

Geol. Paläont. Westf.	81	35-74	31 Abb.	Münster Dezember 2011
--------------------------	----	-------	---------	--------------------------

Turonium und Unterconiacium (Oberkreide) im südlichen Teutoburger Wald und Eggegebirge zwischen Augustdorf und Altenbeken (Südöstliches Münsterländer Kreidebecken)

Ulrich Kaplan

Kurzfassung

Aufschlüsse des Turoniums und Unterconiaciums (Oberkreide) im südlichen Teutoburger Wald und Eggegebirge zwischen Augustdorf und Altenbeken, südöstliches Münsterländer Kreidebecken, werden anhand bestehender Gliederungen litho-, bio- und eventstratigraphisch dokumentiert und ihre Fauneninhalte beschrieben. Dabei werden den herkömmlichen Schichtbezeichnungen für NW-Deutschland neu definierte lithostratigraphische Einheiten gegenüber gestellt. Von diesen konnte die Hesseltal-Formation, in die die Cenomanium/Turonium-Grenze fällt, nur anhand zweier kleinerer Aufschlüsse beschrieben werden. Die unterturone Büren-Formation ist lediglich in zwei verfallenen Mergelgruben bei Detmold-Berlebeck und am Hohlestein östlich von Kohlstädt aufgeschlossen. Die Oerlinghausen-Formation steht mit mehreren Forstwegprofilen im Raum Berlebeck, Kohlstädt und Altenbeken an, die Salder-Formation bei Augustdorf und bei Kohlstädt in aufgelassenen Steinbrüchen. Die Erwitte-Formation als oberste lithologische Einheit, konnte nur im Raum Schlangen-Kohlstädt beobachtet werden. Die wesentlichen Events und Leithorizonte des Mittel-, Oberturoniums und Unterconiaciums ließen sich nachvollziehen, der vulkanische Tuff TC konnte erstmals in einem Forstwegprofil im Arbeitsgebiet entdeckt werden. Damit kann diese Schichtenfolge voll in das bestehende multistratigraphische Gerüst integriert werden. Überraschend ist das nicht seltene Vorkommen von – allerdings schlecht erhaltenen – Ammonitenfaunen in Profilabschnitten des Mittel- und älteren Oberturoniums, die in dieser Diversität in zeitgleichen stratigraphischen Abschnitten des Münsterländerbeckens bislang nicht nachgewiesen werden konnten.

Abstract

Turonian and Lower Coniacian exposures of the south-eastern Münster Basin between Augustdorf and Altenbeken are described by means of existing litho-, bio- and event stratifications. The traditional lithostratigraphical terms are faced to new defined NW-German ones. The Hesseltal Formation with the Cenomanian/Turonian boundary can be described by three small outcrops only. The Lower Turonian Büren Formation is exposed by two small marl pits. The Oerlinghausen Formation is shown by several forest tracks in the region of Berlebeck, Kohlstädt and Altenbeken, the Salder Formation by several disused quarries near Augustdorf and Kohlstädt. The Erwitte Formation as topmost lithostratigraphical unit could only be observed in the region of Schlangen-Kohlstädt. Important events and marker horizons of the Middle-, Upper Turonian and Lower Coniacian could be reconstructed. The volcanic ash layer Tuff TC has been proven in the working area in a forest track for the first time. So it is possible to integrate these sequences in the existing stratigraphical framework. Not rare occurrences of ammonite faunas in Middle and Upper Turonian sections are surprising where they could not be proved in other parts of the Münster Basin.

Anschrift des Verfassers:

Ulrich Kaplan, Eichenallee 141, D 33332 Gütersloh, Deutschland, E-Mail: U.K.Kaplan@t-online.de.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung Abstract

1. Einleitung	36
2. Lokalitäten	36
3. Stratigraphie	60
3.1 Lithostratigraphie	61
3.2 Bio-, Eventstratigraphie und Faunen	70
3.3 Korrelation	72
4. Schriftenverzeichnis	72

1. Einleitung

Im südlichen Teutoburger Wald und Eggegebirge zwischen Augustdorf und Altenbeken streichen das Turonium und Unterconiacium als oberer Abschnitt der Plänerkalkgruppe der tiefen Oberkreide weitflächig aus. Lediglich in Augustdorf wurden die Ablagerungen bei der Auffaltung des Teutoburger Waldes, wie sonst nicht selten in seinen sich nordwestlich anschließenden Teilen, tektonisch überkippt und kleintektonisch verschuppt. Sein Gros fällt unbeeinträchtigt durch größere Störungen sanft nach Westen zum Münsterländer Kreidebecken ein.

