Geologie und Paläontologie in Westfalen 91 (2019): 25-36

Biostratigraphie kreidezeitlicher Transgressionssedimente im „Geologischen Garten“ von Bochum-Wiemelhausen (Münsterländer Becken, zentrales Ruhrgebiet)

Ulrich Kaplan, Tobias Püttmann & Udo Scheer

Ulrich Kaplan
Eichenallee 141
33332 Gütersloh

Tobias Püttmann
Ruhr-Universität Bochum
Institut für Geologie, Mineralogie
und Geophysik
Universitätsstraße 150
44801 Bochum

Udo Scheer
Jud. Dâmboviţa, Sat. Mătăsaru 93
RO-137295 Com. Mătăsaru
Rumänien
(vormals Stiftung Ruhr Museum
Fritz-Schupp-Allee 15, 45141 Essen)

Korrespondierender Autor:
U.K.Kaplan@t-online.de

Manuskript
Eingereicht: 24.10.2018
Akzeptiert: 31.01.2019
Online Verfügbar: 21.05.2019

© LWL-Museum für Naturkunde

Kurzfassung

Das Geotop „Geologischer Garten“ in Bochum-Wiemelhausen erschließt eine karbonische Schichtenfolge, die transgressiv von oberkretazischen Sedimenten (Cenomanium) überlagert wird. Diese werden hier mit einer aus Ammoniten und Inoceramen bestehenden Makrofossilfauna biostratigraphisch in die obere *Mantelliceras mantelli*- bis untere *M. dixoni*-Zone des Cenomaniums eingestuft. Die vorgestellte Fauna zeigt deutliche Spuren einer nachgehenden infracenomanen Aufarbeitung.

Schlüsselworte: Cenomanium, Westfalen, Ruhrgebiet/südliches Münsterland, küstennahe Ablagerungen, Biostratigraphie

Abstract

In the outcrop „Geologischer Garten“ in Bochum-Wiemelhausen, a sequence of Carboniferous strata is covered by transgressive deposits of the Cenomanian (Upper Cretaceous). These are dated into the upper *Mantelliceras mantelli*- to the lower *M. dixoni*-zone by ammonites and an inoceramid. These faunal elements are obviously reworked within Cenomanian time.

Keywords: Cenomaniam, Westphaila, Ruhr-area/southern Münsterland, costal sediments, biostratigraphy

1. Einleitung

Im Jahre 2017 wurde bei der „Akademie der Geowissenschaften zu Hannover“ vorgeschlagen, den „Geologischen Garten“ in die Liste der bedeutendsten Geotope in Deutschland aufzunehmen (Abb. 1), allerdings ist noch nicht darüber entschieden; die Zertifizierung soll möglicher Weise in Kürze erfolgen (mündliche Auskunft von Frau Wolf, Stadt Bochum und Herrn Dr. Piecha, Geologischer Dienst NRW; übermittelt von Frau Bartolović, GeoPark Ruhrgebiet e.V. am 09.10.2018). Der Aufschluss ist zentraler Exkursionspunkt im „Nationalen GeoPark Ruhrgebiet“. Schwerpunkte aller seiner bisherigen geowissenschaftlichen Beschreibungen liegen auf sedimentologischen und tektonischen Erscheinungen der Karbon-Schichtenfolge sowie auf den transgressiven Kreideschichten mit ihrer ausgeprägten Winkeldiskordanz von etwa 45°. Die Ablagerungen der Kreide und ihre Stratigraphie wurden von Kahrs (1927), Hahne & Seidel (1958), Hiss (1982a, 2017) sowie Ganzelewski et al. (2008) thematisiert. In diesen Arbeiten werden Makrofossilien

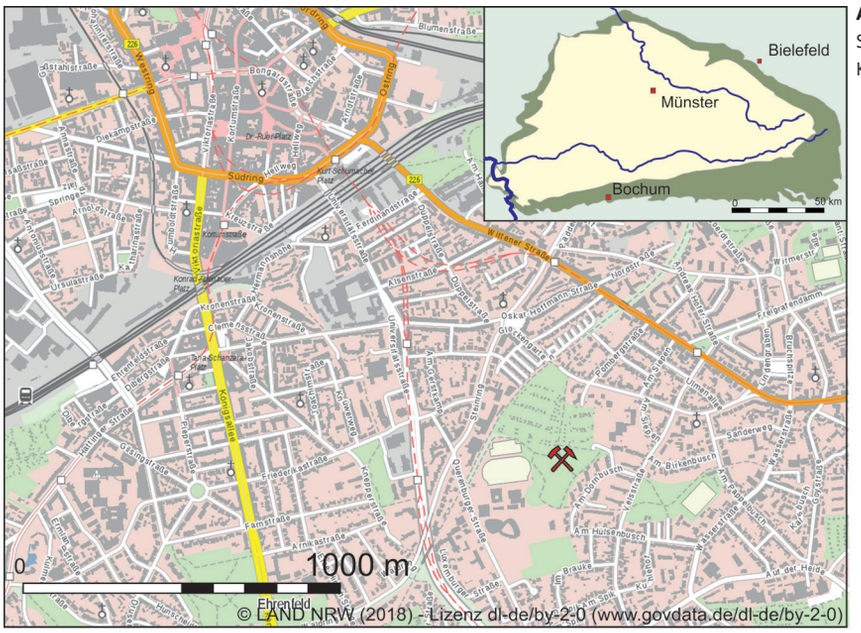

Abb. 1: Geologischer Garten in Bochum, Lage im Stadtgebiet von Bochum und im Münsterländer Kreidebecken.

Münster-Gruppe (Mittel-, Oberconiacium, Santonium, Campanium)

Plänerkalk-Gruppe (Cenomanium, Turonium, Unterconiacium)

untergeordnet erwähnt, doch fehlende leitende Makrofossilien ermöglichten bislang keine Einstufung nach Standardzonen.

Im Jahre 2006 übereignete der Bochumer Sammler Hans-Harry Linke seine umfangreiche Mineralien- und Fossiliensammlung der Stiftung Ruhr Museum, damals Ruhrlandmuseum der Stadt Essen. Darunter befanden sich etwa 650 Fossilproben aus dem „Geologischen Garten". Er sammelte sie noch während der Betriebszeit des Steinbruchs an der Querenburger Straße, damals im Besitz der Bochumer Bergbau AG. Sie enthalten eine Fauna von Ammonoideen und ein Einzelexemplar der in der Essen-Grünsand-Formation an dieser Lokalität sonst nur selten vorkommenden Inoceramen. Dieses Material ermöglicht, das kretazische Deckgebirge des „Geologischen Gartens" erstmals mit Makrofossilien einzustufen. Denn mit Ausnahme der von Ganzelewski et al. (2008) aus der Literatur zusammengestellten Fossilnennungen zu den einzelnen Schichtgliedern ist bislang nichts über die Makrofossilführung und genauere biostratigraphische Stellung der Lokalität bekannt. Hiss (1982a) erwähnt eine horizontiert gesammelte *Schloenbachia varians*, Mügge et al. (2005) nennen lediglich zusammenfassend „Muscheln, spiralig gerollte oder gerade Tintenfischgehäuse, die Ammoniten und Belemniten und mancherlei andere". Hahne & Seidel (1958) sowie Ganzelewski et al. (2008) bilden je ein Exemplar von *Schloenbachia varians* aus der ehemaligen Sammlung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse (WBK) im Bestand des Deutschen Bergbau-Museums, Bochum, ab. Diese stammen anscheinend aus einer 1936 von Dora Wolansky (WBK) im heutigen „Geologischen Garten" getätigten Aufsammlung und sind biostratigraphisch nicht aussagekräftig. Einen Einblick in das reiche Spektrum anderer Invertebraten aus Bryozoen, Schwämmen, Brachiopoden, austernartigen Bivalven, Gastropoden und Ammoniten gibt Hiss (2017). Dazu kommt eine mit bislang 14 Arten hochdiverse Echinidenfauna (Piesoldt et al., in Vorbereitung). Nach einem ersten geologischen Führer von Hahne & Seidel (1958) erschienen mehrere aktualisierte Aufschlussbeschreibungen durch Hahne (1978), Hiss (1982a), Mügge et al. (2005), Ganzelewski et al. (2008) und Mutterlose (2011).

