

scriptum

Geowissenschaftliche

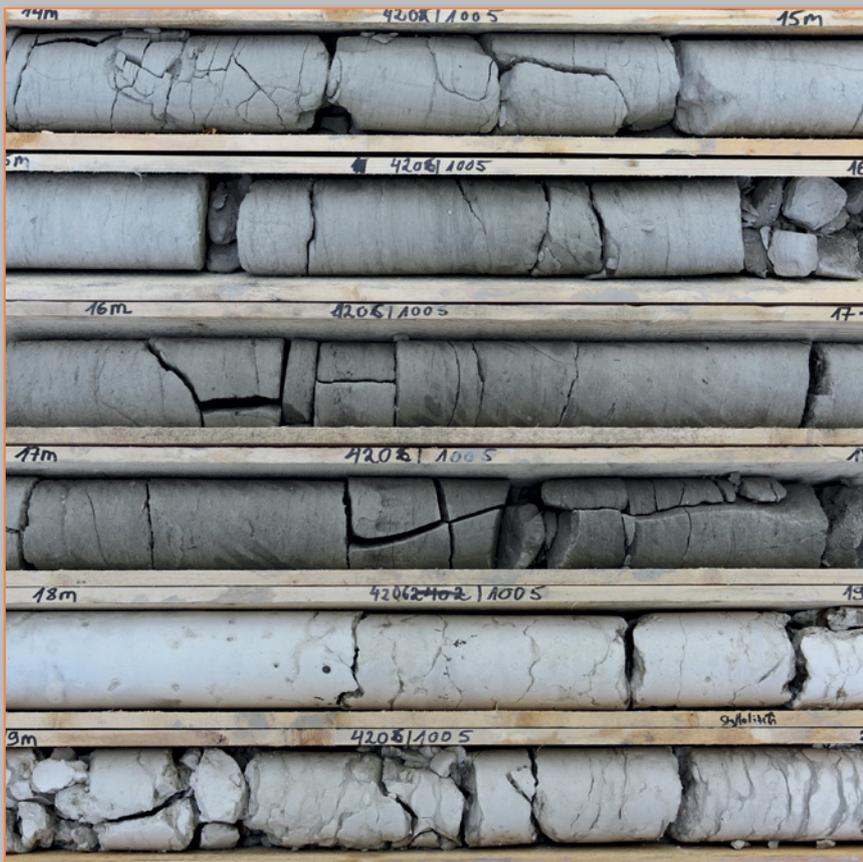
Arbeitsergebnisse
aus Nordrhein-Westfalen

online

15

Eine ungewöhnliche Gesteinsabfolge aus der Kreide im Raum Raesfeld – Lithologie und Stratigraphie der Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005

Von Martin Hiß, Bettina Dölling, Tobias Püttmann & Linda Witzke



Eine ungewöhnliche Gesteinsabfolge aus der Kreide im Raum Raesfeld – Lithologie und Stratigraphie der Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005

Von Martin Hiß¹, Bettina Dölling², Tobias Püttmann² & Linda Witzke³

¹Zeppenheimer Str. 20, 40489 Düsseldorf

²Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –, De-Greiff-Str. 195, 47803 Krefeld

³Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum

Zitierweise: HISS, M.; DÖLLING, B.; PÜTTMANN, T.; WITZKE, L. (2020): Eine ungewöhnliche Gesteinsabfolge aus der Kreide im Raum Raesfeld – Lithologie und Stratigraphie der Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005. – scriptumonline, **15**: 22 S., 3 Abb.; Krefeld. – [https://www.gd.nrw.de/pr_bs_scriptumonline.htm – <scriptumonline-15_2020-08.pdf>

Inhalt

1	Einführung – Bohrung in kaum bekannten Untergrund	5
2	Gesteinsabfolge	8
3	Biostratigraphische Untersuchungen	15
3.1	Mikrofaunen	15
3.2	Kalkige Nannofossilien	18
4	Stratigraphische Gliederung des Bohrprofils, Zusammenfassung der Ergebnisse ..	19
5	Danksagung	21
6	Literatur	21
	Impressum	22

Kurzfassung:

Im Rahmen der geowissenschaftlichen Landesaufnahme des Geologischen Dienstes NRW wurde die Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005 als Kernbohrung niedergebracht. Die litho- und biostratigraphische Bearbeitung des Bohrprofils wird vorgestellt. Unter gering mächtigem Quartär folgt von 5,70 m bis zur Endtiefe von 100 m eine Schichtenfolge der Kreide, die sich der Emscher-Formation (5,70 m – 17,95 m), Oerlinghausen-Formation (17,95 m – 44,40 m), Büren-Formation (44,40 m – 93,70 m) und Olfen-Formation (93,70 m – 100,00 m) zuordnen lässt. Eine größere störungsbedingte Schichtlücke tritt zwischen Emscher- und Oerlinghausen-Formation auf, durch die mindestens 30 – 40 Profilmeter ausfallen. Weitere kleinere Störungen finden sich in der Büren- und der Olfen-Formation. Das höhere Cenomanium ist aus faziellen Gründen, von der gewöhnlichen Entwicklung abweichend, nur als Baddeckenstedt-Formation ausgebildet, wohingegen die Brochterbeck-Formation fehlt.

Abstract:

The Raesfeld KB 4206/1005 core was drilled in support of geological mapping activities by the Geological Survey of North Rhine-Westphalia. In this study, the lithostratigraphical and biostratigraphical investigations of this succession are presented. Quaternary beds of low thickness (5.70 m) are followed by a Cretaceous sequence to the final depth of 100 m, which is represented by the Emscher Formation (5.70 m – 17.95 m), the Oerlinghausen Formation (17.95 m – 44.40 m), the Büren Formation (44.40 m – 93.70 m) and the Olfen Formation (93.70 m – 100.00 m). A larger fault-related hiatus occurs between the Emscher and Oerlinghausen formations, where at least 30 – 40 meters of the section are missing. Further minor faults are documented in the Büren and Olfen formations. The upper part of the Cenomanian strata differs from the normal facies and is developed only as the Baddeckenstedt Formation, whereas the Brochterbeck Formation is missing.

Schlüsselwörter:

Regionale Geologie, Nordrhein-Westfalen, westliches Münsterland, Kreide, Lithologie, Fazies, Stratigraphie, Foraminiferen, kalkige Nannofossilien

Keywords:

Regional geology, North Rhine-Westphalia, western Münsterland, Cretaceous, lithology, facies, stratigraphy, foraminifera, calcareous nannofossils

1

Einführung – Bohrung in kaum bekannten Untergrund

Die Schichtenfolge der Unterkreide und tieferen Oberkreide und ihre Lagerungsverhältnisse sind am Westrand des Münsterländer Kreide-Beckens bisher kaum bekannt. Insbesondere über den Raum zwischen Wulfen und Weseke, wo der westliche Rand der Kreide-Verbreitung unter Tertiär-Sedimenten verborgen ist, gibt es nur geringe Kenntnisse. Vor allem deshalb, weil tiefere Bohrungen – abgesehen von einzelnen älteren, wenig aussagekräftigen Steinkohle-Mutungsbohrungen – weitgehend fehlen. Aus dem Umfeld ist bekannt, dass die Kreide-Schichtenfolge im westlichen Münsterland z.T. leicht gefaltet ist und West-Ost- bzw. Westnordwest-Ostsüdost-streichende Sattel- und Muldenstrukturen auftreten. Bekannt, da an der Geländeoberfläche ausstreichend, sind der Winterswijker und der Weseker Kreide-Sattel (außerhalb des Kartenausschnitts von Abb. 1) sowie die Wulfener und die Dorstener Kreide-Mulde, deren Strukturen durch Bergbau-Explorationsbohrungen hinlänglich erkundet sind.