Im Rahmen der Neubearbeitung der Stratigraphie der tiefen Oberkreide des Münsterländer Kreidebeckens und besonders des Turoniums standen zum einen Aufschlüsse im mittleren und nordwestlichen Teutoburger Wald zwischen Oerlinghausen und Lengerich im Vordergrund. Zum anderen war die Aufmerksamkeit auch auf die Ablagerungen am Haarstrang zwischen Paderborn und dem Raum Anröchte fokussiert. Sieht man von Augustdorf ab, wurden bislang bis auf wenige Ausnahmen kaum Profile aus diesem Raum publiziert. Denn diese bestehen im Gegensatz zu den benachbarten Gebieten vorrangig aus Forstwegaufschlüssen und kleineren Abbaustellen für Wegeschotter, die seit den letzten 20 Jahren zunehmend verfallen und/oder überwachsen werden.

Ziel dieser Arbeit ist es, die bedeutsamsten Turonium und Unterconiacium-Aufschlüsse zwischen Augustdorf und Altenbeken zu dokumentieren und in das etablierte multistratigraphische Gliederungsschema der NW-deutschen Oberkreide zu integrieren, um die Grundlage und den Rahmen für notwendiger Weise nachfolgende Arbeiten mit beispielsweise sequenz- und isotopestratigraphischen oder auch anderen Ansätzen zu schaffen. Eine Übersichtskarte des Arbeitsgebietes wird in Abb. 1, die lithologischen Symbole werden in Abb. 2 dargestellt.

Danksagung: K.-P. Lanser, LWL-Museum für Naturkunde in Münster betreute diese Arbeit redaktionell. M. Hiß, Geologischer Dienst NRW, Krefeld, gab wertvolle Hinweise im Rahmen von gemeinsamen Exkursionen. Ich danke beiden für ihre Unterstützung.

2. Lokalitäten

Die im Text erwähnten Lokalitäten werden in ihrer Verbreitung von Nordwest nach Südost dargestellt, die Nummerierung in Text und Abb. 1 entsprechen sich. Kleinere Aufschlüsse, wie sie beispielsweise immer wieder an Wegrändern vorkommen, werden nur dann erwähnt, wenn sie eine bemerkenswerte Fauna liefern oder von stratigraphischer Relevanz sind. Auf feinstratigraphische Neuaufsammlungen von Fossilien an Forstwegrändern wurde aus Naturschutzgründen verzichtet, so dass einige Profile ohne Faunenbelege abgebildet werden.