Die Betriebsgeschichte des Steinbruchs an der Querenburger Straße begann 1925, als auf dem Areal der 1907 stillgelegten Steinkohlen- und Eisensteinzeche Friederika (auch Friederica) ein Steinbruchbetrieb mit angeschlossener Ziegelei errichtet wurde (Polenz 1999) (Abb. 2). Nach mehrfachem Besitzerwechsel gelangte dieser an die Bochumer Bergbau AG (BBAG). 1959 erfolgte seine Stilllegung. Auf Betreiben von Carl Hahne (1904-1995), langjähriger Leiter der Geologischen Abteilung der Westfälischen Berggewerkschaftskasse, wurde der Steinbruch bereits 1962 durch die Stadt Bochum unter Schutz gestellt, um ihn als Ausbildungsstätte für angehende Bergleute zu erhalten. 1965 wurde das Gelände von der Stadt Bochum angekauft und 1970-1971 als „Geologischer Garten" für die Allgemeinheit hergerichtet.

2. Geologischer Rahmen

Das Geotop „Geologischer Garten" liegt am Südrand des Münsterländer Beckens im Stadtgebiet von Bochum (Querenburger Straße, TK 25 Blatt 4509 Bochum, UTM Rechts 322585750, Hoch 5704500, NN + 113 m). Im

Abb. 2: Historische Aufnahme des Geologischen Gartens von 1936, damals Steinbruch von „Gockel und Niebuhr“ (Fotoarchiv Stiftung Ruhr Museum, Nr. Geol 1315, Glasplatte 6 x 6 cm). In der linken Bildhälfte ist der Bremsberg deutlich sichtbar, über den per Lorenbahn das abgebaute Gestein der Ziegelei zugeführte wurde. Der Bremsberg, heute nordwestlicher Zugang zum „Geologischen Garten“, durchschneidet den Dickebank-Sandstein. Am oberen linken Bildrand noch eben sichtbar befindet sich ein Ziegeleigebäude auf dem heutigen Sportplatzgelände am Schulzentrum Wiemelhausen. In der rechten Bildhälfte ist das diskordante nahezu söhlige Auflager der Essen-Grünsand-Formation über den Karbon-zeitlichen Ablagerungen deutlich erkennbar. Das Planum etwas unterhalb des Telegrafenmastes beschreibt die Grenze zwischen den Kreide-Sedimenten und dem quartären Lösslehm.

späten Albium bis ins frühe Turonium transgredierte das Kreidemeer im Ruhrgebiet auf das eingerumpfte Rheinische Schiefergebirge. In dem küstennahen Flachwassermilieu schuf es ein ausgeprägtes Kleinrelief. Harte karbonische Sandsteinfolgen bildeten Klippen und Inseln, während die weicheren Ton-/Siltstein-Abfolgen mit den darin eingelagerten Steinkohleflözen verstärkt erodiert wurden. In diesen Erosionsbereichen lagerten sich Basiskonglomerate aus gerundetem Sandstein, aufgearbeiteten, feinkörnigerem Ton-/Siltstein und Bruchstücke karbonischer Toneisensteingeoden ab (Abb. 3). Sie bilden die Basis der Essen-Grünsand-Formation. Erst mit steigendem Meeresspiegel wurde der glaukonitische und häufig fossilreiche eigentliche Essen-Grünsand sedimentiert (Hiss 1995). Diese Transgressionsgeschichte ist im „Geologischen Garten“ musterhaft erhalten. Ähnliche Verhältnisse sind im Ruhrgebiet sonst lediglich im Steinbruch Rauen in Mülheim-Broich (Scheer & Stottrop 1995) und in mehreren Aufschlüssen im Raum Fröndenberg-Frömern zu beobachten (Hiss 1982b).

3. Lithostratigraphie

Im „Geologischen Garten“ finden sich kreidezeitliche Sedimente nur in einer trogförmig erodierten Ton-/Siltstein-Folge. Dagegen bildete der widerstandsfähige Sandstein über Flöz Dickebank eine Klippe, an deren aufsteigender Flanke die kreidezeitlichen Sedimente aussetzen. Es ist anzunehmen, dass der Dickebank-Sandstein ursprünglich von Ablagerungen des jüngsten Cenomaniums (*plenus*-Mergel, heute Teil der Essen-Grünsand-Formation) und des Turoniums (*labiatus*-Mergel, heute Büren-Formation) überdeckt war. Im Zeitraum vom Paläogen bis ins Quartär wurde die Sandstein-Klippe durch Erosion wieder freigelegt. Heute wird sie durch Lösslehm des Quartärs überdeckt.

Abb. 3: Auflager des cenomanen Toneisenstein-Feinkonglomerates mit basalen Sandsteingeröllen (roter Pfeil) im Bereich des Ausbisses von Flöz Wasserfall. (Zustand April 2015)

Eine Zusammenstellung der kreidezeitlichen Schichtenfolge aus älterer Literatur geben Ganzelewski et al. (2008, S. 106 – 107). Ergänzt um aktuelle lithostratigraphische Begriffe und einzelne Anmerkungen, folgen wir ihr hier. Die Beschreibung erfolgt vom Liegenden zum Hangenden.

Essen-Grünsand-Formation (Hiss & Wilmsen 2007) (Cenomanium)

„Wenige Zentimeter bis Dezimeter: Transgressionskonglomerat aus gut gerundeten Geröllen und Blocklagen aus aufgearbeitetem Oberkarbon. Die Gerölloberflächen sind oft poliert und von den Oberseiten von Bohrmuscheln angebohrt. Die Matrix besteht aus dunklem Silt bzw. Feinsandmergel. Als Fossilien treten Algenkrusten um einzelne Gerölle auf. Selten sind Exemplare der Muschel *Entolium orbiculare* (J. Sowerby, 1817) sowie Pectiniden zu finden."
Anmerkung: Schöne Beispiele für angebohrte Gerölle werden von Kukuk (1938) abgebildet.