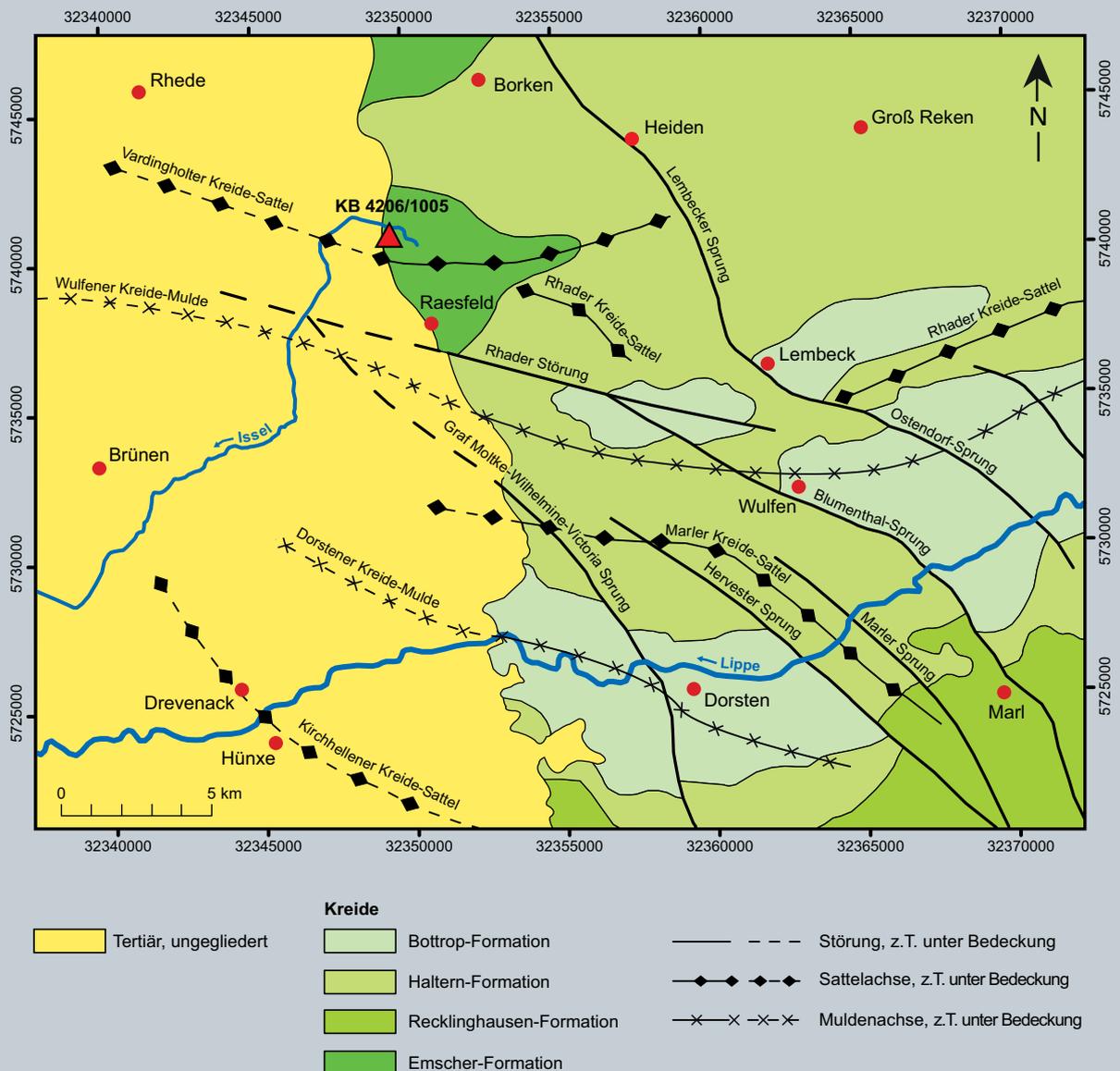


Abb. 1: Lage der Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005 in ihrem bisher bekannten geologischen Umfeld

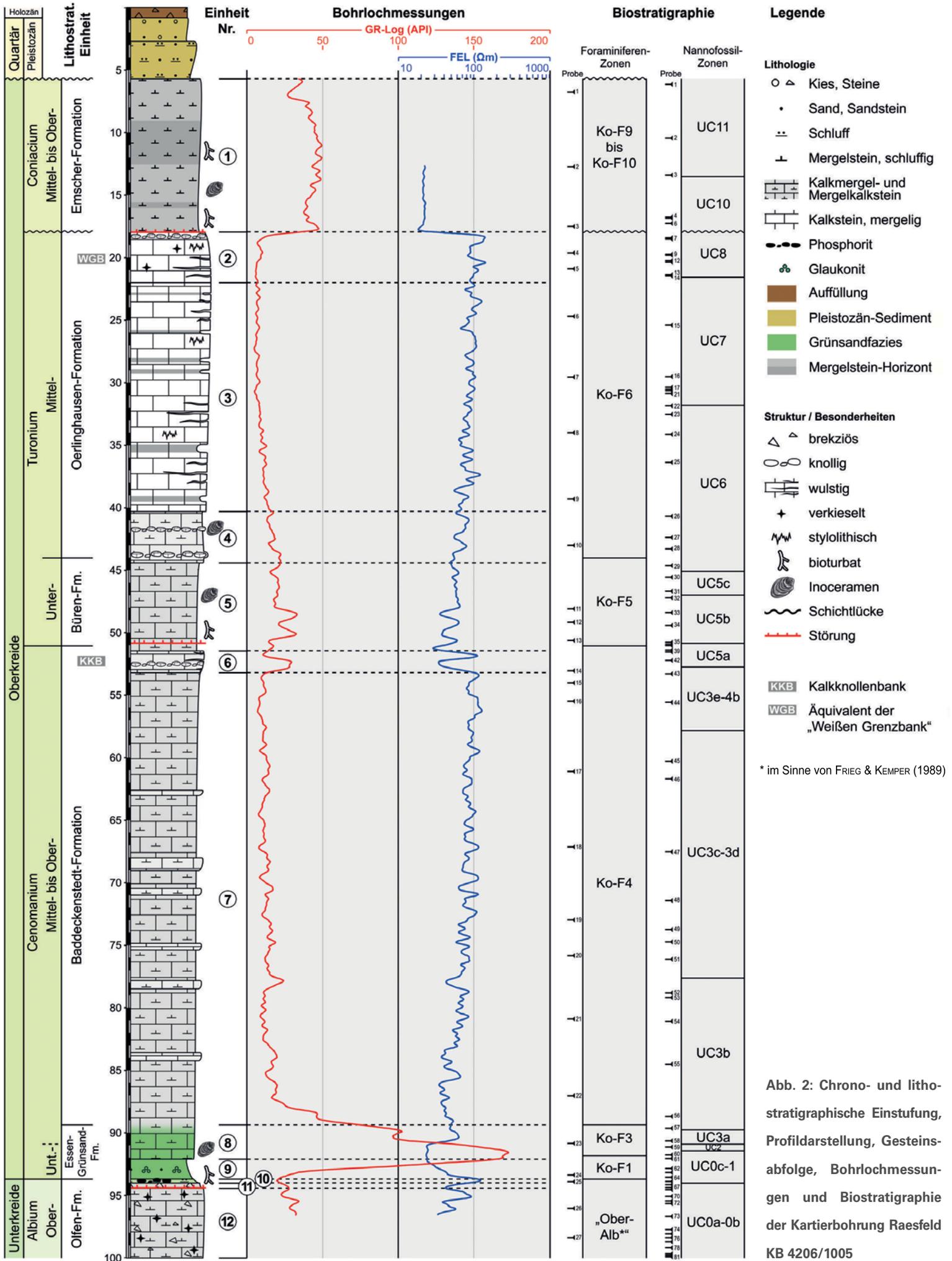
Nördlich von Raesfeld gibt es eine weitere Faltenstruktur, den Vardingholter Kreide-Sattel (vgl. ANDERSON et al. 1987: Abb. 3). Er ist zum größten Teil durch Tertiär-Ablagerungen verdeckt und lässt sich nur an seinem östlichen Ende dadurch nachweisen, dass nördlich von Raesfeld, im Bereich seiner abtauchenden Achse, Gesteine der Emscher-Formation an der Geländeoberfläche auftreten und bogenförmig weit nach Osten in das Verbreitungsgebiet der Haltern-Formation hineinragen (Abb. 1).

Um im Rahmen der aktuellen geowissenschaftlichen Landesaufnahme genauere Informationen über die Schichtenfolge und mögliche tektonische Strukturen im Bereich des Vardingholter Kreide-Sattels zu erhalten, wurde im Jahr 2018 die 100 m tiefe Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005 niedergebracht. Das Schichtenverzeichnis der Bohrung ist in der Bohrungsdatenbank DABO unter der Bohrungsnummer (BNUM) 315 685 hinterlegt. Die Bohrungslokalität liegt nördlich von Raesfeld am Vennetütenweg, nicht weit entfernt von der Isselquelle (TK 25: Blatt 4206 Brünen). Bei der Auswahl des Bohransatzpunktes waren neben logistischen Aspekten folgende geologische Faktoren von Bedeutung:

- Die Bohrung sollte möglichst weit westlich in der bisher bekannten bzw. vermuteten Struktur des Vardingholter Kreide-Sattels liegen, um aus einem weitgehend unbekanntem Areal Informationen zu erhalten.
- Die nach Westen zunehmend mächtiger werdenden Tertiär-Ablagerungen sollten nach Möglichkeit ausgeklammert werden, um ein langes Profil in den unterlagernden Kreide-Schichten erbohren zu können. Der Ansatzpunkt ist daher nahe dem bekannten östlichen Rand der Tertiär-Ablagerungen positioniert.
- Der ausgewählte Bohransatzpunkt liegt in der Nähe einer vermuteten Verwerfungslinie. Vom Bohrergebnis wurden Hinweise auf die Natur dieser Verwerfung erwartet.

Die UTM-Koordinaten der Bohrung sind E 32 34 9537 N 57 40 816, die Höhe des Bohransatzpunktes beträgt +56,9 m NHN. Unterhalb der im Trockenbohrverfahren durchteuften Lockergesteinsschichten des Quartärs wurde ab 6 m im Seilkernverfahren gearbeitet. Bis zur Tiefe von 100 m wurden durchgehend Bohrkerne mit nahezu vollständigem Kerngewinn gezogen. Nach Abschluss der Bohrung wurde das Bohrloch geophysikalisch vermessen. Es stehen verschiedene Messungen, u. a. ein Gamma-Ray-Log (GR-Log) und ein Focused-Electric-Log (FEL) zur Verfügung (Abb. 2).

