

Geol. Paläont. Westf.	86	19 - 36	4 Abb. 1 Tab. 1 Taf.	Münster Juni 2014
--------------------------	----	---------	----------------------------	----------------------

Lithologie und Stratigraphie einer sedimentären Großrinne aus der Oberkreide (Coniacium) von Soest

Jörg Mutterlose¹, Martin Hiss², Christian Linnert¹, Mathias Müller¹

Inhalt

Kurzfassung	19
Abstract	20
Schlüsselworte	20
1. Einleitung und Problemstellung	20
2. Geologischer Rahmen	20
3. Lage und Profilbeschreibung	22
4. Material und Methoden	24
5. Ergebnisse	24
5.1 Lithologie	24
5.2 Biostratigraphie	26
5.3 Diversität und Erhaltung der kalkigen Nannofossilien	26
5.4 Seltene Erden	32
6. Diskussion des Ablagerungsraumes	32
7. Zusammenfassung	32
8. Taxonomischer Index	33
9. Literatur	35

Kurzfassung

Aus einem stillgelegten Steinbruch bei Soest (Aufschluss „Am Silberg“) wird eine 4,8 m mächtige marine Abfolge des Coniacium (Oberkreide) beschrieben. Die horizontal lagernden feinkörnigen Mergel- und Kalksteine, die im Zentralbereich des Aufschlusses eine mehr als 4,3 m tiefe sedimentäre Großrinne zeigen, wurden mikropaläontologisch auf ihre kalkige Nannofossilführung untersucht. Das Profil ist durch moderat erhaltene und artenarme Vergesellschaftungen von kalkigen Nannofossilien gekennzeichnet. In den 20 bearbeiteten Proben konnten insgesamt 71 Arten nachgewiesen werden. Die kalkigen Nannofossilien erlauben eine biostratigraphische Einstufung der Abfolge des Normalprofils außerhalb der Rinne in die Nannofossilzonen UC9b und UC9c des Unterconiacium. Die Sedimente der Rinne konnten der Zone UC9c zugeordnet werden. Diese Befunde dokumentieren, dass sich die Rinne im frühen Coniacium gebildet und auch wieder verfüllt hat. Ein potentieller Tuffhorizont (Schicht 93) zeigt bei den Seltene-Erden-Elementen (Lanthanide) eine Spurenelement-Verteilung, die gegen eine Genese als vulkanische Aschenlage spricht.

* Anschrift der Verfasser:

¹Institut für Geologie, Mineralogie und Geophysik, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsstr. 150, 44801 Bochum, BRD.

E-mail: joerg.mutterlose@rub.de.

²Geologischer Dienst NRW, Postfach 100763, 47707 Krefeld, BRD.

Abstract

A 4.8 m thick sedimentary sequence of Coniacian age (Late Cretaceous) is described from a former quarry near Soest („Am Silberg“). The fine grained marls and limestones, which are quite rich in macrofossils, are showing a distinctive large sized channel fill (4.3m thick) in their central part. The sequence has been studied with respect to its content in calcareous nannofossils. The section is characterised by moderately preserved calcareous nannofossil assemblages of low diversity, probably reflecting poor preservation. The 20 samples analysed yield a total of 71 species. The calcareous nannofossils allow for a biostratigraphic assignment of the horizontally bedded sequence to the UC9b und UC9c nannofossil zones of the Lower Coniacian. The channel fill was attributed to the UC9c zone of the Lower Coniacian. These findings document that the channel was both formed and filled in the early Coniacian. The enrichment of rare elements in a potential tuff horizon (bed 93) does not support an origin as a volcanic ash layer.

Schlüsselworte: Oberkreide – Coniacium – Obere Plänerkalk-Untergruppe – sedimentäre Großrinne – kalkige Nannofossilien – Soest

1. Einleitung und Problemstellung

Im südöstlichen Stadtgebiet von Soest wurde in der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts im Steinbruch „Am Silberg“ – auch als „Steinbruch in der Schledde“ bekannt – Soester Grünsandstein als Bau- und Werkstein abgebaut. Der seit mehr als 80 Jahren stillliegende Aufschluss wurde teilweise verfüllt, so dass die Grünsandsteinbänke nicht mehr zu sehen sind. Heute sind aber noch die den Soester Grünsandstein überlagernden Plänerkalksteine gut erschlossen. Im westlichen Teil des Aufschlusses schneidet eine sedimentäre Großrinne diskordant in die umliegenden, annähernd horizontal liegenden Plänerkalksteine ein. Frühe Bearbeitungen der Makrofauna durch BEYENBURG (1931) erwähnen Funde von *Inoceramus schloenbachi* (= *Cremnoceras* ex. gr. *deformis*) und ordnen sowohl die Rinne, als auch die angrenzenden Plänerkalksteine der *Inoceramus schloenbachi*-Zone des Unterconiacium zu. In jüngerer Zeit wurde das Unterconiacium-Alter der Ablagerungen durch weitere Funde von *Cremnoceras deformis* unterhalb der Erosionsrinne bestätigt (HISS & MUTTERLOSE 2010). Die erschlossene Schichtenfolge gehört damit zur Erwitte-Formation (frühere Bezeichnung *schloenbachi*-Schichten).

Auch anderenorts sind aus der Erwitte-Formation des südlichen Münsterlandes und des Hellwegs Sedimentationsanomalien wie Rinnen, Sedimentationskeile und Schrägschüttungskörper bekannt (BEYENBURG 1931; HISS & MUTTERLOSE 2010; SEIBERTZ 1979). Solche rinnenartigen Strukturen wurden als subaquatische Priele, Bäche, oder als Erosionshohlformen und Ursprungsorte von Schlammströmen, die im Beckeninnern wieder zum Absatz kamen, gedeutet (SEIBERTZ 1979). Auslöser sollen tektonisch bedingte Unruhen des Meeresbodens im frühen Coniacium gewesen sein. Eine markante Mergelsteinlage im tieferen Teil des Aufschlusses wurde als potentielle Tufflage beschrieben (HISS & MUTTERLOSE 2010).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, mit kalkigen Nannofossilien eine genauere biostratigraphische Einstufung sowohl der Sedimente der Rinnenstruktur als auch der angrenzenden Plänerkalksteine zu erreichen. Weiterhin soll versucht werden, anhand der Verteilung der Seltene-Erden-Elemente (Lanthanoide) die Entstehung der fraglichen Tufflage (Schicht 93) zu klären.

2. Geologischer Rahmen

Regionalgeologisch liegt der hier bearbeitete Oberkreide-Aufschluss im südlichen Teil des Münsterländer Kreidebeckens (Abb. 1).