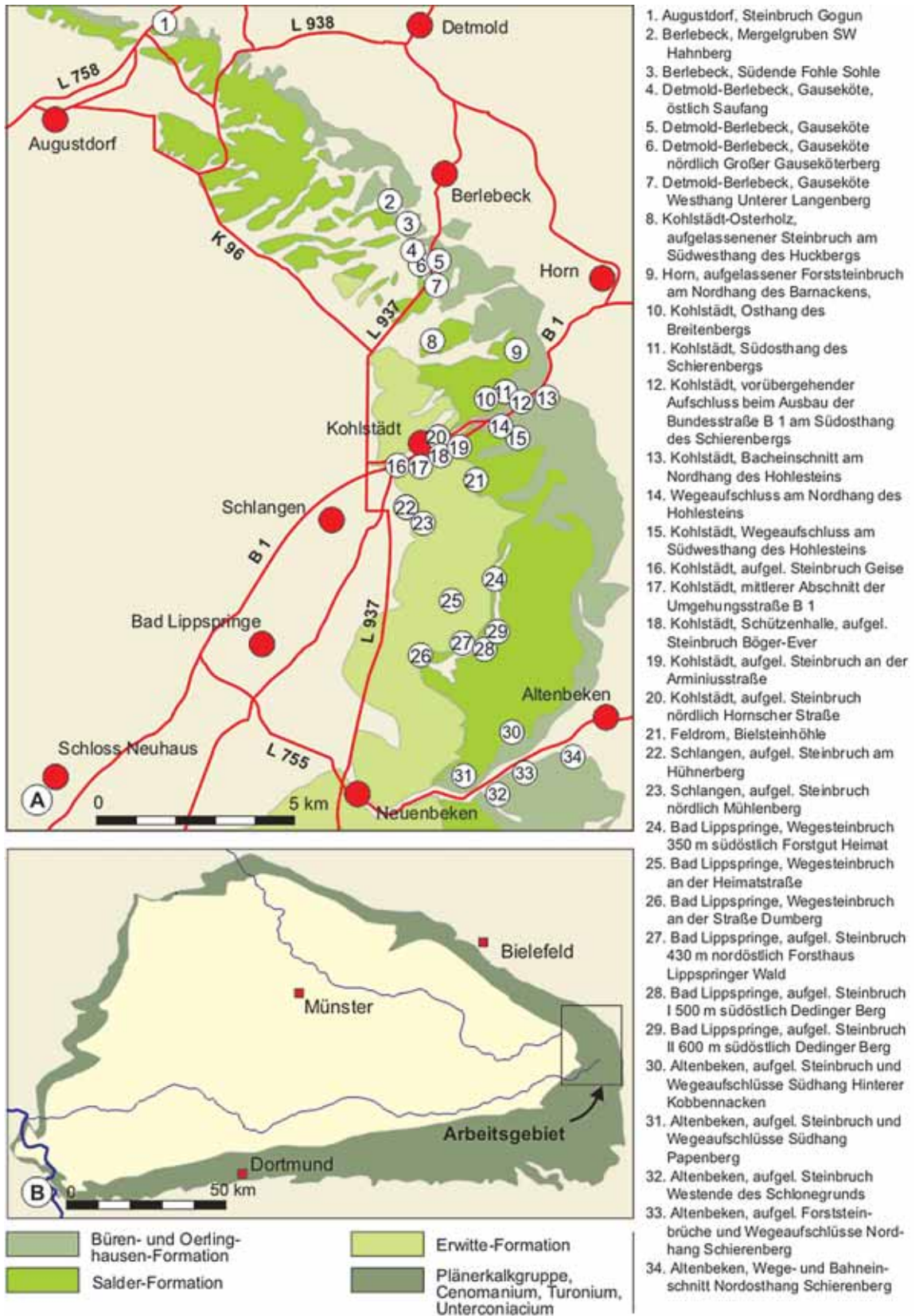


Abb. 1: **A** Lage der im Text erwähnten Aufschlüsse, **B** im Kontext der Verbreitung der Plänerkalkgruppe im Münsterländer Kreidebecken.

1. Augustdorf, Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise & Co. GmbH (Abb. 4 und 5),
 Lage: TK 25 Blatt 4018 Lage, Rechts 3484230, Hoch 5754671, NN + 230 m,
 Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Salder-Formation, Mittel- und Oberturonium, *Collignoniceras woollgari*-Zone, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, *Inoceramus lamarcki*-Zone, *Inoceramus ex. grp. perplexus*-Zone, *Inoceramus perplexus* Zone, *Mytiloides striatoconcentricus*-Zone,
 Schriften: KAPLAN (1992c).

2. Detmold-Berlebeck, ca. 580 m südwestlich Hahnberg, verfallene Mergelgruben,
 a) Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3490415, Hoch 5750980, NN + 335 m,
 b) Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3490375, Hoch 5750780, NN + 345 m,
 Stratigraphie: Büren-Formation, *Mammites nodosoides*-Zone, *Mytiloides ex grp. mytiloides / labiatus*-Zone,
 Schriften: FARRENSCHON (1990).

3. Detmold-Berlebeck, aufgelassener Wegesteinbruch am Südhang vom Düsterlau,
 Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3489780, Hoch 5748670, NN + 340 (Abb. 6 und 7),
 Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *Collignoniceras woollgari*-Zone, fraglich Oberturonium, *Inoceramus ex grp. perplexus*-Zone,
 Schriften: FARRENSCHON (1990).

4. Detmold-Berlebeck, Gauseköte, östlich Saufang, Forstweg-Aufschluss (Abb. 8),
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3490910, Hoch 5748840, NN + 340 m,
 Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, *Collignoniceras woollgari*-Zone, *Inoceramus lamarcki*-Zone,
 Schriften: - .