Zur biostratigraphischen Einstufung wurden 27 Proben für Foraminiferen-Untersuchungen entnommen. Hinzu kommen 81 Proben zur Bestimmung von kalkigen Nannofossilien im Rahmen der Masterarbeit von Linda Witzke (Ruhr-Universität Bochum).



* im Sinne von FRIEG & KEMPER (1989)

Abb. 2: Chrono- und lithostratigraphische Einstufung, Profildarstellung, Gesteinsabfolge, Bohrlochmessungen und Biostratigraphie der Kartierbohrung Raesfeld KB 4206/1005

2 Gesteinsabfolge

Unter 5,70 m mächtigen Lockergesteinen des Quartärs (Terrassenablagerungen und Grundmoräne), die hier nicht weiter betrachtet werden, folgt bis zur Endtiefe ein Profil aus kreidezeitlichen Sedimentgesteinen. Ablagerungen aus dem Tertiär wurden nicht angetroffen, was auch die biostratigraphischen Datierungen (Kap. 3) bestätigen. Sowohl im Log als auch im Bohrkern zeigt sich das Kreideprofil auf den ersten Blick sehr ungewöhnlich, da weder die aus den Kartierungen im westlichen Ruhrgebiet noch die aus dem Westmünsterland gut bekannten lithologischen Einheiten und Leit-horizonte direkt zu erkennen sind. Das erbohrte Profil ist nicht unmittelbar mit bekannten Referenzprofilen zu vergleichen. Offensichtlich sind sowohl fazielle Besonderheiten als auch größere, teilweise tektonisch bedingte Schichtlücken vorhanden, die nachfolgend näher beschrieben werden.

Das gesamte Festgesteinsprofil lässt sich in 12 Einheiten mit ähnlicher lithologischer Ausprägung zusammenfassen (Abb. 2). Sie sind jeweils durch charakteristische Gesteine gekennzeichnet. Typische Beispiele für diese Gesteine zeigen die Bohrkernfotos in Abbildung 3.

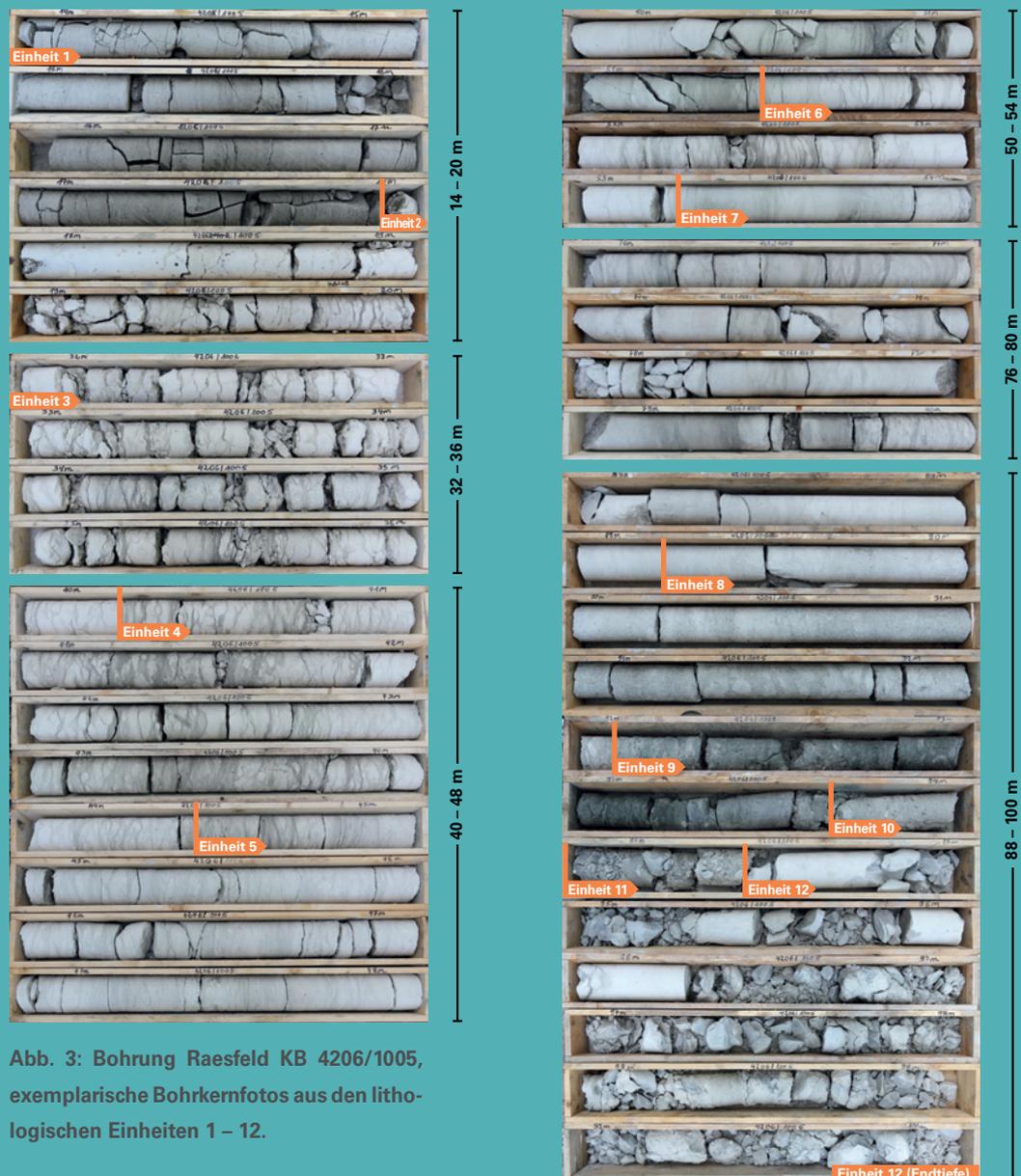
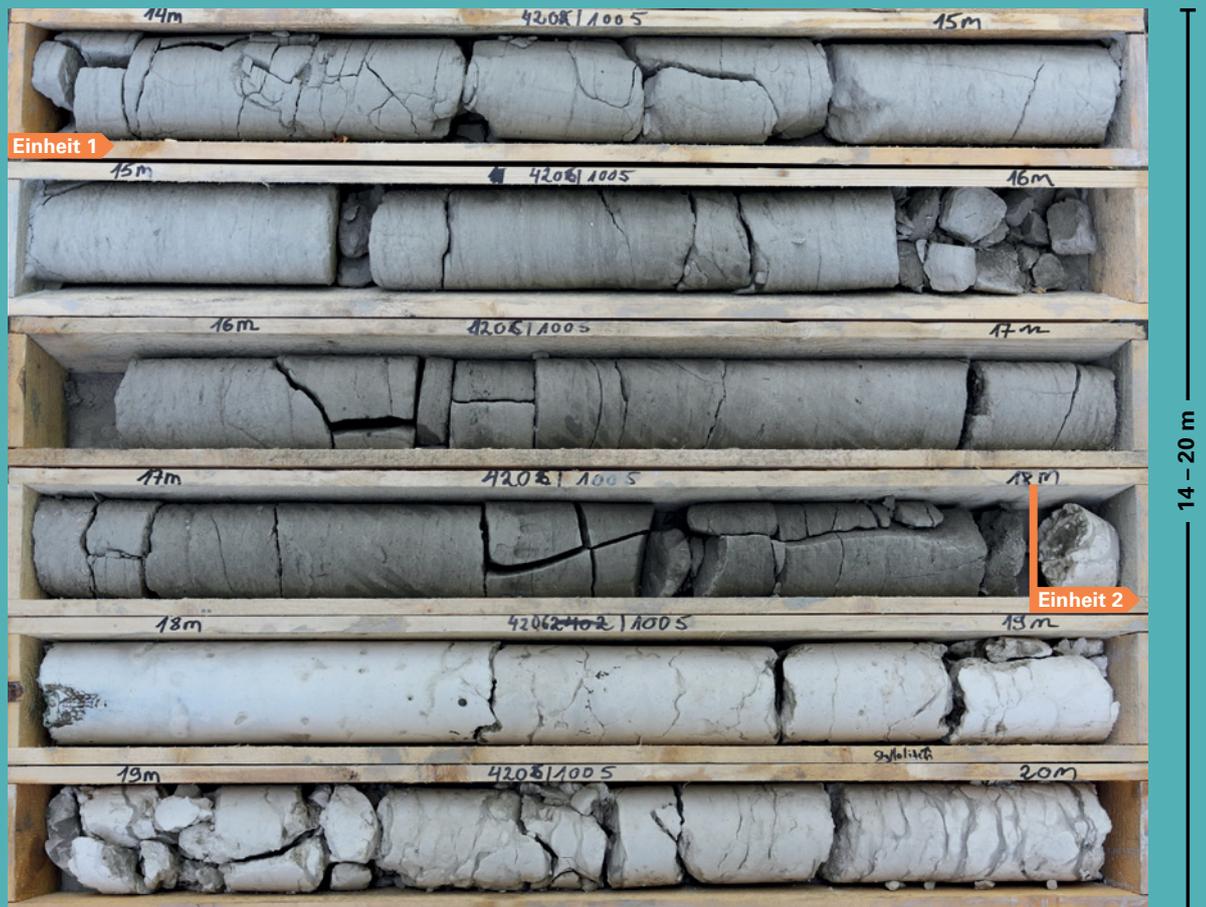


Abb. 3: Bohrung Raesfeld KB 4206/1005, exemplarische Bohrkernfotos aus den lithologischen Einheiten 1 – 12.