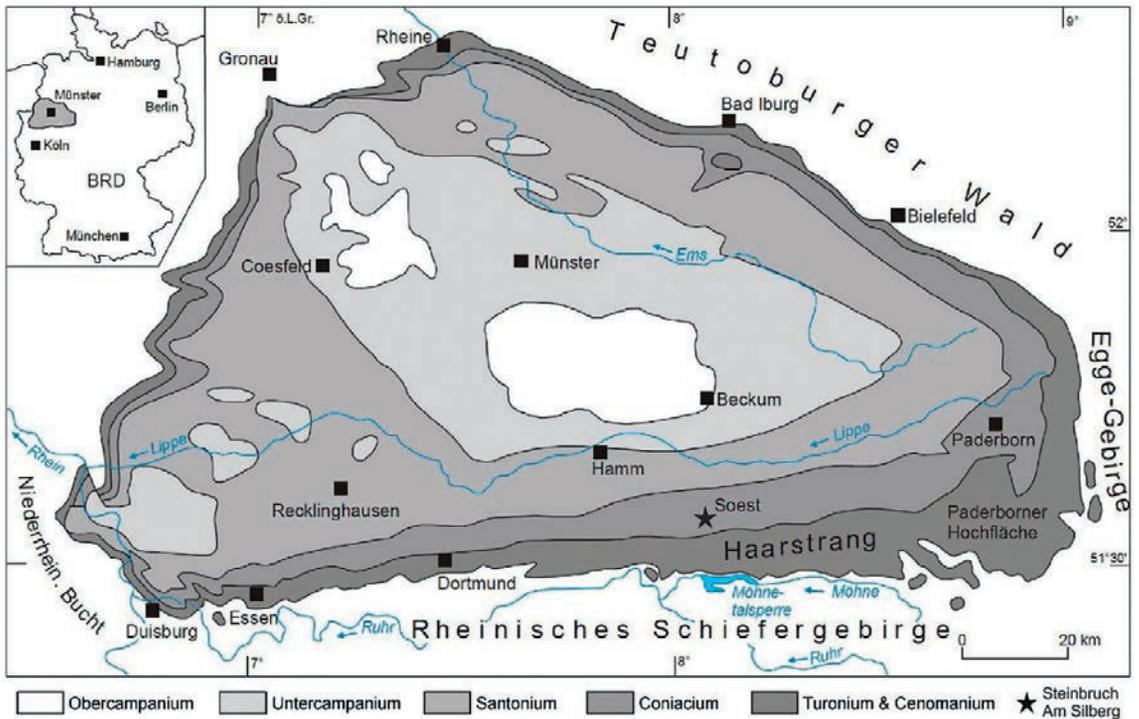


Abb. 1: Geologische Übersichtskarte des Münsterländer Kreidebeckens und Lage des bearbeiteten Aufschlusses „Am Silberg“.

Auf eine Festlandsphase in der Unterkreide folgte im Münsterland ab dem Mittelalium eine Transgressionsphase. Diese dauerte bis in das Turonium an und überflutete das gesamte Münsterland, das sich zu einem epikontinentalen Flachmeer entwickelte. Im Turonium und Unterconiacium kam es in großen Teilen des Münsterländer Kreidebeckens zur Ablagerung der Plänerkalkfazies (Obere Plänerkalk-Untergruppe), die eine Wechselfolge aus bankigen Kalksteinen, Kalkmergelsteinen und Mergelsteinen, in den Randbereichen des Beckens mit Einschaltungen von Grünsandstein-Horizonten, darstellt. Die anschließende Beckenentwicklung mit starker Subsidenz dauerte vom Mittelconiacium bis zum Obersantonium und war durch die Inversion des nördlich gelegenen Niedersächsischen Tektogens bedingt. In dieser Zeit tiefte sich das Becken stark ein, besonders im östlichen Münsterland im Bereich der Vorosningsenke. Es lagerte sich die bis 2000 m mächtige Tonmergelstein-Abfolge der Emscher-Formation ab. Im weiteren Verlauf (Oberantonium – Campanium) intensivierte sich die inversionsbedingten Bewegungen und es kam zu einer langsamen Verflachung des Ablagerungsraumes. Dabei wurde das Münsterländer Kreidebecken in kleinräumige Becken- und Schwellenregionen gegliedert, turbiditische und tempestitische Schüttungen sowie subaquatische Rutschungen waren die Folge. Zu Beginn des Maastrichtium wurde das Münsterländer Kreidebecken erneut zum Festland. Sedimente des Maastrichtiums sind im Münsterland nicht erhalten. Eine eingehendere Darstellung der Entwicklung des Münsterländer Kreidebeckens geben HISS (1995), HISS et al. (2008) und MUTTERLOSE & WILMSEN (2008).

Im Umfeld der Stadt Soest stehen Ablagerungen des Turonium und Coniacium an. Diese werden durch die Oerlinghausen-Formation (Mittelturonium) und die Soest-Grünsand-Subformation der Salder-Formation (Oberturonium), die Erwitte-Formation (Unterconiacium) sowie die Emscher-Formation (Mittel- und Oberconiacium) vertreten (vgl. Abb. 2). Oerlinghausen- und Erwitte-Formation setzen sich aus Plänerkalksteinen der oberen Plänerkalk-Untergruppe zusammen. Im südlichen Münsterland und der Hellwegregion ist dies überwiegend eine Kalk-, Mergelkalk- und Kalkmergelstein-Wechselfolge mit weißen bis hellgrauen, bankigen, manchmal knolligen Kalksteinen und Mergelkalksteinen (Plänerkalksteine) und eingeschalteten Kalkmergel- und Mergelsteinlagen. Außerdem zeigen die Gesteine nach WIESE et al. (2006a) Rinnen unterschiedlicher Größe, Slumpingstrukturen und karbonatische Tempestite. Die eingeschaltete Soest-Grünsand-Subformation der Salder-Formation enthält stark kondensierte, glaukonitreiche, sandige Partien (WIESE et al. 2006b). Die bereits zuvor genannte Emscher-Formation besteht lithologisch vor allem aus Tonmergelstein, untergeordnet auch Kalkmergelstein. Ihre gesamte stratigraphische Reichweite erstreckt sich vom Mittelconiacium bis ins Untercampanium.