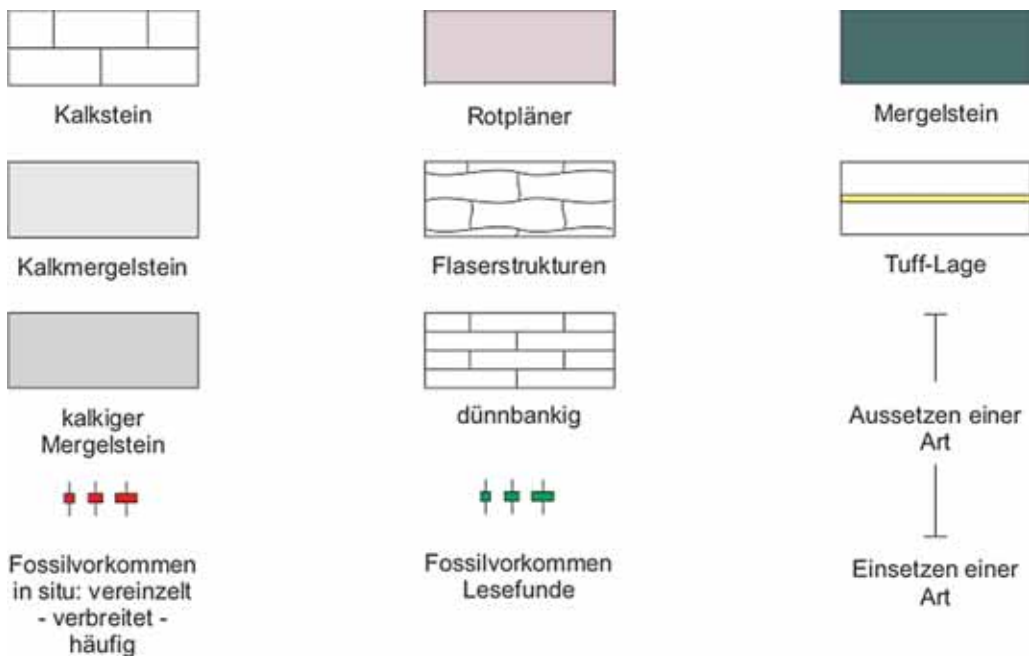


Abb. 2: Lithologische und stratigraphische Symbole.

Unter- stufen	Ammoniten- Zonen	Inoceramen- Zonen	Events & Leithorizonte	Lithostratigraphische Einheiten					
				NIEBUHR et al. (2007)	FRIEG et al. (1989)	FARREN- SCHON (1989)	STILLE (1935)		
Unter- coniacium	<i>Forresteria petrocoriensis</i>	<i>Cremnocera- mus deformis crassus</i>	- <i>Cremnoceramus erectus</i> -Event	Erwitte-Formation	ob. P.-Kst.- Einheit	obere Pläner- kalkstein- Einheit	schloenbachi- Schichten (krcct1)	Schloenbachi- pläner (kro2δ)	
	keine leitenden Ammoniten							?.....
Oberturonium	<i>Prionocyclus germari</i>	<i>Mytiloides scupini</i>	Äquivalent untere Werk- steinbank des Soest- Grünsand-Members	Salder- Formation	Weißgrauer Kalkstein?.....	<i>striato- concentricus</i> - Schichten (krt3)	Scaphiten- pläner (kro2γ)	
	<i>Subpriono- cyclus neptuni</i>	<i>Mytiloides striatocon- centricus</i>	<i>Micraster</i> -Event Mergellage Mg Tuff Tr						- <i>Hyphantoceras</i> -Event
		<i>Inoceramus perplexus</i>	- Mergellage ME - Tuff Te - Tuff To						
?	kein Nachweis	<i>Inoceramus ex grp. perplexus</i>	- laminierte Lage/Flint - Kalkknollen-Lage - Tuff Tc	Oerling- hausen- Formation	Untere Pläner- kalkstein- Einheit?.....	<i>lamarcki</i> - Schichten (krt2)	Lamarcki- pläner (kro2β)	
Mittelturonium	<i>Collignoni- ceras woollgari</i>	<i>Inoceramus lamarcki</i>	- <i>Inoceramus lamarcki</i> - Events						
		<i>Inoceramus apicalis & cuvierii</i>	- Mergellage M ^{Tauto} - Weiße Grenzbank - <i>Inoceramus lamarcki</i> - Event						
		<i>Mytiloides subhercynicus</i>	- <i>Inoceramus apicalis & cuvierii</i> -Events						
Unterturonium	<i>Mammites nodosoides</i>	<i>Mytiloides ex grp. mytiloides / labiatus</i>	<i>Mytiloides</i> -Lagen	Büren- Formation	Grüngraue-Wechselfolge?.....	<i>labiatus</i> - Schichten (krt1)	Labiatus- mergel (kro2α)	
	<i>Watinoceras devonense</i>	<i>Mytiloides hattini</i>							
Ober- Cenoman.	<i>Neocardio- ceras juddii</i>	<i>Inoceramus pictus bohemicus</i>	- <i>Praeactinocamax plenus</i> -Event	Hesseltal- Formation?.....?.....	Rotpläner (krt1R)	Rotpläner (kro2α')	
	<i>Metoicoceras geslinianum</i>								

Abb. 3: Stratigraphische Übersicht des Turoniums und Unterconiaciums im Arbeitsgebiet.



Abb. 4: Augustdorf, Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise & Co. GmbH, TK 25 Blatt 4018 Lage, Rechts 3484230, Hoch 5754671, 232 m, NN + 230 m. **A** Nordseite, Salder-Formation, basales Oberturonium, basale *Subprionocyclus neptuni*-Zone, **a** Flintlagen, **b** Bereich *costellatus/plana*-Event, **c** unterliegende Mergellage von Tufflage Tc, **d** Tufflage Tc, **B** Ostseite, Salder-Formation, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, **e** Tufflage Tf, **f** Mergellage Me, **g** Bereich *Hyphantoceras*-Event.

Abb. 5: Augustdorf, Schotterwerk und Bauschuttedeponie Freise & Co. GmbH, TK 25 Blatt 4018 Lage, Rechts 3484230, Hoch 5754671, 232 m, NN + 230 m.