▶ **Einheit 1: Mergelstein (5,70 – 17,95 m)**

Schluffmergel bis Schluffmergelstein, tonig, vereinzelt mit Inoceramenschalen-Resten, z. T. bioturbat, überwiegend grau bis bräunlich grau, zuoberst verwittert und entfestigt. An ihrer Basis grenzt Einheit 1 mit einem scharfen lithologischen Wechsel an die unterlagernde Einheit 2. Im GR-Log ist diese Einheit durch Strahlungswerte zwischen 40 und 50 API gut zu erkennen (Abb. 2).

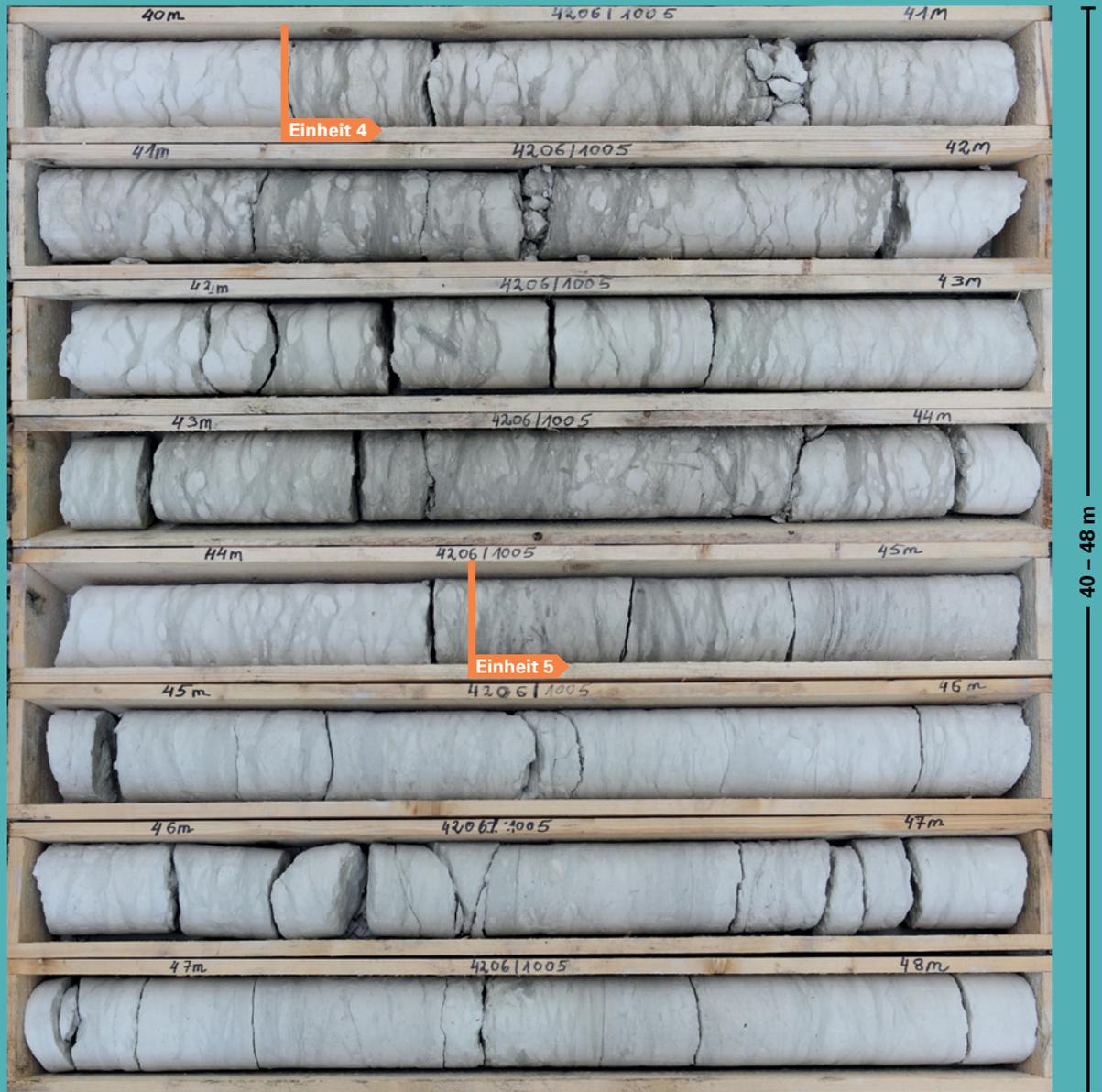
▶ **Einheit 2: Kalkstein (17,95 – 22,00 m)**

Kalkstein, weiß, stellenweise verkieselt, mit dünnen Mergelstein-Zwischenlagen, die insgesamt eine unregelmäßig wulstige bis knollige Absonderung erkennen lassen. Im oberen Teil (bis 18,80 m) besonders kompakt und fest mit stärkeren Verkieselungen und mehreren Styrolithen. Das GR-Log zeigt nur minimale Werte unter 10 API.



► Einheit 3: Kalkstein und Mergelstein (22,00 – 40,30 m)

Kalkstein, weiß; wechsellagernd mit Mergelstein, grau. Der Kalkstein bildet z. T. mehrere Dezimeter mächtige Bänke, ist z. T. auch knollig entwickelt und von dünnen, unregelmäßigen Mergelsteinlagen durchsetzt. Vereinzelt kommen auch stylolithische Lagen vor. Alle Gesteinsübergänge sind fließend. Die GR-Werte bleiben gering (um 10 API), nehmen zur Basis hin etwas zu.



► **Einheit 4: Mergelstein und knolliger Kalkstein (40,30 – 44,40 m)**

Mergelstein, grau; durchsetzt von unregelmäßig knolligem Mergelkalk- bis Kalkstein, weißgrau, weiß. Stellenweise treten Inoceramenschalen-Reste auf. Die GR-Werte schwanken zwischen etwa 15 und 20 API.

► **Einheit 5: Kalkmergelstein (44,40 – 51,45 m)**

Kalkmergelstein, z. T. Mergelkalkstein, hellgrau, besonders im unteren Teil auch grünlich grau und stark bioturbat, gelegentlich Inoceramenschalen-Reste (*Mytiloides labiatus* v. SCHLOTHEIM). Die GR-Werte schwanken um 20 API und steigen im tieferen Teil der Einheit bis über 30 API an.



► **Einheit 6: knolliger Kalkstein (51,45 – 53,20 m)**

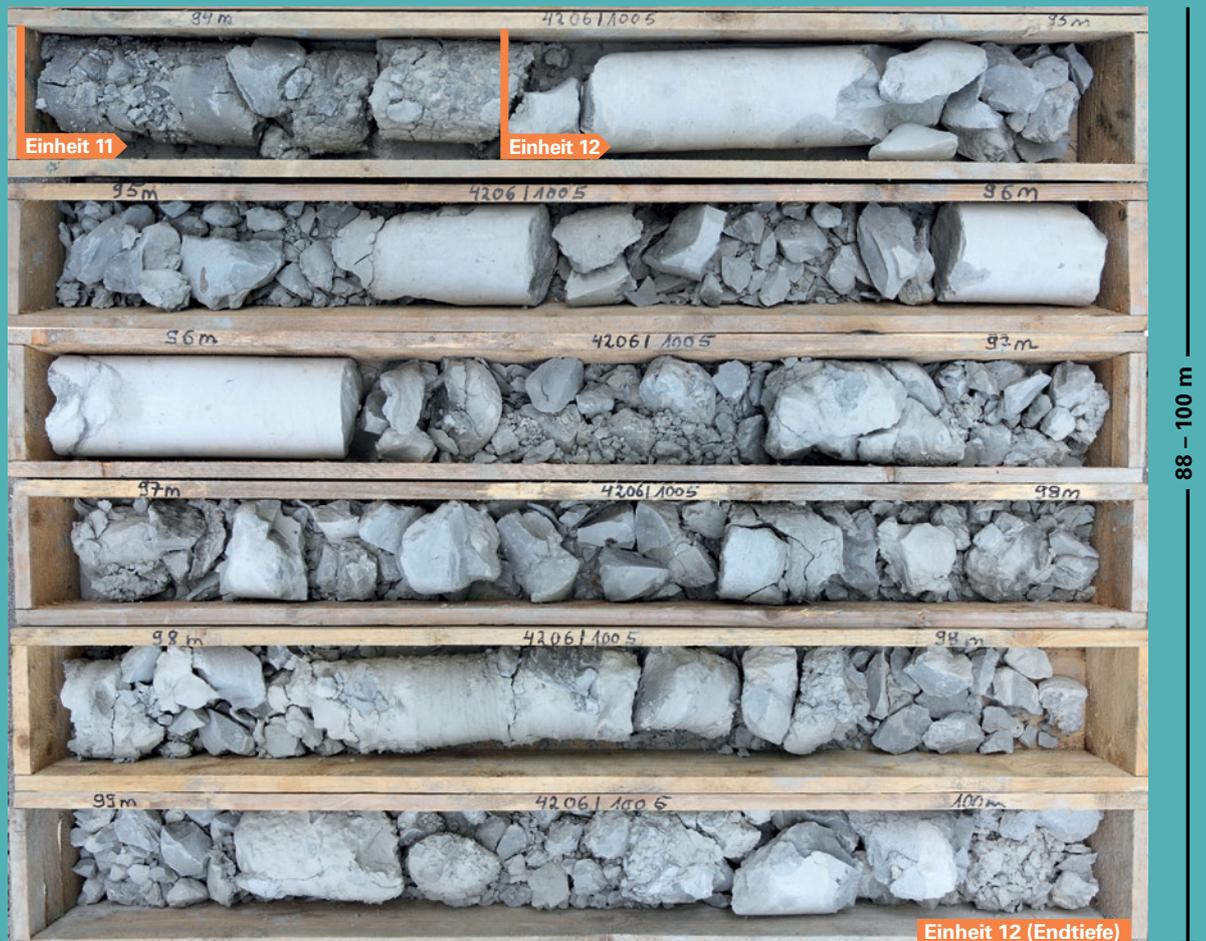
Bankiger, teilweise unregelmäßig knolliger Kalkstein, weißgrau, weiß; z.T. mit Mergelstein-Zwischenlagen, hellgrau, grau. Sowohl im FEL, als auch im GR-Log ist der Bereich durch charakteristische Kurvenverläufe mit Peaks im Bereich der Kalkstein- bzw. Mergelstein-Maxima gekennzeichnet.