„1,0 - 2,0 m: Toneisenstein-Horizont, grünlich-grau, ohne scharfe Grenze aus der Basallage hervorgehend. Klasten aus linsen- bis bohnengroßen aufgearbeiteten Karbonsedimenten (stark glänzendem Toneisenstein, Ton-, Silt und Sandstein sowie Phosphorit). Die Matrix besteht aus siltigem, feinkiesigem, limonitischem und schwach glaukonitischem Sandstein. Nach Foraminiferen handelt es sich um Ablagerungen aus der *mantelli*-Zone des unteren Cenomaniums (Stehn 1988, basierend auf Kaever 1985)".
Anmerkung: Kukuk (1938) geht ausführlich auf die Genese des Toneisenstein-Horizontes ein, allerdings ohne Bezug auf den „Geologischen Garten" zu nehmen. Er weist darauf hin, dass im Ruhrgebiet an mehreren Stellen (Essen-Frohnhausen, Zeche Prosper II in Bottrop, Zeche Tremonia in Dortmund u.a.) dieser Horizont über 20 % Eisen enthält und zum Beispiel in Dortmund-Hörde versuchsweise als Eisenerz abgebaut wurde. Gleichzeitig weist Kukuk (1938) auf die Fossilarmut dieser Folge hin.

„1,5 - 3,0 m: Mergeliger Glaukonit-Sandstein mit Ammoniten *Schloenbachia varians*, Nautiliden, kleinen Brachiopoden (Rhynchonelliden, Terebratuliden, Muscheln (Ostreiden, Pectiniden, Inoceramen), Gastropoden (Pleurotomariiden), Schwämmen. Nach Foraminiferen handelt es sich um die *Acanthoceras rhotomagense*-Zone des mittleren Cenomaniums (Stehn 1988, basierend auf Kaever 1985)."

Die im westlichen Ruhrgebiet zwischen Duisburg und Bochum verbreitete Abfolge des glaukonitischen, sogenannten *plenus*-Mergels, ist eine Sonderfazies im höchsten Abschnitt der Essen-Grünsand-Formation. Benannt ist sie nach dem eventartig auftretenden Belemniten *Praeactinocamax plenus* (Blainville, 1827) aus der *Metoicoceras geslinianum*-Zone, oberes Obercenoma-

nium. Diese Fazies fehlt offensichtlich im „Geologischen Garten“. Auf diese Erscheinung wies bereits Kahrs (1927) hin, ohne dass in jüngerer Literatur erneut darauf eingegangen wurde. Die sonst die obere Grenze des Cenomaniums bildende „Kalkknollenbank“, die sich vom westlichen Ruhrgebiet bis in das östliche Münsterland-Becken verfolgen lässt (Hiss 1985, Kaplan et al. 1998), wird nirgends erwähnt.

Büren-Formation (Hiss et al. 2007) (Unterturonium)

„Mehr als 1,0 m: Grauweißer, durch Verwitterung mürber Mergelkalkstein mit der Inocerame *Mytiloides labiatus* (Schlotheim, 1814).“
Anmerkung: Diese in historischer Literatur als *Labiatus*-Schichten oder *Labiatus*-Mergel bezeichnete Schichtfolge war anscheinend nur kurzzeitig im Südteil des Steinbruches aufgeschlossen. Die einzige Erwähnung, außer in Ganzelewski et al. (2008), findet sich in Kahrs (1927, S. 659) unter der Fundortbezeichnung „Ziegelei Luxemburg“. Hierbei handelt es sich offensichtlich um eine Verballhornung der „Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-AG“, einer zeitweiligen Besitzerin. Danach lag die Büren-Formation an der aufgeschlossenen Position direkt dem karbonischen Grundgebirge auf. Eine vergleichbare Situation wurde von Linnert & Mutterlose (2012) von Bochum-Altenbochum aus einer Baugrube in der Straße „Am Glockengarten“ beschrieben. Dieser Aufschluss liegt nur etwa 450 m nördlich des „Geologischen Gartens“.

4. Makrofossilfauna

Alle Stücke stammen aus der Sammlung Hans-Harry Linke im Bestand der Stiftung Ruhr Museum. Sie sind mit der vorgesetzten Stammnummer RE 551.763.310 für Cenomanium-Fossilien versehen, auf deren Anführung im Folgenden verzichtet werden kann.

Gattung *Inoceramus* J. Sowerby, 1814
Typus-Art: *Inoceramus cuvierii* J. Sowerby, 1814, nachträglich festgelegt durch Cox (1969, S. N315), aus dem Middle Chalk (*Terebratulina lata*-Zone) von Royston, England (Walaszczyk & Cobban, 2000, S. 27).

Inoceramus crippsi Mantell, 1822, Abb. 4

1822 *Inoceramus cripsii* Mantell, S. 133, Taf. 27, Fig. 11.
1982 *Inoceramus crippsi crippsi* Mantell, 1822; Keller S. 44, Taf. 1, Fig. 5.
1982 *Inoceramus crippsi hoppenstedtensis* Tröger, 1967; Keller S. 2, Fig. 3.
2001 *‘Inoceramus’ crippsi* MANTELL, 1822; Wilmsen, Niebuhr. & Wood, S. 129, Taf. 1, Fig. 1.

Abb. 4: *Inoceramus crippsi* Mantell, 1822, A 6255, „Geologischer Garten“ Bochum ex Sammlung Linke, Essen-Grünsand-Formation, Untercenomanium, aufgearbeitete Fauna der *Mantelliceras mantelli*- bis *M. dixoni*-Zone.

Typus: *Inoceramus crippsi* Mantell, 1822, p. 133, Taf. 27, Fig. 11.
Material: A 6255.
Beschreibung: Das einzige vorliegende Exemplar hat eine Länge von 51 mm und eine Breite von 48 mm. Es ist fragmentarisch erhalten mit Resten der linken und rechten Schale sowie eines 20 mm langen Abschnitts des Schlossrands. Dieser ist kräftig entwickelt. Die Skulptur wird durch Anwachsstreifen bestimmt. Diese verlaufen konzentrisch. Die Wachstumsachse ist gerade. Nicht erhalten sind Wirbel, Flügel und Vorderrand.
Diskussion: Die typische Skulptur, die gerade Wachstumsachse und der kräftige Schlossrand sind typische Merkmale von *Inoceramus crippsi*. Seine fragmentarische Erhaltung lässt eine Zuweisung zu den von Tröger (1967) und Keller (1982) beschriebenen Unterarten *crippsi crippsi* oder *crippsi hoppenstedtensis* nicht zu.
Vorkommen: *Inoceramus crippsi* ist weltweit verbreitet und kommt vom Unter- bis unteres Mittelcenomanium vor (Keller, 1982, S. 47).

Gattung *Hyphoplites* Spath, 1922
Typus-Art: *Ammonites falcatus* Mantell, 1822, S. 117, Taf. 21, Fig. 6, 12, ursprünglich festgelegt durch Spath (1922, S. 110).

Hyphoplites falcatus falcatus (Mantell, 1822)
Abb. 5 A-D

1822 *Ammonites falcatus* Mantell; S. 117 (pars), Taf. 21, Fig. 12, non 6 (= *H. falcatus aurora* Wright & Wright (1949).
1984 *Hyphoplites falcatus falcatus* (Mantell, 1822); Wright & Kennedy, S. 67, Taf. 6, Fig. 11, 13; Taf 7., Fig. 2; Text-Fig. 7e-g, 9c (mit vollständiger Synonymie).
1998 *Hyphoplites falcatus falcatus* (Mantell, 1822); Kaplan et al., S. 94, Taf. 10, fig. 11; Taf. 12, Fig. 13; Taf. 13, Fig. 6-8, 17, 18; Taf. 17, Fig. 4, 5; Taf. 18, Fig. 3, 7.