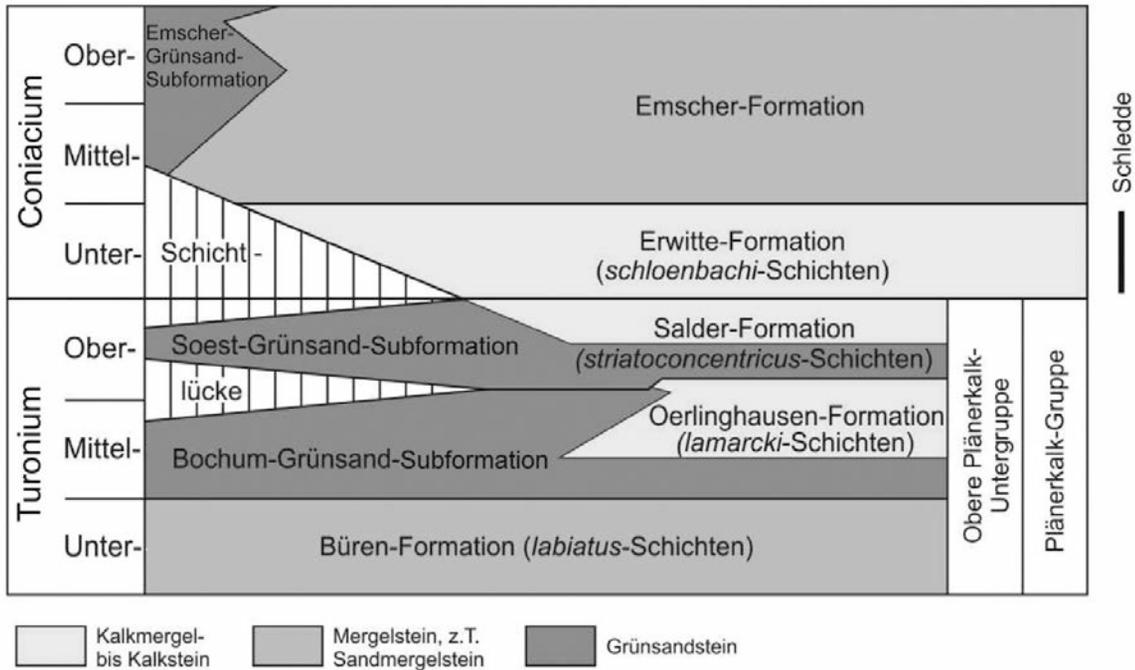


Abb. 2: Übersichtstabelle mit den lithostratigraphischen Einheiten des Turonium und Coniacium im Münsterland (HISS et al. 2008) und der Reichweite des bearbeiteten Profils.

3. Lage und Profilbeschreibung

Der Aufschluss „Am Silberg“ liegt 1,6 km südöstlich von Soest an der Straße „Am Silberg“ (51°33'42.2" N, 8°08'19.7" E). Die mit etwa 60 m längste und bis zu 6 m hohe Aufschlusswand verläuft etwa in West-Ost-Richtung. Eine kürzere, etwa Nord-Süd ausgerichtete Wand begrenzt den Aufschluss nach Westen (vgl. Abb. 3a). Die Festgesteine reichen bis fast an die Geländeoberfläche, sie werden von einem wenige Dezimeter mächtigen Bodenhorizont überdeckt.

Der Aufschluss erschließt eine deutlich gebankte Kalkstein-Mergelstein-Wechselfolge mit dünnen Mergelstein-Zwischenlagen, in die sich auf einer Breite von etwa 30 m mit einer Tiefe bis zu 4,3 m erosiv eine muldenartige Rinne einschaltet. Die einzelnen Bänke weisen Mächtigkeiten zwischen wenigen Zentimetern und mehreren Dezimetern auf. Das unterschiedliche Verwitterungsverhalten der grau-bräunlichen stärker mergeligen und stärker kalkigen Schichten zeigt sich im Verwitterungsprofil. Die stärker kalkigen Schichten stehen markant hervor. Dabei tritt im Normalprofil ein etwa 40-50 cm mächtiger Leithorizont (Schicht 100), etwa auf halber Höhe des Aufschlussprofils verlaufend, besonders hervor (vgl. Abb. 3c). Die Schichten des Normalprofils im östlichen und westlichen Teil des Bruches lagern annähernd horizontal.

Die Rinnensedimente bestehen aus den gleichen Gesteinen wie die umliegenden horizontal gelagerten Schichten der Normalabfolge (Abb. 3a, b). Sie schneiden mit deutlicher Winkeldiskordanz in diese hinein, wodurch die Schichten 93 bis 108 des Normalprofils erodiert worden sind. In der Rinne fallen die Schichten an den Rändern mit 18°-25° zum Rinnenzentrum hin ein. Im Zentrum verflachen sie und sind leicht nach Nordnordost geneigt. Die einzelnen Bänke der Rinnenabfolge dünnen zu den Rändern hin sehr stark aus und gehen randlich konkordant in geringmächtige Schichten der Normalabfolge über.



Abb. 3: Aufschluss „Am Silberg“ mit Position der beiden Profile. Stand: Januar 2013. a: Gesamtansicht des Aufschlusses, b: Rinnenprofil (=Profil 2), c: Normalprofil (=Profil 1).

4. Material und Methoden

Im 4,8 m mächtigen Normalprofil und in der 4,3 m mächtigen Rinnenabfolge wurden insgesamt 45 Proben bei der lithologischen Profilaufnahme entnommen (vgl. Abb. 4). Für diese Proben wurde der Karbonatgehalt mit Hilfe der Karbonatbombe nach der Methode von MÜLLER & GASTNER (1971) bestimmt. Weiterhin wurden sechs Dünnschliffe bearbeitet. An vier Sedimentproben wurde die Konzentration von Seltene-Erden-Elemente (Lanthanoide) mittels eines ICP-MS Gerät bestimmt.

Für die Bearbeitung der kalkigen Nannofossilien wurden 20 Proben aus Kalkmergelstein-Lagen verwendet. Es wurden sogenannte Schmierpräparate gemäß der Standardtechnik nach BOWN & YOUNG (1998) gefertigt. Die mikroskopische Untersuchung der Proben erfolgte unter gekreuzten Polarisatoren an einem OLYMPUS BX-51 Polarisationsmikroskop bei 1.000-facher Vergrößerung. Die stratigraphische Einordnung sowie die taxonomische Zuordnung der Taxa basiert auf PERCH-NIELSEN (1985) und BURNETT (1998). Weitere zur Bestimmung herangezogene Arbeiten sind dem taxonomischen Index (Kap. 8) zu entnehmen. Der Erhaltungszustand der Nannofossilien wurde nach visuellen Kriterien (Etching = Anlösung, Overgrow = Überwachsung) abgeschätzt (ROTH & THIERSTEIN 1972; ROTH 1983).

5. Ergebnisse

5.1 Lithologie

In Abhängigkeit vom Karbonatgehalt können die angetroffenen Sedimente in den beiden Profilen (vgl. Abb. 4) als Mergelkalksteine, Kalkmergelsteine oder Mergelsteine angesprochen werden. Die gemessenen Karbonatgehalte schwanken im Normalprofil von 47% (Schicht 101) bis max. 79% (Schicht 88). Nur Schicht 93 fällt mit einem Minimalwert von 11% CaCO_3 heraus. Hierdurch wird die Sonderstellung dieses potentiellen Tuffhorizontes betont. Im Rinnenprofil variieren die Werte in ähnlicher Bandbreite zwischen 42% (Schicht 119) und 77% (Schicht 118).

Die Mergelkalksteine und Kalkmergelsteine sind teils schluffig oder mikritisch. Die einzige Ausnahme im Aufschluss bildet die markante Mergelsteinlage im Normalprofil (Schicht 93), die nur 11% Karbonatanteil aufweist und somit deutlich von den anderen Schichten abweicht. Die stärker kalkigen, festen Lagen bei der Profile weisen häufig leichte bis intensive Bioturbation, sowie Flaserung auf. Sie haben Mächtigkeiten von wenigen Zentimetern bis zu mehreren Dezimetern. Die mergeligeren Zwischenlagen sondern stets unregelmäßig dünn-schichtig ab. Mit Ausnahme der Schicht 93 sind alle Mergelsteinlagen unscharf begrenzt und gehen mit fließendem Übergang in die angrenzenden karbonatreichen Bänke über.

Einige Bänke führen Fossilbruchstücke von Feinsandgröße bis zu mehreren Zentimetern. In den Schichten 90 und 92 außerhalb der Rinnenfüllung konnten zwei Steinkerne von Seeigelgehäusen, teils mit Schalenmaterial geborgen werden.