► **Einheit 7: Kalkmergel- und Mergelkalkstein (53,20 – 89,35 m)**

Kalkmergel- und Mergelkalkstein, hellgrau, grau, undeutlich gebankt, z. T. schwach flaserschichtig, überwiegend aber unregelmäßig bioturbat; im untersten Abschnitt mit schwacher, zur Basis hin allmählich zunehmender Glaukonitführung. Die Wechsellagerung von Kalkmergel- und Mergelkalkstein spiegelt sich im FEL und im GR-Log gut wider.



- ▶ **Einheit 8: sandig-glaukonitischer Kalkmergelstein (89,35 – 92,10 m)**
 Kalkmergelstein, sandig, glaukonitisch bis stark glaukonitisch, unregelmäßig schlierig, hell grünlich grau, Glaukonitgehalt zur Basis hin allmählich zunehmend. Vereinzelt finden sich Inoceramenschalen-Reste. Im GR-Log ist diese Einheit durch einen markanten Peak mit einem gemittelten Spitzenwert von mehr als 170 API charakterisiert.
- ▶ **Einheit 9: glaukonitischer Sandmergelstein (92,10 – 93,70 m)**
 Sandmergelstein, sehr stark glaukonitisch, grün bis dunkelgrün, bioturbat. An ihrer Basis grenzt Einheit 9 mit einem scharfen lithologischen Wechsel an die unterlagernde Einheit 10. Die hohen GR-Werte von Einheit 8 gehen im Bereich dieser Einheit wieder stark zurück.
- ▶ **Einheit 10: glaukonitischer Schluffmergelstein (93,70 – 94,00 m)**
 Schluffmergelstein, feinsandig, glaukonitisch, hellgrau grünlich, viele Phosphorit-Konkretionen. Das Sediment ist bioturbat und zeigt deutliche Grabgänge, die mit grünem Sandmergelstein der überlagernden Einheit 9 gefüllt sind. Die Einheit ist im FEL durch einen kleinen Peak und ein Minimum im GR-Log gekennzeichnet.



► **Einheit 11: Störungsbrekzie (94,00 – 94,45 m)**

Gesteinsbruchstücke aus Kalkmergel- und Kalkstein, teilweise kieselig, hellgrau, grau, in Schluffmergelstein-Matrix; tektonische Störungszone, die in den Bohrlochmessungen unspezifisch ist.

► **Einheit 12: verkieselter Kalk- und Kalkmergelstein (94,45 – 100 m)**

Kalkstein, z. T. verkieselt und Kalkmergelstein, grau. Der Bohrkern ist in dieser Einheit insgesamt stückig zerfallen, sodass seine Textur nur eingeschränkt beurteilt werden kann. Er macht aber insgesamt einen brekziösen Eindruck. Vermutlich ist hier eine Kalkbrekzie erbohrt worden, ähnlich wie die bei JORDAN (1985) beschriebene Halterner Kalkbrekzie. Die Bohrlochmessungen enden in dieser Einheit und sind nicht signifikant.

3 Biostratigraphische Untersuchungen

Um die erbohrte Schichtenfolge stratigraphisch sicher zuordnen zu können, sind neben den lithologischen Befunden und den Daten der Bohrlochmessungen biostratigraphische Datierungen notwendig. Ohne diese wäre der lithologische Befund nicht eindeutig. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 zusammengefasst.

3.1 Mikrofaunen

Zur mikrofaunistischen Untersuchung, insbesondere in Hinblick auf Foraminiferen, aber auch auf Ostrakoden, Radiolarien und andere begleitende Fossilien, wurden 27 Proben untersucht. Aufbereitung und Herstellung von Mikrofossilpräparaten erfolgten im Labor des Geologischen Dienstes NRW. Die Proben wurden nach der Zerkleinerung zunächst mit Wasserstoffperoxyd aufgelockert, anschließend mit einem 100-µm-Sieb geschlämmt und nach ihrer Trocknung unter einem Stereomikroskop ausgelesen. Alle Proben sind fossilführend, wobei die Fossilhaltung insbesondere in den härteren, kalkreichen Gesteinen teilweise nur mäßig gut ist.

Die eigentliche Untersuchung der Mikrofaunen erfolgte unter biostratigraphischen Aspekten. Das heißt, neben einer Erfassung der Gesamtfauuna und qualitativen Differenzierung nach Plankton-, kalkschaligen und sandschaligen Benthosforaminiferen sowie der Begleitfauna wurden vornehmlich stratigraphisch wichtige Leitfossilien determiniert. Zur Bestimmung von Gattungen und Arten wurde die einschlägige Bestimmungs- und Vergleichsliteratur herangezogen, insbesondere BARTENSTEIN & BETTENSTAEDT (1962), BAUMEISTER (1980), FRIEG (1979), FRIEG & KEMPER (1989), FRIEG & KEMPER & OWEN (1989), HILTERMANN & KOCH (1962), KOCH (1977), ROBASYNSK & CARON (1979 a, 1979 b), TYSZKA (2006) sowie WITTE & LISSENBERG & SCHUURMAN (1992). Die biostratigraphische Zonierung folgt in der Oberkreide der für das Münsterländer Kreide-Becken erarbeiteten und in DÖLLING & DÖLLING & HISS (2014) publizierten Gliederung. Für die höhere Unterkreide wird die Darstellung von FRIEG & KEMPER (1989) zugrunde gelegt.

Proben 1 – 3: 6,90 – 17,90 m

Foraminiferenzone Ko-F9 bis Ko-F10, Mittel- bis Oberconiacium

Die obersten drei Proben sind durch eine von kalkschaligen Foraminiferen dominierte Vergesellschaftung gekennzeichnet, wobei Benthosarten dominieren, aber Planktonvertreter mit *Marginotruncana lapparenti* (BROTZEN) und *Globotruncana paraventricosa* (HOFKER) ebenfalls einen hohen Anteil ausmachen. Das Leitfossil *Stensioeina granulata granulata* (OLBERTZ) kommt sehr häufig vor, wohingegen andere *Stensioeina*-Arten und -Unterarten sowie *Neoflabellina* fehlen.

Die große Häufigkeit von *Stensioeina granulata granulata* und das Fehlen anderer *Stensioeina* und *Neoflabellina* ist charakteristisch für die Foraminiferenzone Ko-F9. Eine ggf. jüngere Einstufung, möglicherweise bis hin zur Foraminiferenzone Ko-F11 = Untersantonium, kann aber nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden. Da bei der vorgefundenen Art *Stensioeina granulata granulata* jedoch keine Übergangsformen zur jüngeren, erst in der Foraminiferenzone Ko-F11 auftretenden Unterart *Stensioeina granulata polonica* beobachtet wurde, ist eine solch junge Einstufung unwahrscheinlich und die Datierung auf die Foraminiferenzonen Ko-F9 (tieferes Mittelconiacium) bis maximal Ko-F10 (Oberconiacium) zu begrenzen.

Proben 4 – 10: 19,85 – 43,40 m

Foraminiferenzone Ko-F6, tieferes Mittelturonium

In diesen Proben ist die Fossilerhaltung leider nur mäßig gut, sodass Bestimmungen mitunter problematisch sind. Es dominieren kalkschalige Benthosforaminiferen, daneben auch einige Sandschaler (meist *Arenobulimina*). Planktonforaminiferen sind in wechselnder Häufigkeit vorhanden. Neben *Marginotruncana lapparenti* (BROTZEN) kommt regelmäßig *Marginotruncana marginata* (REUSS) und im tieferen Teil (ab Probe 8: 34,28 – 34,35 m) auch *Dicarinella hagni* (SCHEIBNEROVA) vor. Bei den Benthosforaminiferen ist *Berthelina belorussica* (AKIMETZ) in einigen Proben nicht selten. Die Gattung *Stensioeina* ist nur mit einem schlecht erhaltenen Exemplar von *Stensioeina granulata humilis* KOCH in Probe 5 (21,15 – 22,20 m) vertreten. Es ist nach KOCH (1977) die im Mittelturonium typische Unterart. Insgesamt sind diese Vergesellschaftungen für die Foraminiferenzone Ko-F6 charakteristisch.