Abb. 5: A-B *Hyphoplites falcatus falcatus* (Mantell, 1822) A 6301/3;
C-K *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817), **C-F** A 6512/1, C-D 1x, E-F 2x, **G-H** A 6318, I 1x, H 2x, **I** A 6305 1x, **J-K** A 6310 1x;
L-M *Mantelliceras saxbii* (Sharpe, 1857) A 6314 1x;
N-Q *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814), N-O A 6303 1x, P-Q A 6302 1x;
R-S *Mesoturrilites boerssumensis* (Schlüter, 1876) A 6298 S 1 X, T 2x;
T *Scaphites obliquus* J. Sowerby, 1813 A 6299 1x.
Alle Exemplare stammen aus dem „Geologischen Garten" Bochum ex Sammlung Linke, Essen-Grünsand-Formation, Untercenomanium, aufgearbeitete Fauna der *Mantelliceras mantelli*- bis *M. dixoni*-Zone.

Typus: Der Lectotypus, nachträglich durch Wright & Wright (1949, S. 484) festgelegt, ist das Original zu Mantell (1822, Taf. 21, Fig. 12). Paralectotypus ist das Original zu Mantell (1822, S. 117, Taf. 21, Fig. 6).
Material: A 6301/3
Beschreibung: Erhalten sind bei dem vorliegenden Steinkern etwa 90° der rechten Flankenseite ohne Umbilicalrand mit einer maximalen Windungshöhe von 15 mm. Sichtbar sind auf einem Abschnitt von 40° drei Rippen und auf einem Abschnitt von 8 mm der Venter. Der Windungsverlauf kann nicht beobachtet werden. Der erhaltene Windungsquerschnitt ist hoch trapezoidal, der Venter flach. Die Rippen sind breit gerundet und haben einen konkaven Zwischenraum. Soweit erhalten setzen sie ohne Umbilicalknoten ein und verlaufen leicht zurückgebogen prosiradiat. In Höhe des zweiten Flankendrittels werden sie unmittelbar abgeflacht. Schmale Zwischenräume trennen sie. Diese verlaufen retroradiat. Die Rippen gehen an der Ventrolateralkante in adapical gerichtete und feine Clavi über. Die der linken Seite blieben erhalten. Den Zwischenraum bildet eine Siphonalfurche.
Diskussion: Das vorliegende Exemplar unterscheidet sich durch das Fehlen deutlicher innerer und äußerer Ventrolateralclavi von *Hyphoplites curvatus*. Von den anderen Unterarten von *Hyphoplites falcatus* unterscheidet sich *Hyphoplites falcatus falcatus* durch seine Einzelrippen (Kaplan et al. 1998, S. 94).
Vorkommen: *Hyphoplites falcatus* kommt im Münsterländer Kreidebecken von der oberen *M. mantelli*-Zone bis in die *M. dixoni*-Zone, *M. dixoni*-Event vor.

Gattung *Schloenbachia* Neumayr, 1875
Typus-Art: *Ammonites varians* J. Sowerby, 1817, S. 169, Taf. 176, nachträglich designiert durch H. Douvillé (1890, S. 290).

Schloenbachia varians (J. Sowerby, 1817)
Abb. 5 C-K

1817 *Ammonites varians* Sowerby, S. 169 (pars), S. 176 oberste Figur, linke Figur in der untersten Reihe (zitiert nach Wright & Kennedy 2015, S. 419).
1958 *Schloenbachia varians* Sow., Hahne & Seidel, S. 61, Abb. 35.
1982b *Schloenbachia varians ventriosa* Stieler 1922, Hiss S. 195, Abb. 8, Fig. 1-2.
1982b *Schloenbachia varians varians* (J. Sowerby 1817), Hiss S. 195, Abb. 8, Fig. 3-5.
1982b *Schloenbachia varians subtuberculata* (Sharpe 1853), Hiss S. 195, Abb. 8, Fig. 6-7.
1982b *Schloenbachia varians costata* (Sharpe 1853), Hiss S. 196, Abb. 8, Fig. 8-10.
1982b *Schloenbachia varians subvarians* Spath 1926, Hiss S. 196, Abb. 8, Fig. 11-13.
1982b *Schloenbachia varians subplana* (Mantell 1822), Hiss S. 196, Abb. 8, Fig. 14-15.
1998 *Schloenbachia varians* (Sowerby, 1817), Kaplan et al. S. 107, Taf. 10, Fig. 12; Taf. 11, Fig. 5; Taf. 12, Fig. 1-4, 6, 9-12; Taf. 13, Fig. 3-5, 13, 14; Taf. 14, Fig. 1-21; Taf. 15, Fig. 1-13; Taf. 16, Fig. 1-14).
2008 *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817), Ganzelewski et al., S. 118, Abb. 14).
2011 *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817), Wilmsen & Mosavina, S. 174, Fig. 4-6, 7A-E, H.
2015 *Schloenbachia varians* (J. Sowerby, 1817), Wright & Kennedy, S. 419, Taf. 125, Fig. 2, 5; Taf. 126-135, Taf. 136, Fig. 1; Text-Fig. 161-164B, C; 169-173 (mit vollständiger Synonymie).
2017 *Schloenbachia varians* (Sowerby), Hiss, S. 183, unterste Reihe, links.

Typus: Lectotypus, nachträglich festgelegt durch Spath (1938a, S. 544), ist das Original zu J. Sowerby (1817, Taf. 176, obere Figur, BMNH 43962b).
Material: A 6301/1, A 6301/2, A 6301/4, A 6301/5, A 6304, A 6305, A 6306, A 6307, A 6308/1, A 6308/2, A 6308/3, A 6309, A 6310, A 6311, A 6512/1, A 6315, A 6316, A 6318.
Beschreibung: Die Maße der nachfolgend beschriebenen und abgebildeten Exemplare sind in Tab. 1 zusammengefasst. Das Exemplar A 6512/1 (Abb. 5 C-F) ist ein Wohnkammerfragment mit erhaltener letzter Lobenlinie. Es ist mäßig evolut gewunden. Der Windungsquerschnitt ist hochtrapezoidal. Die gerade Umbilicalkante ist nach außen geneigt. Auf ihr sitzen sieben runde Knötchen, von denen prosiradiat verlaufende Rippen ausgehen. Sie münden dicht am Umbilicus in eine zweite Knotenreihe. Von dort verlaufen sie als Einzelrippen oder Spaltrippen nach vorn geschwungen über die Flanke. Am Ventrolateralrand enden sie in kleinen clavaten Knoten. Der Venter ist flach fastigat mit einem schmalen Kiel. Beim Exemplar A 6310 (Abb. 5 L–M) sind nur die linke Seite und Abschnitte des Venters mit synsedimentären Beschädigungen erhalten. Der Windungsverlauf ist mäßig evolut, der Windungsquerschnitt hochtrapezoidal. Der Umbilicalrand ist gerundet. Auf der inneren Flanke können auf einem halben Umgang sieben Knoten gezählt werden. Diese sind der Ausgangspunkt für zweier bis dreier Rippenbündel, die leicht zurückgeschwungen, insgesamt radial verlaufend in clavaten Knoten auf der Ventrolateralkante enden. Der Venter ist flach fastigat und hat einen schmalen Kiel. Beim Exemplar A 6305 (Abb. 5 J-K) sind die rechte Seite und Abschnitte des Venters erhalten. Der Umbilicus ist bedeckt. Der Windungsverlauf ist mäßig evolut, der Windungsquerschnitt hochtrapezoidal. Die noch erkennbaren Abschnitte des oberen Umbilicalrandes sind nach außen geneigt. Auf einem halben Umgang sitzen acht Knötchen. Diese sind

Tab. 1: Maße der beschriebenen und abgebildeten Exemplare von *Schloenbachia varians* (J. Sowerby 1817).