Die Dokumentation des Normalprofils (vgl. Abb. 4) erfolgte im östlichen Teil des Steinbruchs. Das Rinnenprofil wurde im zentralen Teil der Rinne aufgenommen. Zur Rinne gehören die Schichten 109 bis 132. Die im Rinnenprofil zuunterst aufgeschlossenen Schichten 90 bis 92 sind noch Teil der normalen Abfolge, die dann über Schicht 92 diskordant abgeschnitten wird. Die Schichten 109 bis 112 im tiefsten Teil der Rinnenfüllung sind als dünne Lagen auch im Normalprofil am Top des Aufschlusses gerade noch erkennbar und lagern dort konkordant auf dem Normalprofil. Die Nummerierung der weiteren Schichten des Rinnenprofils setzt sich daran orientierend aufsteigend fort (vgl. Abb. 4).

Das Ausdünnen der Rinnensedimente zum Randbereich sowie der konkordante Übergang in das Normalprofil zeigen, dass die Rinnenbildung, also der erosive Prozess, erst nach der Ablagerung der Schicht 108 erfolgte. Anschließend wurde die Hohlform durch stärkere Sedimentakkumulation in ihrem Zentrum rasch wieder aufgefüllt. Wann die Hohlform endgültig wieder ausgeglichen war, lässt sich im Aufschluss nicht erkennen. Vermutlich ist dies nicht weit oberhalb der Schicht 132 der Fall.

Die markante Mergelsteinlage (Schicht 93) des Normalprofils ist mit 2-5 cm Mächtigkeit entwickelt, sie tritt deutlich im Verwitterungsprofil zurück und hat eine grau-bräunliche Ausprägung. Sie lässt sich, wie auch der Leithorizont 100, beiderseits der Rinnenfüllung verfolgen (vgl. Abb. 3). Dadurch wird deutlich, dass sich die Schichtenfolge des Normalprofils auch westlich der Rinnenfüllung in gleicher Weise fortsetzt. Dort ist sie bis zur Schicht 106 aufgeschlossen, darüber nicht mehr zugänglich bzw. erodiert.

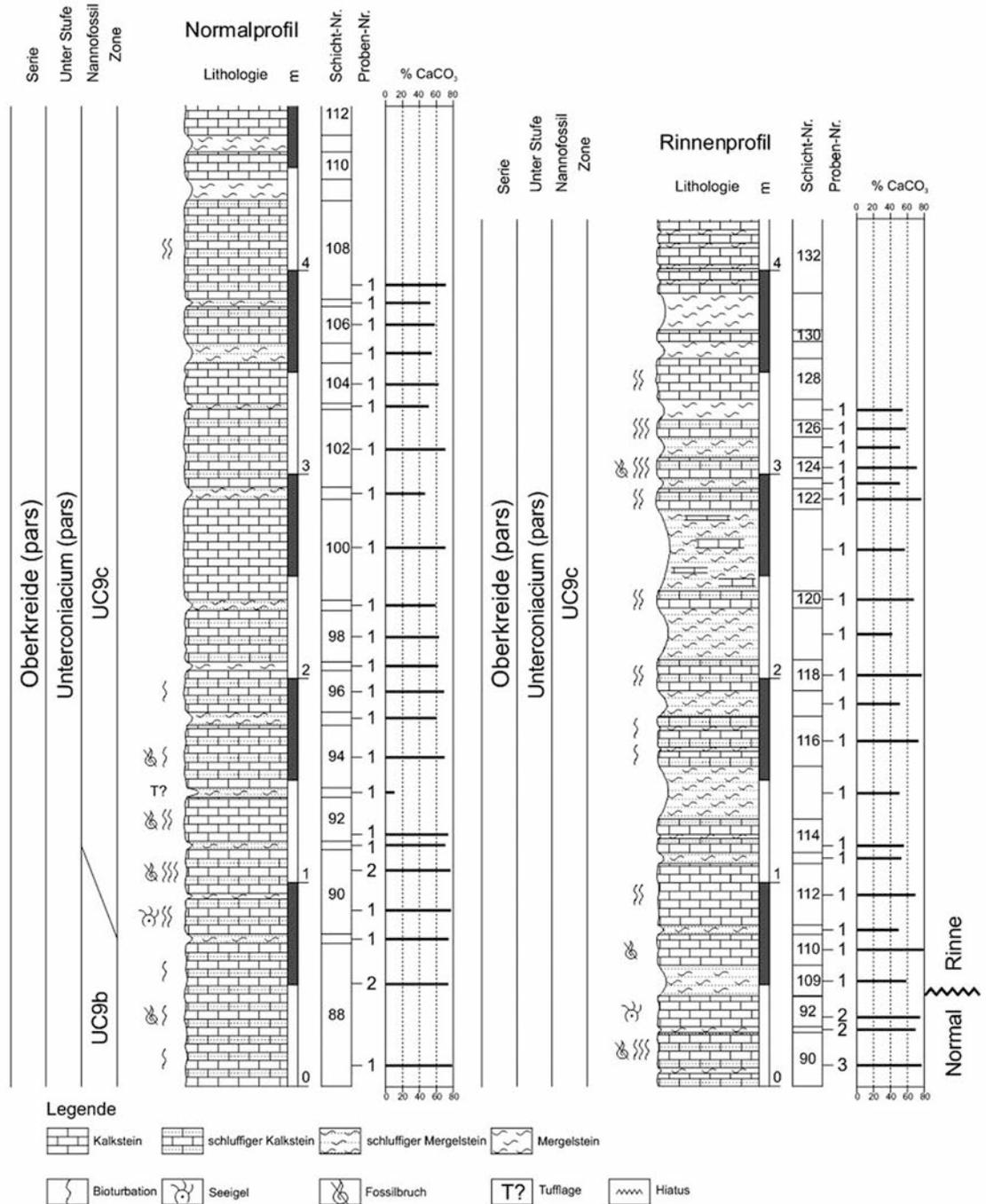


Abb. 4: Lithologie und Biostratigraphie des Aufschlusses „Am Silberg“ südöstlich von Soest. Zur Position der beiden Profile vgl. Abb. 3.

Grundsätzlich unterscheiden sich die Sedimente des Normalprofils und der Rinnenfüllung nur unwesentlich. In beiden Fällen sind Kalkstein-Mergelstein-Wechselfolgen entwickelt. Innerhalb der Rinne ist der Mergelstein-Anteil jedoch etwas höher. Die stärker mergeligen, unregelmäßig dünnplattigen Partien weisen dort größere Mächtigkeiten als im Normalprofil auf.