Proben 11 – 13: 48,40 – 50,90 m

Foraminiferenzone Ko-F5, Unterturonium

Gegenüber den vorhergehenden Proben dominieren nun Planktonforaminiferen deutlich. Neben der sehr häufigen *Hedbergella* sp. kommen das Zonenfossil *Praeglobotruncana gibba* KLAUS sowie *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER), selten auch *Dicarinella hagni* (SCHEIBNEROVA) vor. *Marginotruncana marginata* (REUSS) fehlt. Bei den Benthosforaminiferen ist *Berthelina belorussica* (AKIMETZ) häufig. Diese Vergesellschaftungen sind für die Foraminiferenzone Ko-F5 charakteristisch.

Proben 14 – 22: 53,30 – 87,30 m

Foraminiferenzone Ko-F4, Mittel- bis Obercenomanium

Dieser 34 m mächtige Profilabschnitt ist durch das Zonenfossil der Foraminiferenzone Ko-F4, die Planktonforaminifere *Rotalipora cushmani* (MORROW), gekennzeichnet. Sie kommt mit Ausnahme der Probe 15 (54,05 – 54,15 m) im gesamten Intervall regelmäßig vor. Die Mikrofossil-Vergesellschaftungen werden von Benthosarten dominiert, wobei meist Kalkschaler, daneben aber auch Sandschaler verbreitet sind. Planktoner sind immer vorhanden, meist *Hedbergella* sp., das Zonenfossil *Rotalipora cushmani* (MORROW) sowie gelegentlich *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER). In der Benthosfauna ist *Berthelina cenomanica* (BROTZEN) häufig, daneben *Berthelina baltica* (BROTZEN) und im höheren Teil untergeordnet auch *Berthelina belorussica* (AKIMETZ). Bei den sandschaligen Foraminiferen sind *Dorothia gradata* (BERTHELIN), *Arenobulimina (Arenobulimina) preslii* (REUSS) und *Voloshinoides anglicus* (CUSHMAN) typisch

Probe 23: 91,00 – 91,10 m

Foraminiferenzone Ko-F3, Mittelcenomanium

Probe 23 stammt vom Top der glaukonitreichen Grünsand-Serie der Einheiten 8 – 10 (Kap. 2). Es ist ein sehr stark kondensierter Profilabschnitt. Die Mikrofauna ist arm bis mäßig reich und setzt sich vorwiegend aus Benthosforaminiferen zusammen, wobei Sandschaler bei Weitem überwiegen. Planktoner kommen untergeordnet mit einigen *Hedbergella* sp. sowie einer *Praeglobotruncana delrioensis* (PLUMMER) vor. Bei den kalkschaligen Benthosforaminiferen ist *Berthelina cenomanica* (BROTZEN) weiterhin bedeutend, *Berthelina belorussica* (AKIMETZ) hingegen selten. Bei den sandschaligen Foraminiferen sind, wie auch schon zuvor, *Arenobulimina (Arenobulimina) preslii* (REUSS), *Voloshinoides anglicus* (CUSHMAN) und *Dorothia gradata* (BERTHELIN) typisch.

Wenn die Probe auch aufgrund der relativ geringen Gesamtzahl der Foraminiferen nicht sicher zu beurteilen ist, so legen doch die planktonischen Foraminiferen den Schluss nahe, dass sie biostratigraphisch oberhalb der „Mid Cenomanian Non Sequence“ (MCNS) (CARTER & HART 1977) anzusiedeln und damit der Foraminiferenzone Ko-F3 zuzuordnen ist. Die MCNS ist durch einen abrupten Anstieg der Planktonhäufigkeit gekennzeichnet und korrespondiert zum „Mid Cenomanian Event“ im Sinne von ERNST & SCHMID & SEIBERTZ (1983) (vgl. WILMSEN & NIEBUHR & HISS 2005; RICHARDT & WILMSEN 2012).

Zwischen Probe 23 und 24 besteht eine Lücke von 2,20 m. Hier ist vermutlich die nicht durch eine Mikrofauna belegte Zone Ko-F2 angesiedelt. Diese Zone ist aufgrund der starken Schichtenkondensation vermutlich nur sehr gering mächtig.

Probe 24: 93,30 – 93,40 m **Foraminiferenzone Ko-F1, Untercenomanium**

Die Probe enthält eine mäßig reiche Foraminiferenfauna, die, abgesehen von wenigen *Herbergella* sp., nur benthonische Arten enthält. Daneben kommen aber auch einzelne Ostrakoden vor. *Berthelina cenomanica* (BROTZEN) ist verbreitet. Bei den Sandschalern finden sich verschiedene Arten der Familie Arenobuliminae, zu denen auch *Voloshinoides anglicus* (CUSHMAN) und *Voloshinoides advena* (CUSHMAN) gehören. Beide Arten setzen an der Basis des Cenomaniums ein und fehlen somit im Albium (FRIEG & KEMPER 1989). Wichtig ist auch die Beobachtung, dass *Arenobulimina (Arenobulimina) preslii* (REUSS) fehlt. Bei den Ostrakoden ist *Physocythere steghausi* (MERTENS) mit mehreren Exemplaren vertreten. Nach FRIEG & KEMPER (1989) gibt es in Nordwestdeutschland zwei Horizonte, in denen diese Art auftritt. Das sogenannte *Physocythere-steghausi*-I-Event datiert in das Oberalium, das *Physocythere-steghausi*-II-Event unmittelbar an die Basis des Untercenomaniums. In Verbindung mit dem Vorkommen von *Voloshinoides anglicus* bedeutet dies, dass Probe 24 der Basis der Foraminiferenzone Ko-F1 zuzuordnen ist.

Proben 25 – 27: 93,90 – 98,45 m **Oberalium (keine Foraminiferenzonen ausgewiesen, Ober-Alb im Sinne von FRIEG & KEMPER 1989)**

Die Proben dieses Tiefenintervalls sind durch kalkschalige, einige sandschalige und untergeordnet auch durch die Planktonforaminifere *Hedbergella infracretacea* (GLAESSNER) gekennzeichnet. Daneben kommen einige Ostrakoden und in der Probe 27 (98,30 – 98,45 m) auch Radiolarien (*Spumellaria*) vor. Bei den kalkschaligen Foraminiferen ist *Berthelina intermedia* (BERTHELIN) charakteristisch. Bei den sandschaligen Foraminiferen fehlen die zuvor beschriebenen Vertreter der Gattung *Voloshinoides*; Arenobuliminae sind im Wesentlichen durch *Arenobulimina (Pasternakia) chapmani* (CUSHMAN) vertreten. Bei den Ostrakoden finden sich Arten des Albiums, deren Reichweite allerdings teilweise über das hier angenommene Oberalium hinausreicht, so *Protocythere lineata lineata* (CHAMP. & SHERR.), *Rehacythereis luermannae* (TRIEBEL), *Cythereis reticulata* JONES & HINDE und *Cythereis thoernensis* TRIEBEL (vgl. WITTE & LISSENBERG & SCHUURMAN 1992).

3.2 Kalkige Nannofossilien

Aus dem Abschnitt 6,15 – 99,91 m wurden 81 Sedimentproben hinsichtlich der darin enthaltenen kalkigen Nannofossilien untersucht. Hierfür wurden Schmierpräparate (vgl. PERCH-NIELSEN 1985) erstellt und mit einem Durchlicht-Polarisationsmikroskop bei 1500-facher Vergrößerung betrachtet. Die biostratigraphische Einstufung folgt der UC-Zonierung (UC = Upper Cretaceous) von BURNETT (1998), die auf Erst- und Letzt-Auftreten (EA, LA) leitender Arten basiert. Die aufgrund der moderaten bis guten Erhaltung in allen Proben vorgenommenen Zuordnungen sind in Abbildung 2 dargestellt und werden im Folgenden kurz erläutert.