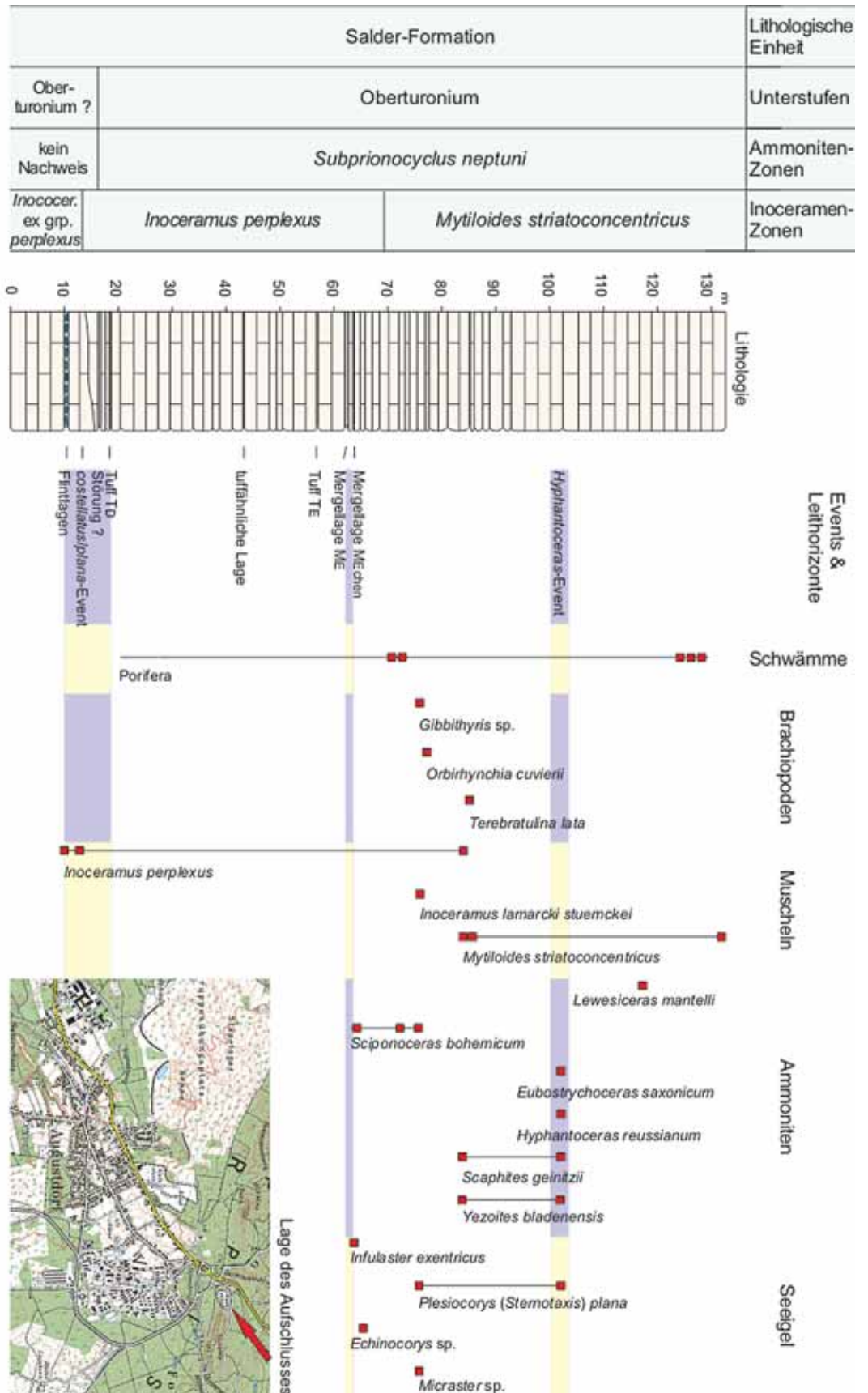




Abb. 6: Detmold-Berlebeck, aufgelassener Wegesteinbruch am Südende Faule Sohle, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3489780, Hoch 5748670, NN + 340 m, Oerlinghausen-Formation, Bereich der sogenannten Kalkknollen-Lage, Mittelturonium, *Collignoniceras woollgari*-Zone und fragliches basales Oberturonium, aus Naturschutzgründe keine horizontierten Aufsammlungen.

5. Detmold-Berlebeck, Gauseköte, schlecht aufgeschlossene Wegkante am Nordhang Unterer Langenberg (Abb. 8),

Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491240, Hoch 5748590, NN + 290 m,

Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, *Collignoniceras woollgari*-Zone, *Inoceramus lamarcki*-Zone, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, *Inoceramus ex grp. perplexus*-Zone,

Schriften: - .