5.2 Biostratigraphie

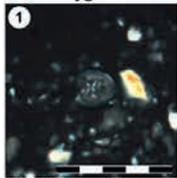
Zur biostratigraphischen Einstufung des Normalprofils mittels kalkiger Nannofossilien wird die UC-Zonierung (Upper Cretaceous) von BURNETT (1998) verwendet. Diese basiert auf dem Erstauftreten (EA) und Letztaufreten (LA) diverser Leitarten. Die tiefste bearbeitete Probe 89/1 lässt sich der Biozone UC9b zuordnen, die durch das EA der Leitart *Zeugrhabdotus biperforatus* (Tafel 1, Abb. 5) definiert wird. Die Art *Helicolithus turonicus* (Tafel 1, Abb. 7), deren LA sich im Verlauf der Biozone UC9c befindet, wurde in den ältesten Proben 89/1 und 91/1 nachgewiesen aber auch in Proben der Rinnenfüllung (Proben 111/1, 115/1, 117/1). Das EA der Leitform *Broinsonia parca expansa* (Tafel 1, Abb. 14), das den Beginn der Biozone UC9c definiert (BURNETT 1998), wurde in Probe 91/1 des Normalprofils nachgewiesen. Da weder im Normalprofil, noch in der Rinnenfüllung die Leitform *Micula staurophora* angetroffen wurde, mit der die Basis der nächst jüngeren Biozone UC10 definiert wird, lassen sich ab Probe 91/1 alle weiteren Proben der Biozone UC9c (Unterconiacium) zuordnen. Die Art *Micula adumbrata* (Tafel 1, Abb. 19), die erstmals in Biozone UC9c auftritt (BURNETT 1998), wurde im Rinnenprofil in den Proben 101/1 und 103/1 angetroffen, danach erst wieder in Probe 125/1.

5.3 Diversität und Erhaltung der kalkigen Nannofossilien

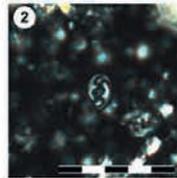
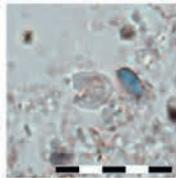
Es wurden insgesamt 71 Arten kalkiger Nannofossilien nachgewiesen, jedoch nur 9 davon kommen in jeder Probe vor: *Chiastozygus bifarius* (Tafel 1, Abb. 1), *Eiffellithus eximius* (Tafel 1, Abb. 6), *Gartnerago segmentatum* (Tafel 1, Abb. 16), *Prediscosphaera cretacea* (Tafel 1, Abb. 10), *Quadrum gartneri* (Tafel 1, Abb. 20), *Tranolithus orionatus* (Tafel 1, Abb. 3), *Watznaueria barnesiae* (Tafel 1, Abb. 11), *Watznaueria fos-sacincta* (Tafel 1, Abb. 12) und *Zeugrhabdotus bicrescenticus* (Tafel 1, Abb. 4). Die Anzahl der Arten je Probe variiert zwischen 17 (Probe 121/1) und 37 Arten (Probe 107/1). Die durchschnittliche Diversität beträgt 27 Arten je Probe.

Insgesamt sind die kalkigen Nannofossilien in beiden Profilen eher schlecht erhalten. Zahlreiche Individuen sind stark mit sekundärem Kalzit überwachsen (O2-3; ROTH 1983) oder zeigen deutliche Anzeichen von Lösung (E2-3). Die allgemeine Abundanz kalkiger Nannofossilien ist relativ niedrig im Vergleich zum häufig vorkommenden Sekundärkalzit (Mikrit). Daher ist davon auszugehen, dass die Vergesellschaftungen im Aufschluss „Am Silberg“ stark diagenetisch überprägt sind. Dies zeigt sich auch am insgesamt eher seltenen Vorkommen lösungsanfälliger Arten (THIERSTEIN 1980) wie *Biscutum constans* (Tafel 1, Abb. 8), während lösungsresistente Arten wie *Watznaueria barnesiae* häufig sind. Daher ist der Aufschluss „Am Silberg“ für eine weitere palökologische Betrachtung der kalkigen Nannofossilien ungeeignet.

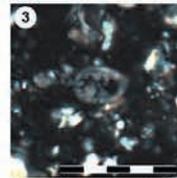
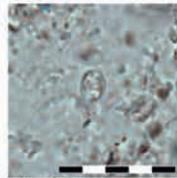
Chiastozygaceae



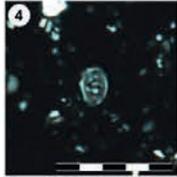
Chiastozygus bifarius (Probe 127/1)



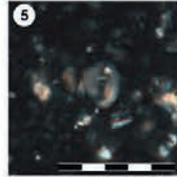
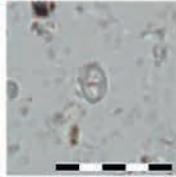
Placozygus fibuliformis (Probe 101/1)



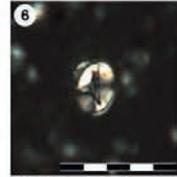
Tranolithus orionatus (Probe 127/1)



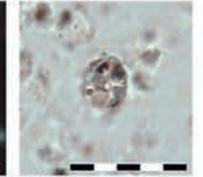
Zeughabdotus bicrescenticus (Probe 101/1)



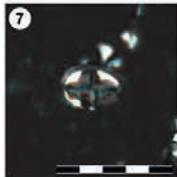
Zeughabdotus biporatus (Probe 125/1)



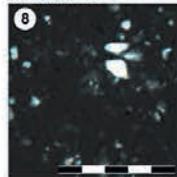
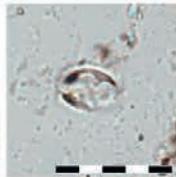
Eiffelithus eximius (Probe 117/1)



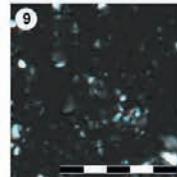
Eiffelithaceae



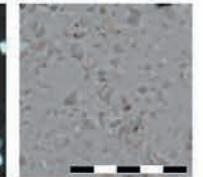
Helicolithus turonicus (Probe 111/1)



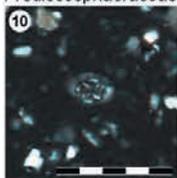
Biscutum constans (Probe 107/1)



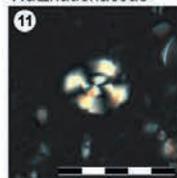
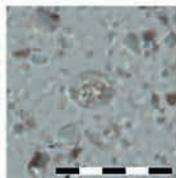
Biscutum ellipticum (Probe 107/1)



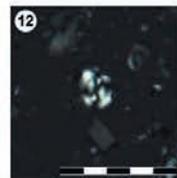
Biscutaceae



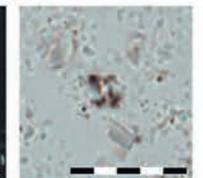
Prediscosphaera cretacea (Probe 107/1)



Watznaueria barnesiae (Probe 127/1)

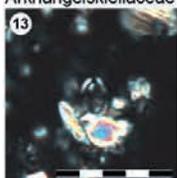


Watznaueria fossacincta (Probe 107/1)

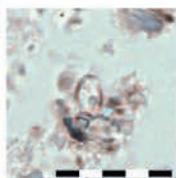


Prediscosphaeraceae

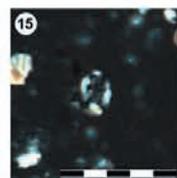
Watznaueriaceae



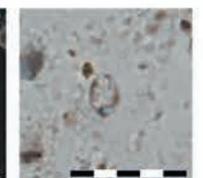
Broinsonia enormis (Probe 122/1)



Broinsonia parca expansa (Probe 109/1)