Maße [mm]:	Durchmesser	Windungshöhe	Windungsbreite	Windungshöhe/-breite	Umbilicus
A 6512/1	25,9 (100%)	12,2 (46,7%)	9,5 (36,7%)	1,28	6,6 (25,5%)
A 6310	35,6 (100%)	14,4 (40,4%)	12,5 (35,1%)	1,15	8,5 (23,9%)
A 6305	42,7 (100%)	17,4 (40,7%)	12,7 (29,7%)	1,37	-
A 6318	-	10,7 (-)	17,5 (-)	0,61	-

der Ausgangspunkt von Rippen, die in eine zweite, auf der inneren Flanke dicht am Umbilicalrand liegende Reihe kleiner Knoten übergehen. Diese sind der Ausgangspunkt für sichelförmig nach vorn geschwungene Rippenpaare, zwischen die sich auf dem ersten Flankendrittel einsetzende Einzelrippen einschalten. Die Rippen enden an der Ventrolateralkante in clavaten Knoten. Der Venter ist flach fastigat und hat einen schmalen Kiel. Das Exemplar A 6318 (Abb. 5 G-H) ist ein kleines, stark abgerolltes Fragment mit etwa 60° eines Umgangs. Soweit erkennbar, war der Windungsverlauf evolut. Der Windungsquerschnitt ist breit trapezoidal. Drei kräftige und spitze Umbilicalknoten korrespondieren mit vier spitzen Ventrolateralknoten. Der Venter ist flach eingetieft und lässt noch Ansätze eines schmalen Kiels erkennen.

Diskussion: Das vorliegende Material spiegelt die große Variationsbreite von *S. varians* wider, die bereits Hiss (1982b) vom östlich angrenzenden Haarstrang darstellte, und die Wilmsen & Mosavina (2011) von unterschiedlichen Fundpunkten und –horizonten als nicht untergliederbar in geographische Unterarten oder aufeinanderfolgende „Chrono-Unterarten" weiter herausarbeiteten. Wright & Kennedy (2015) diskutieren umfänglich Umfang und Variation der Gattung *Schloenbachia*. Hinsichtlich ihrer Proportionen und ihrer Skulptur entsprechen die Exemplare A 6512/1 (Abb. 5 C-F), A 6310 (Abb. 5 J-K) und A 6305 (Abb. 5 I) ihrer „Forma *varians* sensu stricto" (Wright & Kennedy 2015, S. 424). In diesen Formenkreis gehört auch das von Ganzelewski et al. (2008, S. 118, Abb. 14) abgebildete Stück aus dem „Geologischen Garten" in Bochum. Das Exemplar A 6318 (Abb. 5 G-H) entspricht ihrer „Forma *ventricosa*" (Wright & Kennedy 2015, S. 422).

Vorkommen: *S. varians* ist im gesamten Untercenomanium des Münsterländer Kreidebeckens vertreten.

Gattung *Mantelliceras* Hyatt, 1903

Typusart: Ursprünglich festgelegt *Ammonites mantelli* J. Sowerby, 1814, S. 199 (IRZN Artspezifischer Name Nr. 1634).

Mantelliceras mantelli (J. Sowerby, 1814)
Abb. 5 N-Q

1814 *Ammonites mantelli* J. Sowerby, S. 119, Taf. 55, nur untere Figur.

1984 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814); Wright & Kennedy, S. 99, Taf. 16, Fig. 5; Taf. 17, Fig. 1, 3; Taf. 18, Fig. 1-3; Taf. 19, Fig. 1-6; Taf. 21, Fig. 2, 4; Taf. 24, Fig. 3; Taf. 36, Fig. 1; Text-Fig. 20a-d; 26a, c, e (hier vollständige Synonymie).

1998 *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby, 1814), Kaplan et al. S. 114, Taf. 11, Fig. 1, 2; Taf. 17, Fig. 12, 13; Taf. 19, Fig. 1-9; Taf. 22, Fig. 3, 4; Taf. 23, Fig. 8; Taf. 24, Fig. 4-6; Taf. 25, Fig. 1-5.

Lectotypus: Nachträglich festgelegt durch Kennedy (1971, S. 52), Original zu J. Sowerby (1814, Taf. 55, nur untere Figur).

Material: A 6302, A 6303.

Beschreibung: Beide vorliegenden Exemplare sind durch synsedimentäre Abrasion stark beeinträchtigte fragmentarische Steinkerne, die die charakteristische Beknotung von *M. mantelli* nur noch ansatzweise erkennen lassen. Das Exemplar A 6303 (Abb. 5 N-O) ist ein 90° Segment eines Umgangs. Die größte erhaltene Windungshöhe beträgt 20 mm, die entsprechende Windungsbreite 22 mm. Der Windungsquerschnitt ist subquadratisch. Auf dem erhaltenen Abschnitt können die Ansätze von sechs Umbilicalknoten gezählt werden, von denen gerundete, leicht prosiradiat verlaufende Spalt- und Einzelrippen ausgehen. Die Lateralknoten sowie die inneren und äußeren Ventrolateralknoten sind nur noch ansatzweise zu erkennen. Das Exemplar A 6302 (Abb. 5 P-Q) ist ein stark beschädigtes Steinkernfragment, dessen Oberfläche auch durch eine Limonitinkrustation partiell überzogen ist. Es umfasst etwa 60° eines Umgangs. Der Windungsquerschnitt ist quadratisch. Die geraden und gerundeten Rippen verlaufen leicht prosiradiat. Vereinzelt sind Umbilical-, Lateral-, sowie innere und äußere Ventrolateralknoten zu beobachten.

Diskussion: Auch wenn die beiden Fragmente stark beschädigt sind, lassen sie die für *M. mantelli* charakteristischen Querschnitte und Beknotung erkennen.

Vorkommen: Die Art ist in den unteren zwei Dritteln des Untercenomaniums am häufigsten, darüber wird sie nur selten gefunden. Im Münsterländer Kreidebecken kommt sie von der *M. mantelli*-Zone bis in die *M. dixoni*-Zone, *M. saxbii*- & *M. dixoni*-Subzone, vor.

Mantelliceras saxbii (Sharpe, 1857)
Abb. 5 L-M

1857 *Ammonites saxbii* Sharpe, S. 45, Taf. 20, Fig. 3.

