammoniten- und Inoceramen-Gliederung des norddeutschen Cenoman. - Schriftenr. Erdwiss. Komm., **7**: 307-347, 6 Abb., 1 Tab., 8 Taf.; Wien.

KELLER, G. (1951): Neue Ergebnisse der Quartärgeologie Westfalens XI - Die Deutung des Kiessandrückens in Laer-Heide und Laer-Höhe (Bez. Osnabrück) als Kame. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1951**: 353-362, 6 Abb.; Stuttgart.

- (1952): Neue Ergebnisse der Quartärgeologie Westfalens XVII - Sand- und Kieshügel vor dem Teutoburger Wald bei Lengerich (Westf.) und Lienen. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1952**: 433-441, 4 Abb.; Stuttgart.
- KELLER, S. (1982): Die Oberkreide der Sack-Mulde bei Alfeld (Cenoman - Unter-Coniac) Lithologie, Biostratigraphie und Inoceramen. - Geol. Jb., **A 64**: 3-171, 61 Abb., 2 Tab., 8 Taf.; Hannover.
- KEMPER, E. (1973): Das Berrias (tiefe Unterkreide) in NW-Deutschland. - Geol. Jb., **A 9**: 47-67, 1 Abb., 2 Tab.; Hannover.
- KENNEDY, W.J. & JUIGNET, P. (1983): A revision of the ammonite faunas of the type Cenomanian. I. Introduction, Ancyloceratina. - Cret. Res., **1983** (4): 3-83, 40 Abb.; London.
- , COBBAN, W.A. & HOOK, S.C. (1988): Middle Cenomanian (Late Cretaceous) molluscan fauna from the base of the Boquillas Formation, Cerro de Muleros, Doña Ana County, New Mexico. - New Mexico Bur. Mines & Min. Res., Bull., **114**: 35-44, 3 Abb.; Socorro.
- KÖSTER, E. (1954): Werden und Vergehen der Gattung *Echinocorys* nach Funden aus dem westlichen Ostseeraum. - Meyniana, **2**: 15-23, 11 Abb., 1 Tab.; Kiel.
- LEHMANN, J. (1986): Ein insektenführendes Geschiebe untertoarcischen Alters aus dem Münsterländer Hauptkiessandzug in Westfalen. - Der Geschiebesammler, **20** (3): 89-96, 3 Abb.; Hamburg.
- (1987): Die Unterkreidegeschiebe des Münsterländer Kiessandzuges. - Der Geschiebesammler, **21** (1): 31-42, 3 Taf.; Hamburg.
- (1993): Triassische Sedimentärgeschiebe aus dem Münsterländer Kiessandzug in Westfalen und ihre geschiebekundliche Bedeutung. - Arch. Geschiebek., **1** (7): 379-383, 2 Abb.; Hamburg.
- LOTZE, F. (1951): Neue Ergebnisse der Quartärgeologie Westfalens X - Zur Entstehung der Münsterländer Hauptkiessandzone. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **11**: 321-328, 2 Abb.; Stuttgart.
- (1954): Der Münsterländer Hauptkiessandzug und seine Entstehung. - Natur u. Heimat, **14** (1): 1-10, 4 Abb.; Münster.
- MANCINI, E.A. (1982): Early Cenomanian cephalopods from the Grayson Formation of North-central Texas. - Cret. Res., **1982** (3): 241-259, 7 Abb.; London.
- MARCINOWSKI, R. (1974): The transgressive Cretaceous (Upper Albian through Turonian) deposits of the Polish Jura Chain. - Acta Geol. Pol., **24** (1): 117-217, 31 Abb., 34 Taf., 6 Tab.; Warschau.
- (1983): Upper Albian and Cenomanian ammonites from some sections of the Mangyshlak and Tuarkyr regions, Transcaspia, Soviet Union. - N. Jb. Geol. Paläont., Mh., **1983** (3): 156-180, 8 Abb.; Stuttgart.
- & RADWANSKI, A. (1983): The Mid-Cretaceous transgression onto the Central Polish Uplands (marginal part of the Central European Basin). - Zitteliana, **10**: 65-95, 6 Abb., 8 Taf., 1 Tab.; München.
- MATSUMOTO, T., ASAI, A. & HIRANO, H. (1987): Some inoceramids (Bivalvia) from the Cenomanian (Cretaceous) of Japan - II three species from Hokkaido, well known abroad but hitherto undescribed in Japan. - Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S., **147**: 146-164, 8 Abb., 3 Tab.; Tokyo.
- METZDORF, R. (1992): Zur Fauna des *Hyphantoceras*-Event (Oberes Turonium) von Halle und Bielefeld. - Ber. Naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgebung, **33**: 271-331; Bielefeld.
- RAABE, H. (1966): Die irregulären Echiniden aus dem Cenoman und Turon der Baskischen Depression (Nordspanien). - N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **127** (1): 82-126, 8 Abb., 1 Tab., 5 Taf.; Stuttgart.
- SCHALLREUTER, R. & SCHÄFER, R. (1987): Karbonsandstein als Lokalgeschiebe. - Geol. Paläont. Westf., **7**: 65-73, 2 Abb., 1 Taf.; Münster.
- SCHÄFER, R. (1987): Erfahrungen beim Geschiebesammeln im Münsterländer Hauptkiessandzug. - Geol. Paläont. Westf., **7**: 75-89, 2 Abb., 3 Taf., Münster.
- (1993-1994): Jurassische Geschiebefossilien aus dem Münsterländer Hauptkiessandzug. - Geschiebekunde aktuell, **9** (4): 113-118, 1 Abb., 3 Tab. (Teil I, 1993); **10** (1): 1-14, 4 Abb., 5 Taf. (Teil II, 1994); **10** (2): 43-52, 4 Taf. (Teil III, 1994); **10** (3): 83-95, 5 Taf. (Teil IV, 1994); Hamburg.