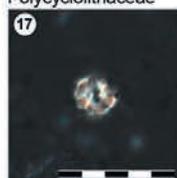
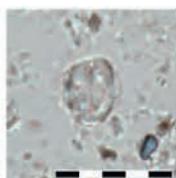
Broinsonia signata (Probe 107/1)



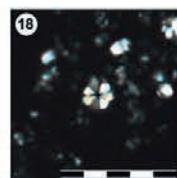
Arkhangelskiellaceae



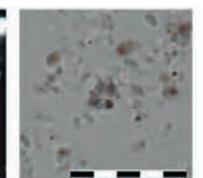
Gartnerago segmentatum (Probe 105/1)



Eprolithus floralis (Probe 117/1)

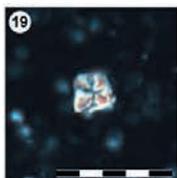


Eprolithus eptapetalus (Probe 99/1)

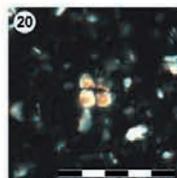
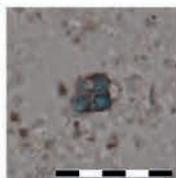


Kamptneriaceae

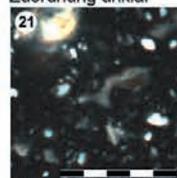
Polycyclolithaceae



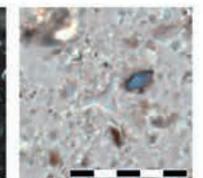
Micula adumbrata (Probe 125/1)



Quadrum gartneri (Probe 101/1)



Marthasterites inconspicuus (Probe 123/1)



Zuordnung unklar

Tafel 1: Typische Arten kalkiger Nannofossilien aus dem Unterconiacium des Aufschlusses „Am Silberg“.

Ergebnisse „Am Silberg“

Probe (Schledde 2013)	127/1	125/1	123/1	122/1	121/1	119/1	117/1	115/1
Diversität	29	22	20	26	17	24	24	23
Biozone (Burnett, 1998)	UC9c							
<i>Acutorris scotus</i>	#		#	#		#	#	#
<i>Ahmuellerella octoradiata</i>		#		#			#	
<i>Amphizygus brooksi</i>								
<i>Biscutum constans</i>							#	#
<i>Biscutum ellipticum</i>		#			#	#		
<i>Biscutum melaniae</i>								#
<i>Braarudosphaera bigelowii</i>	#							
<i>Broinsonia enormis</i>	#		#	#		#	#	
<i>Broinsonia parca expansa</i>	#	#	#	#				#
<i>Broinsonia signata</i>			#			#		
<i>Bukrylithus ambiguus</i>								
<i>Calculites ovalis</i>								
<i>Calculites obscurus</i>				#		#		#
<i>Chiastozygus bifarius</i>	#	#	#	#	#	#	#	#
<i>Chiastozygus synquadriperforatus</i>	#							#
<i>Cretarhabdus conicus</i>								
<i>Cribrosphaerella ehrenbergii</i>								
<i>Cyclagelosphaera reinhardtii</i>								
<i>Discorhabdus ignotus</i>								
<i>Eiffellithus eximius</i>	#	#	#	#	#	#	#	#
<i>Eiffellithus gorkae</i>	#		#	#	#	#		#
<i>Eiffellithus turriseiffellii</i>	#	#						
<i>Eprolithus eptapetalus</i>	#		#					
<i>Eprolithus floralis</i>	#		#			#	#	#
<i>Gartnerago segmentatum</i>	#	#	#	#	#	#	#	#
<i>Helicolithus compactus</i>							#	
<i>Helicolithus trabaeculatus</i>	#							
<i>Helicolithus turonicus</i>							#	#
<i>Kamptnerius magnificus</i>	#		#	#	#	#	#	#
<i>Lapidaecassis blackii</i>								
<i>Lithastrinus septinarius</i>		#						
<i>Lithraphidites carniolensis</i>				#	#			
<i>Loxolithus armill</i>	#	#		#		#	#	
<i>Lucianrhabdus cf. cayeuxi</i>	#	#		#	#	#	#	
<i>Lucianrhabdus maleformis</i>								
<i>Manivitella pemmatoida</i>	#							

113/1	111/1	109/1	107/1	105/1	103/1	101/1	99/1	97/1	95/1	91/1	89/1
26	30	28	37	29	28	34	28	26	31	29	28
UC9c	UC9c	UC9c	UC9c	UC9c	UC9b						
#			#	#	#	#	#		#		
									#		#
			#			#	#				
	#	#				#	#	#		#	#
#	#		#	#	#	#	#				
	#	#				#					#
#		#							#		#
	#	#		#		#	#	#	#	#	#
#	#	#	#		#		#	#	#	#	
#		#	#	#	#				#	#	
					#						
			#					#		#	#
#	#		#						#	#	
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#		#	#			#					
	#										
			#	#							
#	#	#	#						#		#
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		#									
					#	#	#	#	#		#
	#		#		#	#	#		#	#	
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
		#									
		#	#			#					
		#	#			#	#			#	
	#		#	#			#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#					#	
#		#				#	#	#	#	#	#

Ergebnisse „Am Silberg“

Probe (Schlede 2013)	127/1	125/1	123/1	122/1	121/1	119/1	117/1	115/1
Diversität	29	22	20	26	17	24	24	23
Biozone (Burnett, 1998)	UC9c							
Marthasterites inconspicuus			#					
Micula adumbrata		#						
Nannoconus abundans				#				
Placozygus fibuliformis							#	
Prediscosphaera cretacea	#	#	#	#	#	#	#	#
Prediscosphaera spinosa		#						
Quadrum gartneri	#	#	#	#	#	#	#	#
Reinhardtites cf. anthophorus								
Repagulum parvidentatum								
Retecapsa angustiforata					#			
Retecapsa crenulata	#							
Retecapsa ficula								
Retecapsa surirella	#	#	#	#		#		#
Rhagodiscus achlyostaurion								
Rhagodiscus angustus	#							
Rhagodiscus splendens								#
Rotellapillus biarcus				#		#	#	
Rotellapillus crenulatus								
Scapholithus fossilis								
Staurolithites laffetei								
Staurolitites mutterlosei				#			#	
Stoverius achylosus								
Tranolithus minimus				#	#	#		
Tranolithus orionatus	#	#	#	#	#	#	#	#
Watznaueria barnesiae	#	#	#	#	#	#	#	#
Watznaueria biporta	#			#				
Watznaueria fossacincta	#	#	#	#	#	#	#	#
Watznaueria ovata								
Zeugrhabdotus bicrescenticus	#	#	#	#	#	#	#	#
Zeugrhabdotus biperforatus		#						#
Zeugrhabdotus embergeri								
Zeugrhabdotus erectus	#							
Zeugrhabdotus noeliae	#							
Zeugrhabdotus scutula		#	#		#	#	#	
Zeugrhabdotus trivectis	#			#		#	#	#

Tab. 1: Zählliste der im Aufschluss „Am Silberg“ angetroffenen kalkigen Nannofossilien.