1984 *Mantelliceras saxbii* (Sharpe, 1857); Wright & Kennedy, S. 121, Taf. 23, Fig. 4; Taf. 32, Fig. 1- 3; Taf. 33, Fig. 1-4; Taf. 34, Fig. 1-4; Taf. 35, Fig. 1-5; Taf. 36, Fig. 2, 3; Taf. 39, Fig. 1; Text-Fig. 25b-d, i; 26b; 281-p.

1988 *Mantelliceras saxbii* (Sharpe, 1857), Kaplan et al., S. 118, Taf. 18, Fig. 1, 9; Taf. 20, Fig. 1; Taf. 24, Fig. 3; Taf. 26, Fig. 7, 8; Taf. 41, Fig. 2, 4.

Lectotypus: Original zu Sharpe (1857, Taf. 20, Fig. 3), nachträglich festgelegt durch Wright & Wright (1951, S. 38).

Material: A 6314.

Beschreibung: Das einzige Exemplar ist ein kleines, etwa 35 mm langes Fragment mit der partiellen Erhaltung des oberen Flankenabschnitts und des Venters. Erkennbar ist ein hochmündiger Windungsquerschnitt. Die gerundeten Rippen verlaufen erst gerade, um dann in einer kleinen Verdickung leicht nach vorn zu schwenken. Ab hier und auf dem Venter wird der intercostale Raum gerundet. Die Rippen verlaufen trapezförmig gerade. Auf der Ventrolateralkante gehen sie in einen gerundeten Knoten über. Sie setzen sich mit gleicher Stärke über den Venter fort.

Diskussion: Hinsichtlich Windungsquerschnitt, Berippung und Beknotung unterscheidet sich das vorliegende Exemplar von anderen *Mantelliceras*-Arten, wie von Wright & Kennedy (1984, S. 123) und Kaplan et al. (1998, S. 120) beschrieben.

Vorkommen: Im Münsterländer Kreidebecken tritt *M. saxbii* wahrscheinlich erstmals in der höheren *M. mantelli*-Zone, *M. saxbii*-Subzone auf und reicht bis in die *M. boerssumensis*-Subzone der *M. dixoni*-Zone (Kaplan et al. 1998, S. 120).

Gattung *Mesoturrilites* Breistroffer, 1953

Typus-Art: *Turrilites aumalensis* Coquand, 1862, S. 323, Taf. 35, Fig. 5, ursprünglich festgelegt durch Breistroffer (1953, S. 1351).

Mesoturrilites boerssumensis (Schlüter, 1876)
Abb. 5 R-S

1875 *Turrilites börssumensis* Schlüter, S. 29.

1996 *Mesoturrilites boerssumensis* (Schlüter, 1876); Wright & Kennedy, S. 347, Taf. 105, Fig. 4, 20.

1998 *Mesoturrilites boerssumensis* (Schlüter, 1876), Kaplan et al. 1998, S. 210, Taf. 63, Fig. 7, 8, 10.

Typus: Lectotypus, nachträglich festgelegt durch Juignet & Kennedy (1976, S. 67), ist das Original zu Schlüter (1876, Taf. 38, Fig., 6,7).

Material: A 6298.

Beschreibung: Das einzige vorliegende Exemplar ist ein fragmentarischer Steinkern mit drei Umgängen, dessen Skulptur durch synsedimentäre Abrasion und Limonitinkrustationen stark beeinträchtigt ist. Der Durchmesser der unteren Windung beträgt 18 mm, deren Windungshöhe 9 mm, der Apicalwinkel etwa 17°. Die Windungsnaht ist nur wenig eingewölbt. Die Außenseite der Umgänge ist schwach konvex gewölbt. Auf einem halben Umgang treten 12 gerade verlaufende Rippen auf. Sie setzen an der oberen Umbilicalnaht ein und reichen bis zur unteren Flanke. Ihnen folgen zwei Reihen von feinen clavaten Knötchen, deren untere Begrenzung auf der Spiralkante aufsitzt.

Diskussion: Das vorliegende Exemplar stimmt mit seinen beschriebenen Merkmalen mit denen von Kaplan et al. (1998, S. 211) genannten überein. Dort und in Wright & Kennedy (1996, S. 345 349) gibt es Diskussionen zur Differentialdiagnose der Arten dieser Gattung.

Vorkommen: In der beckenwärtigen Fazies des Münsterländer Kreidebeckens kommt *M. boerssumensis* in der oberen *M. dixoni*-Zone vor (Kaplan et al. 1998, S. 211).

Gattung *Scaphites* Parkinson, 1811

Typus-Art: *Scaphites equalis* J. Sowerby, 1813, S. 53, Taf. 18, Fig. 1-3, nachträglich festgelegt durch Meek (1876, S. 413).

Scaphites obliquus J. Sowerby, 1813
Abb. 5 T

1813 *Scaphites obliquus* J. Sowerby, S. 54, Taf. 18, Fig. 4-7.

1997 *Scaphites obliquus* J. Sowerby, 1813; Wright & Kennedy, S. 390, Taf. 114, Fig. 7-20, Taf. 115, Fig. 1-17; Taf. 116, Fig. 6; Text-Fig. 150t, k (hier vollständige Synonymie).

1998 *Scaphites obliquus* J. Sowerby, 1813; Kaplan et al., S. 223, Taf. 13, Fig. 11, 12; Taf. 60, Fig. 3; Taf. 66, Fig. 1-7, 9, 10.

Typus: Lectotypus ist das Original zu Wright & Kennedy (1996, Taf. 114, Fig. 18).

Material: A 6299.

Beschreibung: Erhalten sind bei dem einzig vorliegenden Exemplar die Anfangsspirale und Teile des Schaftes. Das Ende des Schaftes und der Haken fehlen. Durch synsedimentäre Abrasion ist die Berippung unvollständig. Eine dünne Limonitinkrustation bedeckt Teile des Schaftes. Der Durchmesser der hochmündigen Anfangsspirale beträgt 16 mm, ihre Windungshöhe 10 mm. Der Schaft bedeckt Teile des engen Umbilicus und gewinnt rasch an Windungshöhe. Die Anfangsspirale ist mit feinen, dichtstehenden, geraden und radial verlaufenden Rippen bedeckt. Die linke Flanke des Schaftes lässt noch rudimentär drei breite, radial verlaufende Rippen erkennen.

Diskussion: Mit seinen Größenverhältnissen, Proportionen und den erhaltenen Resten der Berippung stimmt das vorliegende Exemplar mit den Artmerkmalen überein. Der bedeckte Umbilicus und der aufgeblähte Schaft kennzeichnen es als Macroconch.

Vorkommen: *Scaphites obliquus* tritt von der untercenomanen *M. mantelli*-Zone bis zur mittelcenomanen *A. jukesbrownei*-Zone auf (Kaplan et al. 1998, S. 224).