Die Proben 1 – 3 (6,15 – 13,41 m) belegen mit der Leitform *Lithastrinus grillii* (EA Basis UC11) die Nannofossil-Zone UC11 (Oberconiacium – Untersantonium). In den Proben 4 – 6 (16,75 – 17,24 m) lässt sich durch das Fehlen von *Lithastrinus grillii* und das Vorkommen von *Micula staurophora* (EA Basis UC10) die Zone UC10 (Mittelconiacium) nachweisen. Durch das Auftreten von *Eiffellithus eximius* (EA Basis UC8) in den Proben 7 – 14 (18,41 – 21,50 m) wird die Biozone UC8 (Mittelturonium) für diesen Abschnitt belegt, da für das Oberturonium typische Formen fehlen. Die Proben 15 – 22 (25,40 – 31,81 m) weisen mit *Quadrum gartneri* (EA Basis UC7) und dem Fehlen jüngerer Leitformen eine typische Nannofossil-Flora aus der Biozone UC7 (höheres Unterturonium) auf. Das tiefere Unterturonium (UC6) ist durch die Proben 23 – 29 (32,54 – 44,57 m) belegt, da *Helenea chiastia* (LA in UC5c) letztmalig in der darunterliegenden Probe 30 (45,53 m) auftritt. Die Proben 30 – 31 (45,53 – 46,70) fallen durch das gemeinsame Auftreten von *Helenea chiastia* und *Quadrum intermedium* in die Zone UC5c (Cenomanium-/Turonium-Grenzbereich). Durch das Fehlen der Leitform *Axopodorhabdus albianus* (LA Basis UC5b) können die folgenden Proben 32 – 37 (47,20 – 50,86 m) der Zone UC5b zugeordnet werden. Im Bohrkern tritt *Axopodorhabdus albianus* letztmalig in der Probe 38 (50,93 m) auf, sodass die Proben 38 – 42 (50,93 – 52,20 m) in die Biozone UC5a gestellt werden. Die Proben 43 – 44 (53,29 – 55,57 m) zeigen insgesamt wenige Leitformen, sodass sie sich durch *Lithraphidites acutus* (UC3a – 4b) und das Fehlen von *Corollithion kennedyi* (UC1 – UC3d) lediglich dem Abschnitt UC3e – UC4b zuordnen lassen. *Corollithion kennedyi* ist in den Proben 45 – 51 (60,30 – 76,12 m) vorhanden, wodurch für diesen Abschnitt die Zone UC3c – UC3d belegt wird. Der Grenzbereich von Ober- und Mittelcenomanium wird mit *Staurolithites gausorhethium* und dem Fehlen von *Gartnerago theta* (LA in UC3a) für die Proben 52 – 57 (78,84 – 89,65 m) nachgewiesen. Lediglich die Probe 58 (90,62 m) lässt sich durch das gemeinsame Auftreten von *Gartnerago theta* und *Lithraphidites acutus* (EA Basis UC3a) eindeutig dem Mittelcenomanium zuweisen. Eine Nannofossil-Flora aus dem höheren Untercenomanium ist in der Probe 59 (91,14 m) mit *Gartnerago segmentatum* (EA Basis UC2) nachweisbar. Das untere Untercenomanium wird mit den Proben 60 – 65 (91,76 – 93,89 m) belegt, da hier neben *Calculites anfractus* (EA Basis UC0c) eine für die Zonen UC1 – UC2 typische Nannofossil-Zusammensetzung auftritt. Die tiefsten Proben 66 – 81 (94,12 – 99,91 m) weisen mit *Eiffellithus turriseiffellii* (EA Basis UC0) sowie dem Fehlen von *Corollithion kennedyi* typische Floren der Biozone UC0 (Oberalbium) auf.

4 Stratigraphische Gliederung des Bohrprofils, Zusammenfassung der Ergebnisse

In der Zusammenschau der lithologischen und biostratigraphischen Befunde ergibt sich die nachfolgend beschriebene lithostratigraphische Profigliederung und chronostratigraphische Einstufung (vgl. Abb. 2). Die Lithostratigraphie basiert auf der von NIEBUHR et al. (2007) erstellten Gliederung (s. auch die entsprechenden Formationsbeschreibungen in LithoLex: litholex.bgr.de). Bedingt durch regionale bzw. fazielle Einschränkungen der zwei unterschiedlichen biostratigraphischen Ansätze (Foraminiferen, kalkiges Nannoplankton) ergeben sich zum Teil Abweichungen in der Altersstellung. Diese werden im Folgenden vor dem Hintergrund lithologischer Beobachtungen sowie bereits bestehender Profile interpretiert.

5,70 – 17,95 m: Emscher-Formation, Mittel- bis Oberconiacium

Typisch für die Emscher-Formation sind die grauen Schluffmergelsteine. Ihre Basis ist scharf. Die Grenze zur unterlagernden Einheit ist tektonisch bedingt. Hier fallen an einer Störung mit abschiebendem Charakter die Schichten des Unterconiaciums, Oberturoniums und höchsten Mitteluroniums aus. Der Verwurfbetrag ist nur schwer abzuschätzen, da es für diese Region keine Referenzbohrungen gibt. Gegenüber Profilen aus dem südlichen Münsterland und östlichen Ruhrgebiet dürften aber etwa 30 – 40 m fehlen.

Foraminiferen legen zwar nahe, dass sich hier die stratigraphische Reichweite der Emscher-Formation auf das Mittelconiacium beschränkt (vgl. Kap. 3.1), aber die Kalknannoplankton-Datierungen belegen für den oberen Teil des Profilabschnitts ein jüngerer Alter.

17,95 – 44,40 m: Oerlinghausen-Formation, Mitteluronium

Typisch ist die Wechselfolge von Kalk- und Mergelsteinen, wobei mal Kalk-, mal Mergelsteine vorherrschen. Der obere Kalkstein-Abschnitt korrespondiert wahrscheinlich mit der aus den Profilen im östlichen Münsterland bekannten Weißen Grenzbank. Die Liegendgrenze ist fließend. Die kalkreichen Gesteinsabschnitte der Oerlinghausen-Formation sind teilweise in einer schreibkreideartigen Fazies entwickelt, wie sie für die Wüllen-Formation im nördlichen Münsterland typisch ist. Sie unterscheidet sich von dieser aber deutlich durch den hohen Mergelstein-Anteil.

Lithologische Parameter und Foraminiferen-Biostratigraphie gehen hier mit einer Mitteluronium-Einstufung konform. Hingegen weichen die Datierungen auf der Basis von Kalknannoplankton davon ab und stufen einen großen Teil dieses Abschnitts noch in das Unterturonium ein. Zum jetzigen Zeitpunkt ist für diese Abweichung keine plausible Erklärung möglich.

44,40 – 51,45 m: Büren-Formation, Unterturonium

Vorherrschend graue bis grünlich graue Kalkmergelsteine, zum Teil mit vielen Inoceramenschalen-Resten, sind typisch in der Büren-Formation und zeichnen sie auch in der Bohrung Raesfeld eindeutig aus. Die Liegendgrenze ist durch den Wechsel zu einer festen Kalksteinbank deutlich. Die biostratigraphischen Daten nach Foraminiferen (Zone Ko-F5) und Kalknannoplankton (UC5b und UC5c) belegen das Unterturonium bzw. den Cenomanium-/Turonium-Grenzbereich.

51,45 – 53,20 m: Baddeckenstedt-Formation, Kalkknollenbank, Obercenomanium

Dieser Abschnitt ist insbesondere durch eine knollige Kalksteinbank sowie markante Mergelsteinlagen gekennzeichnet (sog. *plenus*-Schichten). Es ist ein Profilabschnitt, der im gesamten norddeutschen Kreide-Gebiet nachzuweisen ist und lithostratigraphisch verschiedenen Einheiten zugeordnet wird. In proximalen Profilen des südlichen Münsterlandes ist er stark kondensiert („Kalkknollenbank“), manchmal sogar deutlich glaukonitisch ausgebildet. In distalen Beckenprofilen bildet dieser Abschnitt einen Teil der Hesseltal-Formation und enthält teils Rotpläner, teils Schwarzschieferlagen. Letztere sind hier nicht zu erkennen. Auch fehlen nach unten die reinen Kalksteine der Brochterbeck-Formation. Vielmehr setzt sich das Profil direkt mit Kalkmergel- und Mergelkalksteinen der Baddeckenstedt-Formation fort. Dies hat fazielle Gründe, wie WILMSEN & NIEBUHR & HISS (2005) dargelegt haben.

53,20 – 89,35 m: Baddeckenstedt-Formation, Mittel- bis Obercenomanium

Weißer, reine Kalksteine, die zunächst zu erwarten wären (= Brochterbeck-Formation), fehlen in diesem Profilabschnitt. Die Schichtenfolge setzt sich mit einer Wechselfolge aus Kalkmergel- und Kalksteinen fort. An ihrer Basis zeigt ein allmählich ansteigender Glaukonitgehalt den Übergang zur Essen-Grünsand-Formation im Liegenden an.

Foraminiferen- und Kalknannoplankton-Datierungen geben beide ein Mittel- bis Obercenoman-Alter an, wobei nach Kalknannoplankton eine feinere Untergliederung möglich ist. Die genaue Lage der Mittel-/Obercenomanium-Grenze lässt sich jedoch nicht exakt ermitteln.

89,35 – 93,70 m: Essen-Grünsand-Formation, Unter- bis Mittelcenomanium

Kennzeichnendes Merkmal dieses Profilabschnitts ist die sehr starke Glaukonitführung. Die Basis ist scharf ausgebildet.

Mittels Kalknannoplankton lässt sich die Unter-/Mittelcenomanium-Grenze oberhalb von 91,14 m im mittleren Teil der Essen-Grünsand-Formation fixieren.

93,70 – 100 m: Olfen-Formation, Oberalbium

Glaukonitischer Schluffmergelstein mit Phosphoritkonkretionen, gefolgt von verkieseltem Kalkstein und Kalkmergelstein sind charakteristisch für das Oberalbium im Untergrund des Münsterlandes. Ähnliche Sedimente werden von JORDAN (1982, 1985) sowie NORDHAUS (1985) beschrieben und hier als Olfen-Formation zusammengefasst (vgl. ERBACHER et al. 2014 in LithoLex). Die biostratigraphischen Daten bestätigen diese Einstufung.