SEIBERTZ, E. (1978): Ökologie, Fazies und Fauna im Turon des südlichen Münsterlandes: Ein Fazieswirkungsschema. - Paläont. Z., **52**: 93-109, 16 Abb.; Stuttgart.

- (1991): Ordnung Spatangoida. - In: OWEN, E. & SMITH, A. B. (ed.): Kreidefossilien: Bestimmungsatlas der Fossilien des Chalk. Überarbeitete und ergänzte Übersetzung von „Fossils of the Chalk“, Field Guides to Fossils, No. 2, Palaeont. Assoc., London 1987; Goldschneck-Verlag, 152 S., 29 Abb., 59 Taf.; Korb.

SERAPHIM, E.T. (1979): Zur Inlandvereisung der Westfälischen Bucht im Saale-(Riß-) Glazial. - Münster. Forsch. Geol. Paläont., **47**: 1-51, 1 Abb., 2 Tab.; Münster.

- (1980): Über neue Ergebnisse zur Vereisungsgeschichte der Westfälischen Bucht und des Unteren Weserberglandes. - Westf. Geogr. Stud., **36**: 11-20, 2 Abb., 1 Tab.; Münster.

SMITH, A.B., PAUL, C.R.C., GALE, A.S. & DONOVAN, S.K. (1988): Cenomanian and Lower Turonian echinoderms from Wilmington, south-east Devon, England. - Bull. Brit. Mus. (N.H.), Geol. Ser., **42**: 1-245, 79 Abb., 2 Tab., 51 Taf.; London.

SORNAY, J. (1978): Précisions paléontologiques et stratigraphiques sur divers Inocérames Cénomaniens et, en particulier, sur ceux de la sarthe figurés par E. Guéranger en 1867. - Géobios, **11** (4): 505-515, 2 Taf.; Lyon.

STOKES, R. (1977): The echinoids *Micraster* and *Epiaster* from the Turonian and Senonian of England. - Palaeont., **20**: 805-821, 2 Abb., 2 Taf., London.

TARKOWSKI, R. (1991): Stratygrafia makroskamieniałości i paleogeografia utworów górnej kredy niecki opolskiej. - Geol., **51** : 7-156, 24 Abb., 28 Taf., 1 Tab.; Krakau.

THIERMANN, A. (1968), mit Beitr. von REHAGEN, H.-W. & SCHRAPS, W.G.: Erläuterungen zu Blatt 3707 Glanerbrücke, Blatt 3708 Gronau und Blatt 3709 Ochtrup. - Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25 000: 177 S., 3 Abb., 12 Tab., 4 Taf.; Krefeld.

- (1973), mit Beitr. von DUBBER, H.-J., KALTERHERBERG, J., KOCH, M. & REHAGEN, H.-W.: Erläuterungen zu Blatt 3710 Rheine. - Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1: 25 000: 174 S., 16 Abb., 12 Tab., 5 Taf.; Krefeld.

- (1985), mit Beitr. von DUBBER, H.-J., KOCH, M. & VOGLER, H.: Erläuterungen zu Blatt 3811 Emsdetten. - Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1: 25 000: 90 S., 3 Abb., 2 Taf.; Krefeld.

- (1987), mit Beitr. von KOCH, M.: Erläuterungen zu Blatt C 3910 Rheine. - Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1: 100 000: 68 S., 14 Abb., 2 Tab.; Krefeld.