113/1	111/1	109/1	107/1	105/1	103/1	101/1	99/1	97/1	95/1	91/1	89/1
26	30	28	37	29	28	34	28	26	31	29	28
UC9c	UC9c	UC9c	UC9c	UC9c	UC9b						
					#	#					
#		#		#						#	
		#		#	#	#	#	#			
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
			#			#				#	
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
										#	
					#		#	#			
#	#		#	#				#	#		#
		#	#	#		#			#	#	#
#	#										#
#											
			#		#			#			
			#	#	#	#	#				
									#		
			#				#			#	
#	#			#		#	#	#	#		#
										#	
#	#		#	#	#		#		#	#	
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
											#
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	#										
#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
	#			#		#			#	#	#
			#	#	#		#	#		#	#
			#		#	#					
	#		#								
		#				#		#			
						#		#			

5.4 Seltene Erden

Nach WRAY (1995) lassen sich in oberkretazischen Sedimenten Mergelsteinlagen mit einem Anteil an vulkanischen Aschen (Tuffe oder Tuffite) anhand charakteristischer Verteilungsmuster in der Spurenelement-Konzentration von Seltenen Erden (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Lu) erkennen. Bezogen auf den Standard sind Mergelsteinlagen mit vulkanischen Aschen eine markante negative Europium-Anomalie zu eigen. Die Bestimmung von seltenen Erden in den Schichten 92, 93, 94 und 95 zeigen nur geringe Schwankungen. Alle vier Proben lassen einen leicht negativen Trend bei Europium erkennen, jedoch keine klare negative Anomalie, so wie es die bei WRAY et al. (1995) beschriebenen Tuffhorizonte aus dem Turonium des Teutoburger Waldes und Haarstrangs auszeichnet. Auffällig ist jedoch eine negative Terbium Anomalie. Für Schicht 93, den potentiellen Tuffhorizont, konnten keine signifikanten Unterschiede zu den benachbarten normalen Sedimenten beobachtet werden. Es ist daher eher unwahrscheinlich, dass diese Mergelsteinlage auf eine vulkanische Aschenlage zurückgeführt werden kann.

6 Diskussion des Ablagerungsraumes

Die Betrachtung der kalkigen Nannofossilien zeigt, dass die im Aufschluss „Am Silberg“ erschlossenen Schichten in einem kurzen geologischen Zeitraum im Verlauf des Unterturonium entstanden sind. Die Rinnenfüllung (Schichten 109 – 132) besteht aus einem ähnlich alten Material, wie die darunter liegenden Schichten 89 – 108. Möglicherweise wurde die Rinne mit zunächst noch unverfestigtem allochthonem Material aus der näheren Umgebung verfüllt. Dieses allochthone Füllmaterial ist gleich alt oder nur geringfügig älter, da die Leitform *Broinsonia parca expansa* (Biozone UC9c) auch in der Rinnenfüllung anzutreffen ist. Die Verfüllung der Rinne muss aber auch zeitnah nach der Ablagerung der Schicht 108 stattgefunden haben, da in der Rinnenfüllung keine jüngeren Leitarten angetroffen wurden.

7 Zusammenfassung

Die Kalk- und Kalkmergelstein-Abfolge des Aufschlusses „Am Silberg“ bei Soest kann mit Hilfe von kalkigen Nannofossilien biostratigraphisch dem Unterconiacium zugeordnet werden. Da auch die Sedimentfüllung in der Großrinne dem Unterconiacium anghört, muss von einer raschen Verfüllung der Erosionsform ausgegangen werden. Die Konzentrationen und Verteilung von Spurenelementen bei den seltenen Erden (Lanthanoide) sprechen gegen die tuffitische Genese des markanten Mergelhorizontes (Schicht 93) im tieferen Teil des Normalprofils.

Dank

Wir danken Herrn Dr. M. Bode (Deutsches Bergbaumuseum Bochum) für die Analyse unserer Proben auf ihre Selten-Erd-Konzentrationen.

8 Taxonomischer Index

Taxonomischer Index der im Text aufgeführten Arten und Gattungen (in alphabetischer Reihenfolge nach Gattungen)

Kalkige Nannofossilien

- Acutorris* Wind & Wise in Wise & Wind 1977
A. scotus (Risatti 1973) Wind & Wise in Wise & Wind 1977
Ahmuellerella Reinhardt 1964
Ahmuellerella octoradiata (Górka 1957) Reinhardt 1967
Amphizygus Bukry 1969
Amphizygus brooksii Bukry 1969
Biscutum Black in Black & Barnes 1959
Biscutum constans (Górka 1957) Black in Black & Barnes 1959
Biscutum ellipticum (Górka 1957) Grün in Grün & Allemann 1975
Biscutum melaniae (Górka 1957) Burnett 1997
Braarudosphaera Deflandre 1947
Braarudosphaera bigelowii (Gran & Braarud 1935) Deflandre 1947
Broinsonia Bukry 1969
Broinsonia enormis (Shumenko 1968) Manivit 1971
Broinsonia parca (Stradner 1963) Bukry 1969 ssp. *expansa* Wise and Watkins in Wise 1983
Broinsonia signata (Noël 1969) Noël 1970
Calculites Prins & Sissingh in Sissingh 1977
Calculites obscurus (Deflandre 1959) Prins & Sissingh in Sissingh 1977
Chiastozygus Gartner 1968
Chiastozygus bifarius Bukry 1969
Chiastozygus synquadriperforatus Bukry 1969
Cretarhabdus Bramlette & Martini 1964
Cretarhabdus conicus Bramlette & Martini 1964
Cribrosphaerella Deflandre in Piveteau 1952
Cribrosphaerella ehrenbergii Deflandre in Piveteau 1952
Cyclagelasphaera Noël 1965
Cyclagelosphaera reinhardtii (Perch-Nielsen 1968) Romein 1977
Discorhabdus Noël 1965
Discorhabdus ignotus (Górka 1957) Perch-Nielsen 1968
Eiffellithus Reinhardt 1965
Eiffellithus eximius (Stover 1966) Perch-Nielsen 1968
Eiffellithus gorkae Reinhardt 1965
Eiffellithus turriseiffelii (Deflandre in Deflandre & Fert 1954) Reinhardt 1965
Eprolithus Stover 1966
Eprolithus eptapetalus Varol 1992
Eprolithus floralis (Stradner 1962) Stover 1966
Gartnerago Bukry 1969
Gartnerago segmentatum (Stover 1966) Thierstein 1974
Helicolithus Noël 1970
Helicolithus compactus (Bukry 1969) Varol & Girgis 1994
Helicolithus trabeculatus (Górka 1957) Verbeek 1977
Helicolithus turonicus Varol & Girgis 1994
Lapideacassis Black 1971b
Lapideacassis blackii Perch-Nielsen in Perch-Nielsen & Franz 1977
Lithastrinus Stradner 1962
Lithastrinus septinarius Forchheimer 1972
Lithraphidites Deflandre 1963
Lithraphidites carniolensis Deflandre 1963
Loxolithus Noël 1965
Loxolithus armilla (Black in Black & Barnes 1959) Noël 1965
Lucianorhabdus Deflandre 1959