Zwischen 94,00 und 94,45 m befindet sich in dieser Einheit eine Störungsbrekzie, die auf einen weiteren Verwurf und möglichen Schichtenausfall hindeutet. Allerdings bleibt dieser im gleichen stratigraphischen Bereich, sodass über das genaue Ausmaß dieser Störung keine Aussage möglich ist.

5 Danksagung

Wir danken Anita Riehs-Vivekens für die Aufbereitung der Foraminiferen-Proben, Nina Helbing und Frederik Orth für die geophysikalische Bohrlochvermessung und Manfred Dölling für den Entwurf der Abbildung 1 (alle Geologischer Dienst NRW).

6 Literatur

- ANDERSON, H.-J.; BOSCH, M. VAN DEN; BRAUN, F. J.; DROZDZEWSKI, G.; HILDEN, H. D.; HOYER, P.; KNAPP, G.; REHAGEN, H.-W.; STADLER, G.; TEICHMÜLLER, R.; THIERMANN, A.; VOGLER, H. (1987): Erläuterungen zu Blatt C 4306 Recklinghausen. – Geol. Kt. Nordrh.-Westf. <1 : 100 000>, Erl., **C 4306**, 2. Aufl.: 124 S., 9 Abb., 12 Tab., Krefeld.
- BARTENSTEIN, H.; BETTENSTAEDT, F. (1962): Marine Unterkreide (Boreal und Tethys). – In: Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen [Hrsg.]: Leitfossilien der Mikropaläontologie: 225 – 297, 8 Abb., 2 Tab., 9 Taf.; Berlin (Borntraeger).
- BAUMEISTER, R. (1980): Zur Stratigraphie und Fazies des Cenomans von Bochum mit Hilfe kalkschaliger Foraminiferen. – Diss. Univ. Münster: III + 134 S., 16 Abb., 2 Tab., 6 Taf.; Münster/Westf. – [Unveröff.]
- BURNETT, J. A. (1998). Upper Cretaceous. – In: BOWN, P. R. [Hrsg.]: Calcareous Nannofossil Biostratigraphy: 132 – 199, 8 Abb., 15 Taf.; London (Chapman & Hall).
- CARTER, D. J.; HART, M. B. (1977): Aspects of Mid-Cretaceous Stratigraphical Micropalaeontology. – Bull. brit. Mus. nat. Hist., **29** (1): 1 – 135, 53 Abb.; London.
- DÖLLING, B.; DÖLLING, M.; HISS, M. (2014): The Upper Cretaceous sedimentary rocks of the southern Münsterland (North-west Germany) revisited – new correlations of borehole lithostratigraphical, biostratigraphical and natural gamma radiation (GR) log data. – Z. dt. Ges. Geowiss (German J. Geosci.), **165** (4): 521 – 545, 14 Abb.; Stuttgart.
- ERBACHER, J.; HISS, M.; LUPPOLD, F., MUTTERLOSE, J. (2014): Olfen-Formation. – In: LithoLex [Online-Datenbank] – Hannover (BGR). – last updated 25.09.2018 [cited 11.11.2019] – <https://litholex.bgr.de>.
- ERNST, G.; SCHMID, F.; SEIBERTZ, E. (1983), mit Beitr. von KELLER, S.; WOOD, CH. J.: Event-Stratigraphie im Cenoman und Turon von NW-Deutschland. – Zitteliana, **10**: 531 – 554, 7 Abb.; München.
- FRIEG, C. (1979): Systematische, biostratigraphische und palökologische Untersuchungen an agglutinierenden Foraminiferen des Cenomans von Bochum. – Diss. Univ. Münster: III + 128 S., 13 Abb., 3 Tab., 6 Taf., 5 Ktn.; Münster/Westf.
- FRIEG, C.; KEMPER, E. (1989), mit Beitr. von BALDSCHUHN, R.: Mikropaläontologische Gliederung und Abgrenzung von Ober-Alb und Unter-Cenoman in Nordwestdeutschland. – Geol. Jb., **A 113**: 73 – 193, 16 Abb., 24 Taf.; Hannover.
- FRIEG, C.; KEMPER, E.; OWEN, H. G. (1989): Die stratigraphische Gliederung des Alb und Cenoman im südwestlichen Münsterland nach Ammoniten, Foraminiferen, Ostrakoden und Bohrlochmessungen. – Geol. Jb., **A 113**: 7 – 49, 8 Abb., 5 Taf.; Hannover.
- HILTERMANN, H.; KOCH, W. (1962): Oberkreide des nördlichen Mitteleuropa. – In: Arbeitskreis deutscher Mikropaläontologen [Hrsg.]: Leitfossilien der Mikropaläontologie: 299 – 338, 1 Abb., 1 Tab., 10 Taf.; Berlin (Borntraeger).
- JORDAN, H. (1982): Alb und Cenoman im nördlichen Ruhrrevier und Südmünsterland. Lithofazielle Untersuchungen und neue Überlegungen zur Paläogeographie. – Münstersche Forsch. Geol. u. Paläont., **57**: 33 – 51, 5 Abb.; Münster/Westf.
- JORDAN, H. (1985): Intrastratale Aufarbeitungssedimente in der Mittleren Kreide des Südmünsterlandes. – Münstersche Forsch. Geol. u. Paläont., **63**: 1 – 20, 13 Abb.; Münster/Westf.
- KOCH, W. (1977): Stratigraphie der Oberkreide in Nordwestdeutschland (Pompeckjsche Scholle), **Tl. 2**: Biostratigraphie in der Oberkreide und Taxonomie von Foraminiferen. – Geol. Jb., **A 38**: 11 – 123, 2 Abb., 1 Tab., 17 Taf.; Hannover.
- NIEBUHR, B.; HISS, M.; KAPLAN, U.; VOIGT, ST.; VOIGT, T.; WIESE, F.; WILMSEN, M. [Hrsg.] (2007): Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide. – Sch.-R. dt. Ges. Geowiss., **55**: 136 S., 29 Abb., 6 Taf.; Hannover.

- NORDHAUS, J. H. (1985): Die Kreide-Basis im Raum Olfen – Haltern. – Münstersche Forsch. Geol. u. Paläont., **63**: 21 – 86, 41 Abb. 1 Tab; Münster/Westf.
- PERCH-NIELSEN, K. (1989): Mesozoic calcareous nannofossils. – In: BOLLI, H. M.; SAUNDERS, J. B.; PERCH-NIELSEN, K. [Hrsg.]: Plankton Stratigraphy: 329 – 426, 92 Abb.; Cambridge (Cambridge Univ. Press).
- RICHARDT, N.; WILMSEN, M. (2012): Lower Upper Cretaceous standard section of the southern Münsterland (NW Germany): carbon stable-isotopes and sequence stratigraphy. – Newsl. Stratigr., **45** (1): 1 – 24, 8 Abb.; Stuttgart.
- ROBASZYNSKI, F.; CARON, M. (1979 a): Atlas de Foraminifères Planktoniques du Crétacé moyen (mer boréal et téthys), 1. – Cah. Micropaléont., **1**: 185 S., 7 Abb., 4 Tab., 39 Taf., Paris.
- ROBASZYNSKI, F.; CARON, M. (1979 b): Atlas de foraminifères planktoniques du Crétacé moyen (mer boréal et téthys), 2. – Cah. Micropaléont., **2**: 1 – 181; Paris.
- TYSZKA, J. (2006): Taxonomy of Albian Gavellinellidae (Foraminifera) from the Lower Saxony Basin, Germany. – Palaeontology, **49** (6): 1303 – 1334; London.
- WILMSEN, M.; NIEBUHR, B.; HISS, M. (2005): The Cenomanian of northern Germany: facies analysis of a transgressive bio-sedimentary system. – Facies, **51**: 242 – 263, 11 Abb.; 1 Tab.; Erlangen.
- WITTE, L.; LISSENBERG, TH.; SCHUURMAN, H. (1992): Ostracods from the Albian/Cenomanian boundary in the Achterhoek area (eastern part of The Netherlands). – Scr. geol., **102**: 33 – 84, 7 Abb., 7 Taf.; Leiden.
- WITZKE, L. (2019): Multistratigraphie einer spätkretazischen karbonatischen Sedimentfolge aus dem Münsterländer Kreidebecken (Bohrung Raesfeld 4206/1005, NRW). – Master-Arb. Ruhr-Univ. Bochum: XXI + 44 S., 16 Abb., 3 Tab. Bochum. – [Unveröff.]

Impressum

Alle Rechte vorbehalten

scriptum^{online}

Geowissenschaftliche Arbeitsergebnisse aus Nordrhein-Westfalen

© 2020 Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –

De-Greiff-Straße 195 · 47803 Krefeld · Postfach 10 07 63 · 47707 Krefeld

Fon 0 21 51 897-0 · poststelle@gd.nrw.de

www.gd.nrw.de

Satz und Gestaltung:

Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen

Für den Inhalt des Beitrags sind die Autoren allein verantwortlich.

scriptum^{online} erscheint in unregelmäßigen Abständen.

Kostenloser Download über www.gd.nrw.de

ISSN 2510-1331