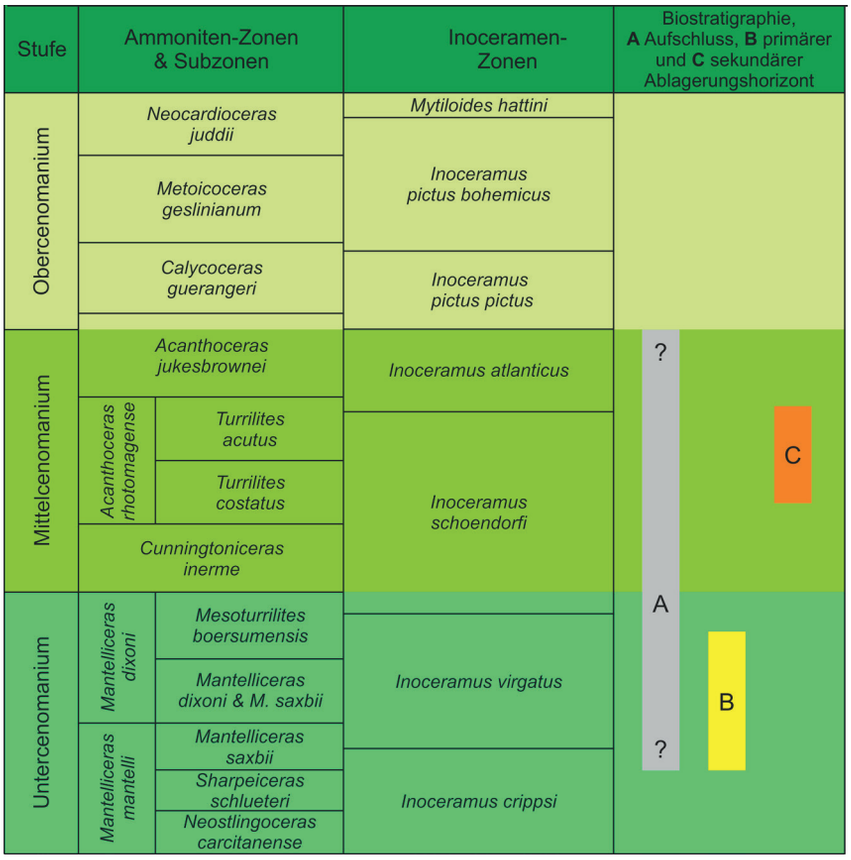

Abb. 6: Biostratigraphische Einstufung der kretazischen Ablagerungen im "Geologischen Garten" in Bochum sowie des primären und sekundären Ablagerungshorizonts der Inoceramen- und Ammonitenfauna.

5. Stratigraphische Diskussion

Die vorliegende Ammonitenfauna der Essen-Grünsand-Formation aus dem „Geologischen Garten" in Bochum, zeigt deutliche Aufarbeitungsspuren einer küstennahen Fazies. Die Steinkerne besitzen eine Matrix aus limonitischem und glaukonitischem, gering verfestigtem Sandstein. Vereinzelt sind diese auch phosphatisiert. Da der Toneisenstein-Horizont generell sehr fossilarm ist und durch die starke Durchbewegung mit Verrundung der Geröllkomponenten kaum die Möglichkeit zur Überlieferung größerer Fossilien gegeben war, stammt die beschriebene Fauna wahrscheinlich aus dem überlagernden mergeligen Glaukonit-Sandstein (Abb. 6). Das Fehlen von *Sharpeiceras* und *Hypoturrilites* deutet darauf hin, dass Arten der unteren *Mantelliceras mantelli*-Zone fehlen. Alle vorkommenden Arten können sowohl in der *M. mantelli*- als auch in der *Mantelliceras dixoni*-Zone auftreten. Während *M. mantelli* in der *M. dixoni*-Zone selten wird, kommen gehäufte Vorkommen von *S. varians* in der unteren *M. dixoni*-Zone vor. Stehn (1988, basierend auf Kaever, 1985) stufte den Toneisenstein-Horizont anhand von Foraminiferen in die *M. mantelli*-Zone ein, während der hangende mergelige Glaukonit-Sandstein Foraminiferen der *A. rhotomagense*-Zone enthält. Die vorliegende Ammonitenfauna aus aufgearbeitetem Material präzisiert diese Einstufung auf den Bereich der oberen *M. mantelli*- und unteren *M. dixoni*-Zone. Systematische Untersuchungen von kalkigen Nannofossilien, die aus den Wohnkammer-Füllungen bzw. dem direkt anhaftenden Sediment der hier beschriebenen Ammoniten gewonnen wurden, belegen eine stratigraphische Einstufung des Sediments in das untere Mittel-Cenomanium (Püttmann et al., im Druck). Dies bestätigt die Foraminiferen-Einstufung von Kaever (1985), durch die der mergelige Glaukonit-Sandstein der Essen-Grünsand-Formation in die *Turrilites costatus*- und *Turrilites acutus*-Subzone des Mittelcenomaniums gestellt wird.

Danksagung

Unser Dank gilt posthum Hans-Harry Linke für die Überlassung seines wertvollen Sammlungsbestandes an die Stiftung Ruhr Museum. Michael Ganzelewski für Informationen über die Bestände des Deutschen Bergbau-Museums in Bochum, Martin Hiss, Geologischer Dienst NRW Krefeld, und Frank Wiese, Fakultät für Geowissenschaften und Geographie der Georg-August-Universität Göttingen, für die kritische Durchsicht des Manuskriptes und wertvolle Verbesserungsvorschläge, sowie Jörg Mutterlose, Institut für Geologie, Mineralogie & Geophysik der Ruhr-Universität Bochum für Diskussionen zur Stratigraphie.

Literaturverzeichnis

Breistroffer, M. 1953: L'evolution des Turrilitides Albiens et Cenomaniens. - Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences (D) 237: 1349-1351.

Ganzelewski, M., Kirnbauer, T., Müller, S. & Slotta, R. 2008: Karbon-Kreide-Diskordanz im Geologischen Garten Bochum und Deutsches Bergbau-Museum (Exkursion A am 25. März 2008). In: Kirnbauer, T., Rosendahl, W. & Wrede, V. (Hrsg.). Geologische Exkursionen in den Nationalen GeoPark Ruhrgebiet. - Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins 90, 93-136.

Hahne, C. 1978: Bochum – Der Geologische Garten. Bochum: Stadt Bochum.

Hahne, C. & Seidel, G. 1958: 5. Der Ziegeleisteinbruch der Bochumer Bergbau A.G. in Bochum, Querenburger Straße. - In: Hahne, C. Lehrreiche Geologische Aufschlüsse im Ruhrrevier, 56-61; Essen: Verlag Glückauf.

Hiss, M. 1982a: Cenoman-Transgression und kleinräumige Faziesänderungen der Transgressionssedimente am Beispiel des Geologischen Gartens in Bochum und der Steinbrüche bei Frömern (Westfalen). - Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie 57: 137-162.

Hiss, M. 1982b: Ammoniten des Cenomans von Südrand der westfälischen Kreide zwischen Unna und Möhnesee. - Paläontologische Zeitschrift, 56: 177-208.

Hiss, M. 1985: Faziesanalyse der Cenoman-Sedimente am Haarstrang zwischen Unna und Möhnesee (S-Rand der Münsterschen Kreidebucht). - Münstersche Forschungen zur Geologie und Paläontologie, 63: 109-170.

Hiss, M. 1995: Kreide. In: Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Geologie im Münsterland, 41-65. Krefeld: Geologisches Landesamt NRW.

Hiss, M. 2017: Meeresfossilien aus Bochum-Wiemelhausen im Ruhrgebiet. - In: Scheer, U., Stottrop, U. & Ruhr Museum (Hrsg.). Erdgeschichten. Geologie im Ruhr Museum, 182-183. Essen: Verlag der Buchhandlung Walther König.