THOME, K.N.(1980): Der Vorstoß des nordeuropäischen Inlandeises in das Münsterland in Elster- und Saale-Eiszeit - Strukturelle, mechanische und morphologische Zusammenhänge. - Westf. Geogr. Stud., **36**: 21-40, 9 Abb.; Münster.

TRÖGER, K.-A. (1967): Zur Paläontologie, Biostratigraphie und faziellen Ausbildung der unteren Oberkreide (Cenoman bis Turon), Teil 1. - Abh. Staatl. Mus. Mineral. Geol., **12**: 13-207, 31 Abb., 14 Taf.; Dresden.

- (1981): Zu Problemen der Biostratigraphie der Inoceramen und der Untergliederung des Cenomans und Turons in Mittel- und Osteuropa. - Newsl. Stratigr., **9** (3): 139-156, 8 Abb.; Stuttgart.

- (1989): Problems of Upper Cretaceous inoceramid biostratigraphy and paleobiogeography in Europe and Western Asia. - Cret. of the Western Tethys, 911-930, 8 Abb.; Stuttgart.

- & CHRISTENSEN, W.K. (1991): Upper Cretaceous (Cenomanian-Santonian) inoceramid bivalve faunas from the island of Bornholm, Denmark. - Danmarks Geol. Unders., DGU Ser. A, **28**: 1-47, 33 Abb., 4 Taf.; Kopenhagen.

WALASZCZYK, I. (1992): Turonian through Santonian deposits of the Central Polish Upland; their facies development, inoceramid paleontology and stratigraphy. - Acta Geol. Pol., **42** (1/2): 1-122, 32 Abb., 48 Taf.; Warschau.

WEGNER, T. (1909): Führer zu den Exkursionen der zweiten Hauptversammlung des Niederrheinischen Geologischen Vereins zu Münster i.W. 22-25 Mai 1908. I. Das Diluvium in der Umgebung Münsters. - Sitz. Ber. naturhist. Ver. preuß. Rheinl. Westf., **1908**, Abt. D: 191-241; Bonn.

WIEDMANN, J. (1965): Origin, limits, and systematic position of *Scaphites*. - *Palaeont.*, **8** (3): 397-453, 16 Abb., 8 Taf.; London.

- & BOESS, J. (1984): Ammonitenfunde aus der Biskaya-Syncline (Nordspanien) - Kreidegliederung und Alter des Kreide-Vulkanismus. - *Eclogae geol. Helv.*, **77** (3): 483-510, 10 Abb.; Basel.

- & SCHNEIDER, H.L. (1979): Cephalopoden und Alter der Cenoman-Transgression von Mülheim-Broich, SW-Westfalen. - *Aspekte der Kreide Eur.*, IUGS, **A 6**: 645-680, 10 Abb., 10 Taf.; Stuttgart.

-, KAPLAN, U., LEHMANN, J. & MARCINOWSKI, R. (1989): Biostratigraphy of the Cenomanian of NW Germany. - *Cret. of the Western Tethys*: 931-948, 4 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

WRIGHT, C.W. & KENNEDY, W.J. (1984): The Ammonoidea of the Lower Chalk, I. *Monogr. Palaeontogr. Soc.*, **567**: 1-126, 28 Abb., 40 Taf.; London.

- & KENNEDY, W.J. (1987): Ammonites. - In: Owen, E. & SMITH, A.B. (ed): *Fossils of the Chalk*, *Palaeont. Assoc., Field Guides to fossils* **2**: 306 S., 25 Abb., 59 Taf.; London.

Zu den Tafeln:

Sämtliche Figuren wurden mit Ammoniumchlorid geweißt.

Tafel 1

Fig.1-3: Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

Fig.1: *Echinocorys* cf. *gravesi* (DESOR 1847); wahrscheinlich Turon; WMfN P 20223.

Fig.2: *Holaster subglobosus* (LESKE 1778); Cenoman; WMfN P 20224.

Fig.3: *Micraster leskei* (DES MOULINS 1837); Turon oder tiefstes Unter-Coniac; WMfN P 20225.

Alle Figuren in natürlicher Größe.

1a



1b



2a



2b



3b



3a



3c



Tafel 2

Fig.1-2

und **5-6:** Kiesgrube Müller, Offlumer-See in Neuenkirchen bei Rheine.

Fig.3-4: Kiesgrube St. Arnold nahe Neuenkirchen bei Rheine.

Fig. 1: *Inoceramus* sp. ex.gr. *lamarcki* PARKINSON 1819; Turon; WMfN P 20231.

Fig.2: *Scaphites obliquus* J. SOWERBY 1813; Cenoman; WMfN P 20226.