6. Detmold-Berlebeck, Gauseköte, nördlich Großer Gauseköterberg, Forstweg-Aufschluss (Abb. 9),

Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491030, Hoch 5748540, NN + 315 m,

Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, *Collignoniceras woollgari*-Zone, *Inoceramus cuvierii* & *I. apicalis*-Zone, basale *Inoceramus lamarcki*-Zone,

Schriften: WRAY et al. (1995).

7. Detmold-Berlebeck, Gauseköte, Westhang Unterer Langenberg, aufgelassener Steinbruch (Abb. 10),

Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491100, Hoch 5748350, NN + 285 m,

Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, *Collignoniceras woollgari*-Zone, *Inoceramus lamarcki*-Zone,

Schriften: - .

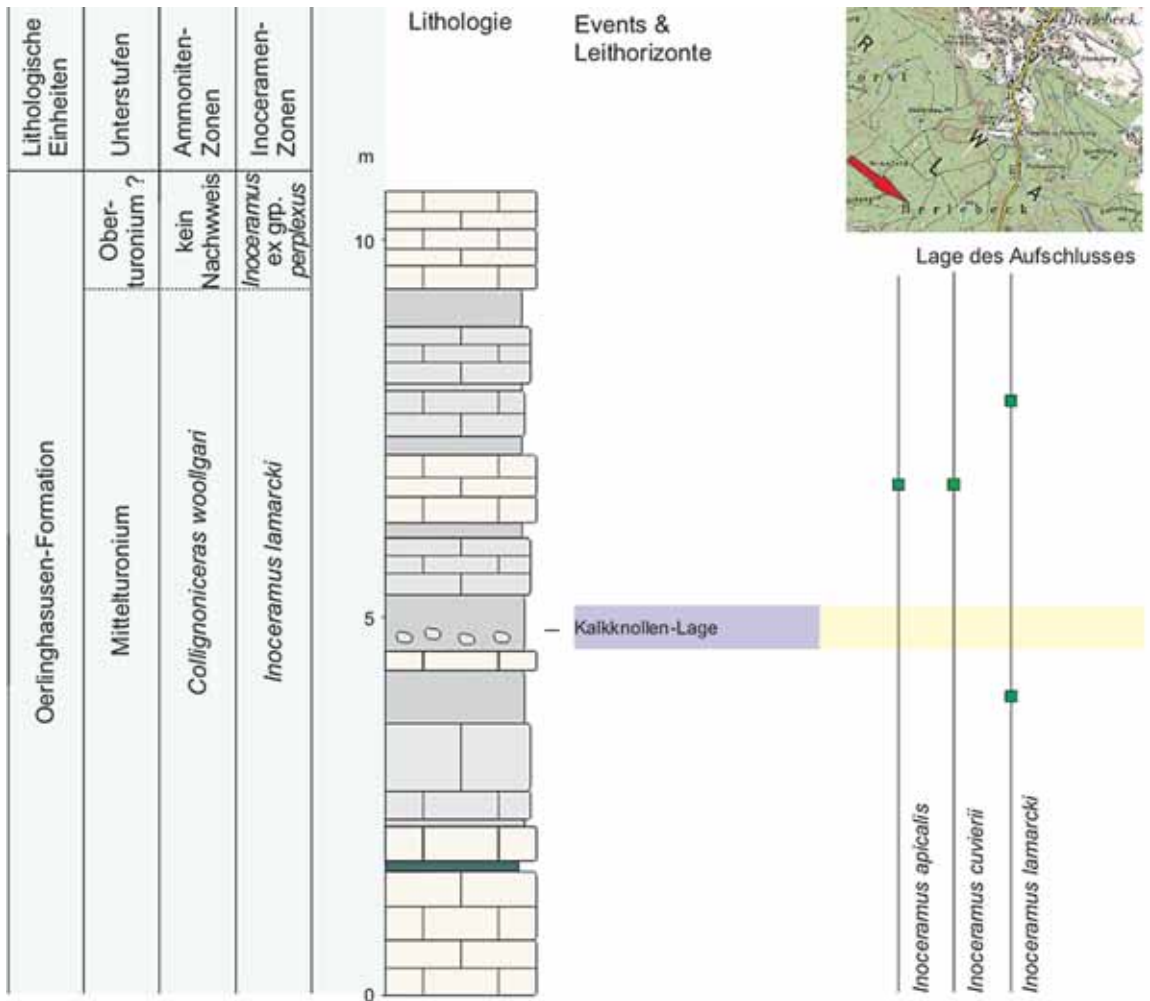


Abb. 7: Detmold-Berlebeck, aufgelassener Wegesteinbruch am Südennde Faule Sohle, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3489780, Hoch 5748670, NN + 340 m, Oerlinghasen-Formation, Bereich der sogenannten Kalkknollen-Lage, Mittelturonium, *Collignonicerus woollgari*-Zone und fragliches basales Oberturonium, aus Naturschutzgründe keine horizontierten Aufsammlungen.