Hiss, M & Wilmsen, F. (2007): Essen-Grünsand-Formation. - In: Niebuhr, B., Hiss, M., Kaplan, U., Tröger, K.-A., Voigt, S., Voigt, T., Wiese, F. & Wilmsen, M.: Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide. - Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 55: 29-30.

Hiss, M., Kaplan, U. & Wiese, F. (2007): Büren-Formation. - In: Niebuhr, B., Hiss, M., Kaplan, U., Tröger, K.-A., Voigt, S., Voigt, T., Wiese, F. & Wilmsen, M.: Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide. - Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 55: 38-40.

Hyatt, A. 1903: Pseudoceratites of the Cretaceous. - Monographs of the United States Geological Survey 44: 351.

Juignet, P. & Kennedy, W.J. 1976: Faunes d'ammonites et biostratigraphie comparée du Cénomanien du nord-ouest de la France (Normandie) et du sud d'Angleterre. - Bulletin trimestriel de la Société géologique de Normandie et des amis du Muséum du Havre 63: 1-193.

Kaever, M.J. 1985: Referenzprofile des Cenoman und Unterturon im südlichen Ruhrgebiet. - In: Kollmann, H.A. (Hrsg.): Contributions to the Stratigraphy and Palaeogeography of the Middle Cretaceous in Central Europe. - Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommission 7: 349-358.

Kahrs, E. 1927: Zur Paläogeographie der Oberkreide in Rheinland-Westfalen. - Neues Jahrbuch für Geologie, Paläontologie und Mineralogie, Beilageband LVIII (Pompeckj-Festband), Abt. B.: 627-687.

Kaplan, U., Kennedy, W.J., Lehmann, J. & Marcinowski, R. 1998: Stratigraphie und Ammonitenfaunen des westfälischen Cenoman. - Geologie und Paläontologie in Westfalen 51: 1-236.

Kasielke, T. 2015: Geologie und Reliefentwicklung im Raum Bochum. - Veröffentlichungen des Bochumer Botanischen Vereins 7: 15-36.

Kennedy, W.J. 1971: Cenomanian ammonites from southern England. - Special Papers in Palaeontology 8: 1-133.

Kukuk, P. 1938: Geologie des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlengebietes. Berlin: Verlag von Julius Springer.

Linnert, C. & Mutterlose, J. (2012): Randliche marine Sedimente der tiefen Ober-Kreide von Bochum – Biostratigraphie und Ablagerungsraum. - Geologie und Paläontologie in Westfalen 84: 17-32.

Mantell, G.A. 1822: The fossils of the South Downs; or illustrations of the geology of Sussex. London: Lupton Relfe.

Mügge, V.; Wrede, V. & Drozdzewski, G. 2005: Von Korallenriffen, Schachtelhalmen und dem Alten Mann. Ein spannender Führer zu 22 Geotopen im mittleren Ruhrtal. Essen: Klartext.

Mutterlose, J. 2011: Geologischer Garten Bochum. Exkursionsführer durch ein Naturdenkmal. Bochum: Stadt Bochum, Umwelt- und Grünflächenamt.

Neumayr, M. 1875: Die Ammoniten der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. - Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 27: 854-942.

Parkinson, J. 1811: Organic remains of a former world, 3. London: J. Robson.

Piesoldt, H., Scheer, U. & Thiel, H.-V. (in Vorbereitung): Die Echinidenfauna aus der Essen-Grünsand-Formation im südwestlichen Münsterland/Ruhrgebiet.

Polenz, H. 1999: Klippe im Kreidemeer. - In: Polenz, H.: Lust auf Steine, 47–50. Korb: Goldschneck-Verlag.

Püttmann, T., Mutterlose, J., Kaplan, U. & Scheer, U., im Druck: Reworking of Cenomanian ammonites decoded by calcareous nannofossils (southern Münsterland Basin, northwest Germany). - Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie 291: 1-17.

Scheer, U. & Stottrop, U. 1995 mit einem Anhang von E. Voigt: Die Kreide am Kassenberg. - In: Weidert, W. K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Paläontologie 3: 127-141, 261-263. Korb, Goldschneck-Verlag.

Schlüter, C. 1871-1876: Cephalopoden der oberen deutschen Kreide.- Palaeontographica, 21.

Sowerby, J. 1812-1822: The Mineral Conchology of Great Britain. Selbstverlag des Autors.

Sharpe, D. 1853-1857: Description of the fossil remains of Mollusca found in the Chalk of England. 1, Cephalopoda. - Monograph of the Palaeontographical Society 68: 1-68.

Spath, I.F. 1922: On Cretaceous Ammonoidea from Angola, collected by Professor J.W. Gregory, D.Sc., F.R.S.- Transactions of the Royal Society of South Africa 53: 91-160.

Spath, I.F. 1938: Problems of ammonite nomenclature. 3. On *Ammonites varians* J. SOWERBY. - Geological Magazine 75: 543-547.

Stehn, O. 1988 mit Beiträgen von Herwig, R., von Kamp, H., Notting, J., Schraps, W.-G. & Vieth-Redemann, A.: Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1:25000.

Erläuterungen zu Blatt 4509 Bochum (2. Auflage). Krefeld: Geologischer Dienst NRW.

Wilmsen, M. & Mosavina, A. 2011: Phenotypic plasticity and taxonomy of Schloenbachia varians (J. Sowerby, 1817) (Cretaceous Ammonoidea). - Paläontologische Zeitschrift 85: 169-184.

Wilmsen, M, Niebuhr, B. & Wood, C. J. 2001: Early Cenomanian (Cretaceous) inoceramid bivalves from the Kronsberg Syncline (Hannover area, Lower Saxony, Germany): stratigraphic and taxonomic implications. - Acta Geologica Polonica, 51: 121-136.

Wright, C.W. & Kennedy, W.J. 1984-2017: The Ammonoidea of the Lower Chalk. - Monograph of the Palaeontographical Society, 591 S. 145 Taf., Part 1, 137: 1-126, Taf. 1-40 (1984); Part 2, 139: 127-218, Taf. 41-55 (1985); Part 3, 144: 219-294, Taf. 56-86 (1990); Part 4, 149: 295-319, Taf. 87-94 (1995); Part 5, 150: 320- 403, Taf. 95-124 (1996); Part 6, 169: 404-459, Taf. 125-145 (2015); Part 7, 171: 461-561. London.

Wright, C.W. & Wright, E.V. 1949: The Cretaceous ammonite genera *Discohoplites* SPATH and *Hyphoplites* SPATH. - Quarterly Journal of the Geological Society of London, 104: 477-497.

Wright, C.W. & Wright, E.V: 1951: A survey of the fossil Cephalopoda of the Chalk of Great Britain. - Monograph of the Palaeontographical Society 104: 1-40.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Geologie und Paläontologie in Westfalen

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: 91

Autor(en)/Author(s): Kaplan Ulrich, Püttmann Tobias, Scheer Udo

Artikel/Article: Biostratigraphie kreidezeitlicher Transgressionssedimente im „Geologischen Garten“ von Bochum-Wiemelhausen (Münsterländer Becken, zentrales Ruhrgebiet) 25-36