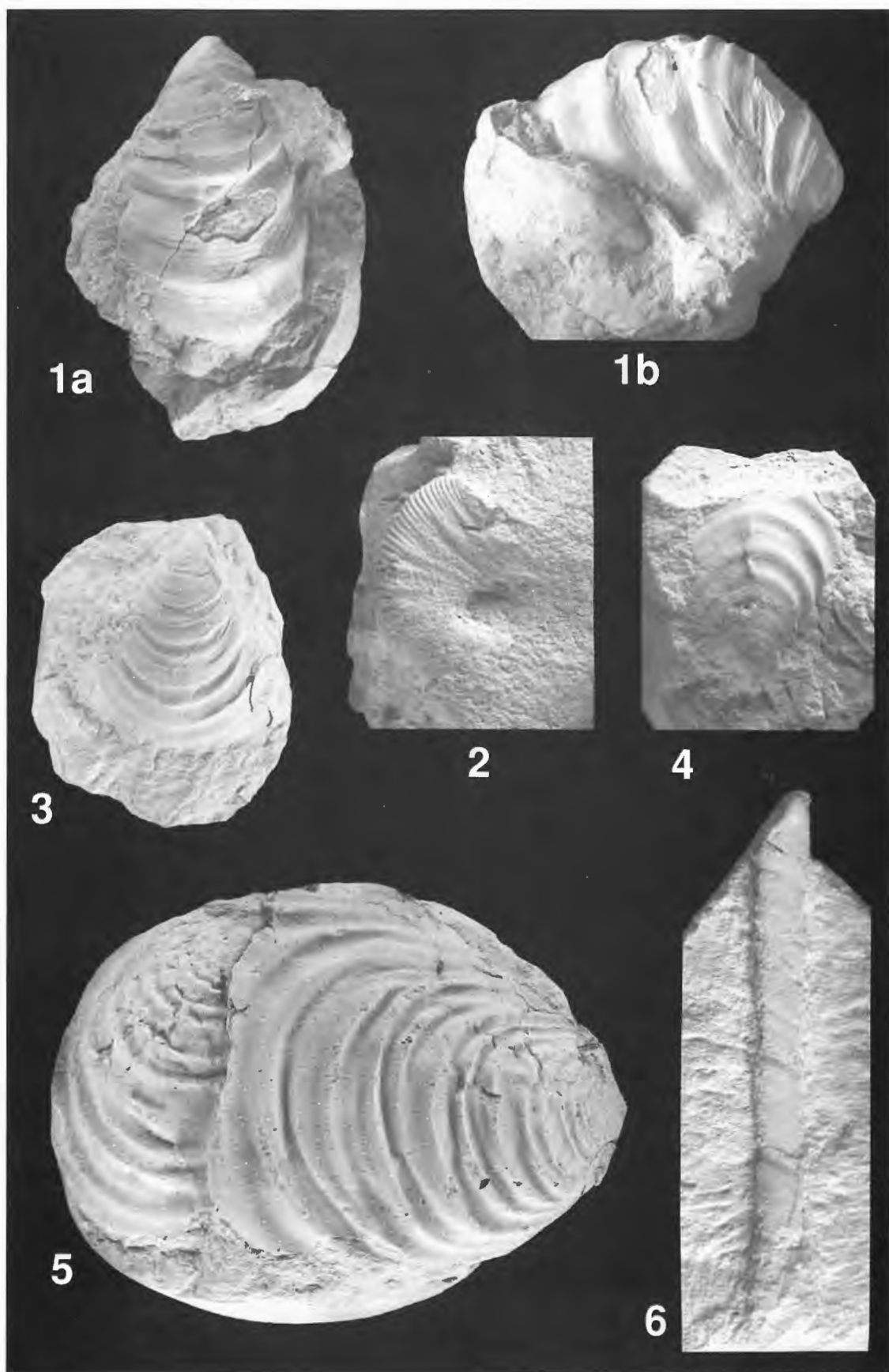
Fig.3: *Inoceramus virgatus* forma *virgatus* SCHLÜTER 1877; Cenoman; WMfN P 20230.

Fig.4: *Inoceramus* cf. *schoendorfi* HEINZ 1928; Cenoman; WMfN P 20229.

Fig.5: *Inoceramus crippsi* MANTELL 1822 forma indet.; Cenoman; Sammlung H. AKKERMAN, Enschede.

Fig.6: *Sciponoceras baculoide* (MANTELL 1822); Cenoman; WMfN P 20227.

Fig. 1&5 in natürlicher Größe; Fig. 2: x 2; Fig. 3: x 1,3; Fig. 4: x 1,8; Fig. 6: x 1,7.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Geologie und Paläontologie in Westfalen](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Lehmann Jens

Artikel/Article: [Die Genese des Münsterländer Kiessandzuges unter Berücksichtigung des Geröllbestandes und der Fossilinhalt der Oberkreidekalke 27-53](#)