8. Kohlstädt-Osterholz, aufgelassener Steinbruch am Südwesthang des Huckbergs (Abb. 12), Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491090, Hoch 5746850, NN + 310 m, Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, *Mytiloides striatoconcentricus*-Zone, Schriften: - .

9. Horn-Bad Meinberg, aufgelassener Forststeinbruch am Nordhang des Barnackens, (Abb. 13), Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493425, Hoch 5747176, NN + 402 m, Stratigraphie: Oerlinghasen-Formation, Mittelturonium, *Collignonicerus woollgari*-Zone, *Inoceramus lamarcki*-Zone, Schriften: - .

Oerlinghasusen-Formation		Lithologische Einheiten
Mittelturonium	Oberturonium ?	Unterstufen
<i>Collignonicerus woolgari</i>	kein Nachweis	Ammoniten-Zonen
<i>Inoceramus lamarcki</i>	<i>Inoceramus</i> ex gr. <i>perplexus</i>	Inoceramen-Zonen

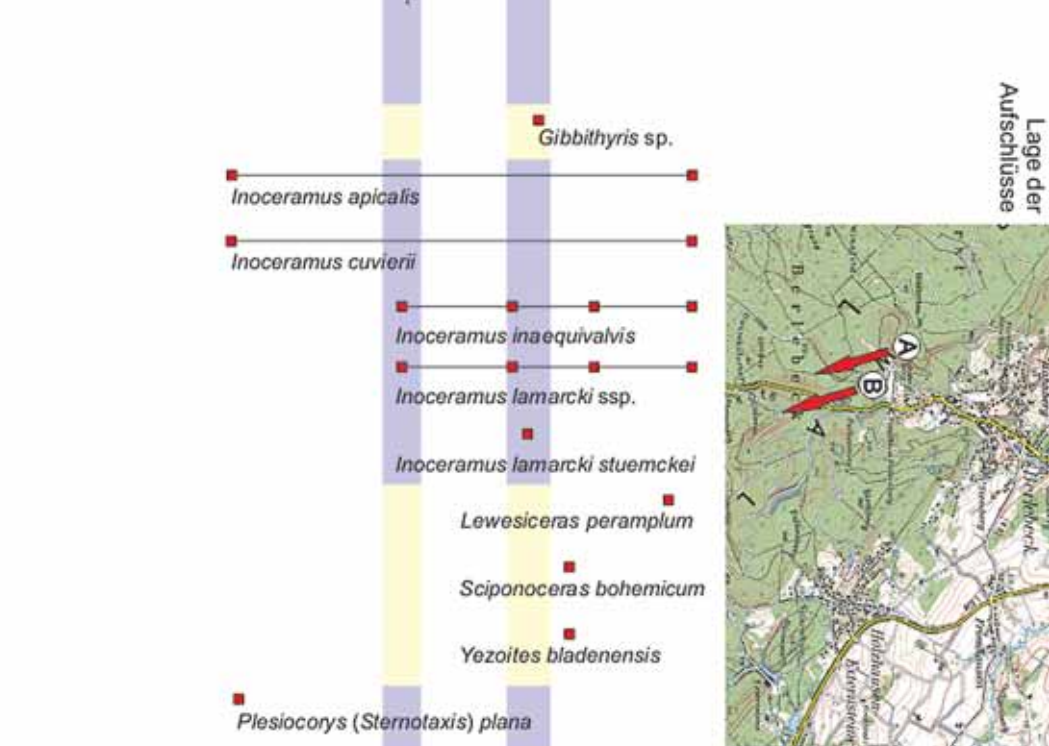
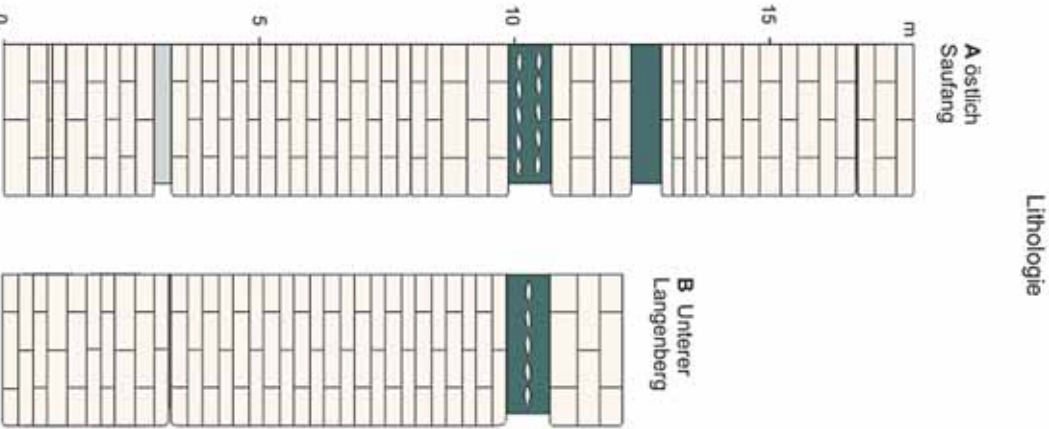


Abb. 8: Detmold-Berlebeck, Gauseköle, Forstweg-Aufschluss, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 34 909 10, Hoch 57 488 40, NN + 340 m, B schlecht aufgeschlossene Wegkante am Nordhang Unterer Langenberg, Rechts 34 912 40, Hoch 57 485 90, NN + 290 m, Abstand der Profile 430 m.