Lucianorhabdus cayeuxii Deflandre 1959
Lucianorhabdus maleformis Reinhardt 1966
Manivitella Thierstein 1971
Manivitella pemmatoidea (Deflandre in Manivit 1965) Thierstein 1971
Marthasterites Deflandre 1959
Marthasterites inconspicuus Deflandre 1959
Micula Vekshina 1959
Micula adumbrata Burnett 1998b
Micula staurophora (Gardet 1955) Stradner 1963
Nannoconus Kamptner 1931
Nannoconus abundans Stradner & Grün 1973
Placozygus Hoffman 1970
Placozygus fibuliformis (Reinhardt 1964) Hoffman 1970
Prediscosphaera Vekshina 1959
Prediscosphaera cretacea (Arkhangelsky 1912) Gartner 1968
Prediscosphaera spinosa (Bramlette & Martini 1964) Gartner 1968
Quadrum Prins & Perch-Nielsen in Manivit et al. 1977
Quadrum gartneri Prins & Perch-Nielsen in Manivit et al. 1977
Reinhardtites Perch-Nielsen 1968
Reinhardtites anthophorus (Deflandre 1959) Perch-Nielsen 1968
Repagulum Forchheimer 1972
Repagulum parvidentatum (Deflandre & Fert 1954) Forchheimer 1972
Retecapsa Black 1971
Retecapsa angustiforata Black 1971
Retecapsa crenulata (Bramlette & Martini 1964) Grün in Grün & Allemann 1975
Retecapsa ficula (Stover 1966) Burnett 1998b
Retecapsa surirella (Deflandre & Fert 1954) Grün in Grün & Allemann 1975
Rhagodiscus Reinhardt 1967
Rhagodiscus achlyostaurion (Hill 1976) Doeven 1983
Rhagodiscus angustus (Stradner 1963) Reinhardt 1971
Rhagodiscus splendens (Deflandre 1953) Verbeek 1977
Rotelapillus Noël 1973
Rotelapillus biarcus (Bukry 1969)
Rotelapillus crenulatus (Stover 1966) Perch-Nielsen 1984
Scapholithus Deflandre in Deflandre & Fert 1954
Scapholithus fossilis Deflandre in Deflandre & Fert 1954
Staurolithites Caratini 1963
Staurolithites laffittei Caratini 1963
Staurolithites mutterlosei Crux 1989
Stoverius Perch-Nielsen 1986
Stoverius achylosus (Stover 1966) Perch-Nielsen 1986
Tranolithus Stover 1966
Tranolithus minimus (Bukry 1969) Perch-Nielsen 1984
Tranolithus orionatus (Reinhardt 1966a) Reinhardt 1966b
Watznaueria Reinhardt 1964
Watznaueria barnesae (Black 1959) Perch-Nielsen 1968
Watznaueria biporta Bukry 1969
Watznaueria fossacincta (Black 1971) Bown in Bown & Cooper 1989
Watznaueria ovata Bukry 1969
Zeugrhabdotus Reinhardt 1965
Zeugrhabdotus bicrescenticus (Stover 1966) Burnett in Gale et al. 1996
Zeugrhabdotus biperforatus (Gartner 1968) Burnett 1998b
Zeugrhabdotus embergeri (Noël 1958) Perch-Nielsen 1984
Zeugrhabdotus erectus (Deflandre in Deflandre & Fert 1954) Reinhardt 1965
Zeugrhabdotus noeliae Rood et al. 1971
Zeugrhabdotus scutula (Bergen 1994) Rutledge & Bown 1996
Zeugrhabdotus trivectis Bergen 1994

Bivalven

Inoceramus schloenbachi (Böhm 1911)

Inoceramus (Cremnoceramus) deformatis (Meek 1871)

9 Literatur

- BEYENBURG, E. (1931): Eine Erosionserscheinung im Oberen Turon Westfalens. – Sitz.-Ber. preuß. geol. L.-Anst. Berlin **6**, 2-5.
- BOWN, P.R. & YOUNG, J.R. (1998): Techniques. – In: BOWN, P.R., (Hrsg.): Calcareous nannofossil biostratigraphy, 16-28; London.
- BURNETT, J.A. (1998): Upper Cretaceous. – In: BOWN, P.R., (Hrsg.): Calcareous nannofossil biostratigraphy, 132-199; London.
- HISS, M. (1995): Kreide. – In: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Geologie im Münsterland, 195 S.; Krefeld.
- HISS, M., MUTTERLOSE, J. & KAPLAN, U. (2008): Die Kreide des östlichen Ruhrgebietes zwischen Unna und Haltern. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F. **90**, 187-222.
- HISS, M. & MUTTERLOSE, J. (2010): Cretaceous geosites of the eastern Ruhr Area and the southern Münsterland. – Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften **66**, 168-183.
- MÜLLER, G. & GASTNER, M. (1971): The „Karbonat-Bombe“, a simple device for the determination of the carbonate content in sediments, soils and other materials. – N. Jb. Mineral. Monatshefte **1971**, 466-469.
- MUTTERLOSE, J. & WILMSEN, M. (2008): The evolution of a Cretaceous epicontinental sea: from lacustrine via pelagic to turbiditic environments (Germany). – Exkursionsführer Deutsche Geologische Gesellschaft **237**, 113-149.
- PERCH-NIELSEN, K. (1985): Mesozoic calcareous nannofossils. – In: BOLLI, H.M., SAUNDERS, J.B., PERCH-NIELSEN, K. (Hrsg.): Plankton Stratigraphy, 329-426; Cambridge.
- ROTH, P.H. (1983): Jurassic and Lower Cretaceous calcareous nannofossils in the western North Atlantic (Site 543): biostratigraphy, preservation and some observation on biogeography and paleoceanography. – In: SHERIDAN, R.E., GRADSTEIN, F.M., et al. (Hrsg.): Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project **76**, 587-621.
- ROTH, P.H. & THIERSTEIN, H.R. (1972): Calcareous nannoplankton: Leg 14 of the Deep Sea Drilling Project. – In: HAYES, D.E., PIMM, A.C., et al. (Hrsg.): Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project **14**, 421-485.
- SEIBERTZ, E. (1979): Stratigraphisch-fazielle Entwicklung des Turon im südöstlichen Münsterland (Oberkreide, NW-Deutschland). – Newsl. Stratigraphy **8**, 3-60.
- THIERSTEIN, H.R. (1980): Selective dissolution of Late Cretaceous and earliest Tertiary calcareous nannofossils; experimental evidence. – Cretaceous Research **1**, 165- 176.
- WIESE, F., HISS, M., KAPLAN, U., VOIGT, S. & WILMSEN, M. (2006a): Obere Plänerkalk-Untergruppe. – In: LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Record No. 2008021. Available from <http://www.bgr.bund.de/litholex>.
- WIESE, F., HISS, M. & VOIGT, S. (2006b): Salder Formation. – In: LithoLex [Online-Datenbank]. Hannover: BGR. Record No. 2008022. Available from <http://www.bgr.bund.de/litholex>.
- WRAY, D.S. (1995): Origin of clay-rich beds in Turonian chalks from Lower Saxony, Germany – a rare-earth-element study. – Chemical Geology **119**, 161-178.
- WRAY, D.S., KAPLAN, U. & WOOD, C.J. (1995): Tuff-Vorkommen und ihre Bio- und Eventstratigraphie im Turon des Teutoburger Waldes, der Egge und des Haarstrangs. – Geol. Paläont. Westf. **37**, 1-51.