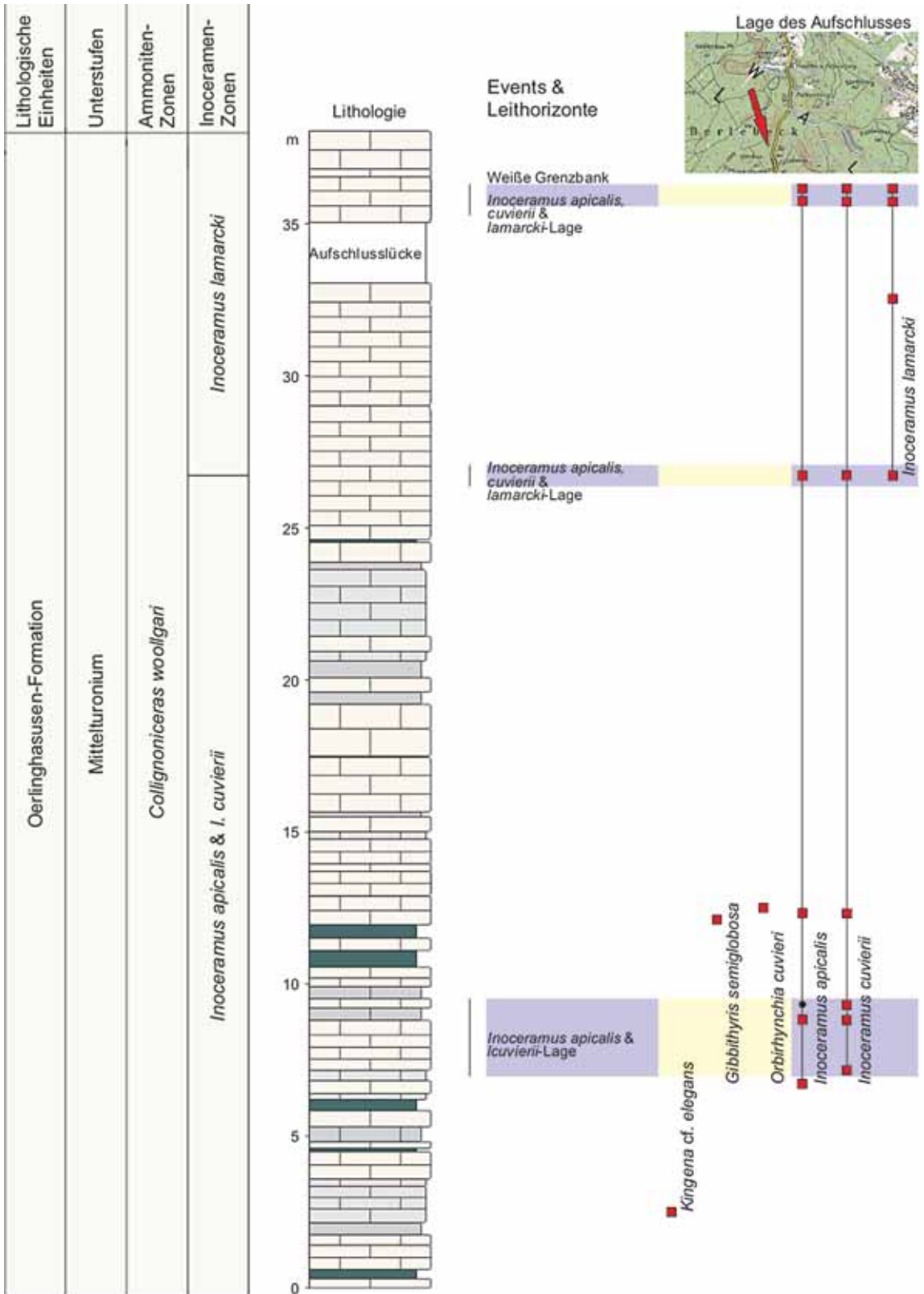


Abb. 9: Detmold-Berlebeck, Gauseköte, nördlich Großer Gausekötterberg, Forstweg-Aufschluss, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491030, Hoch 5748540, NN + 315 m.

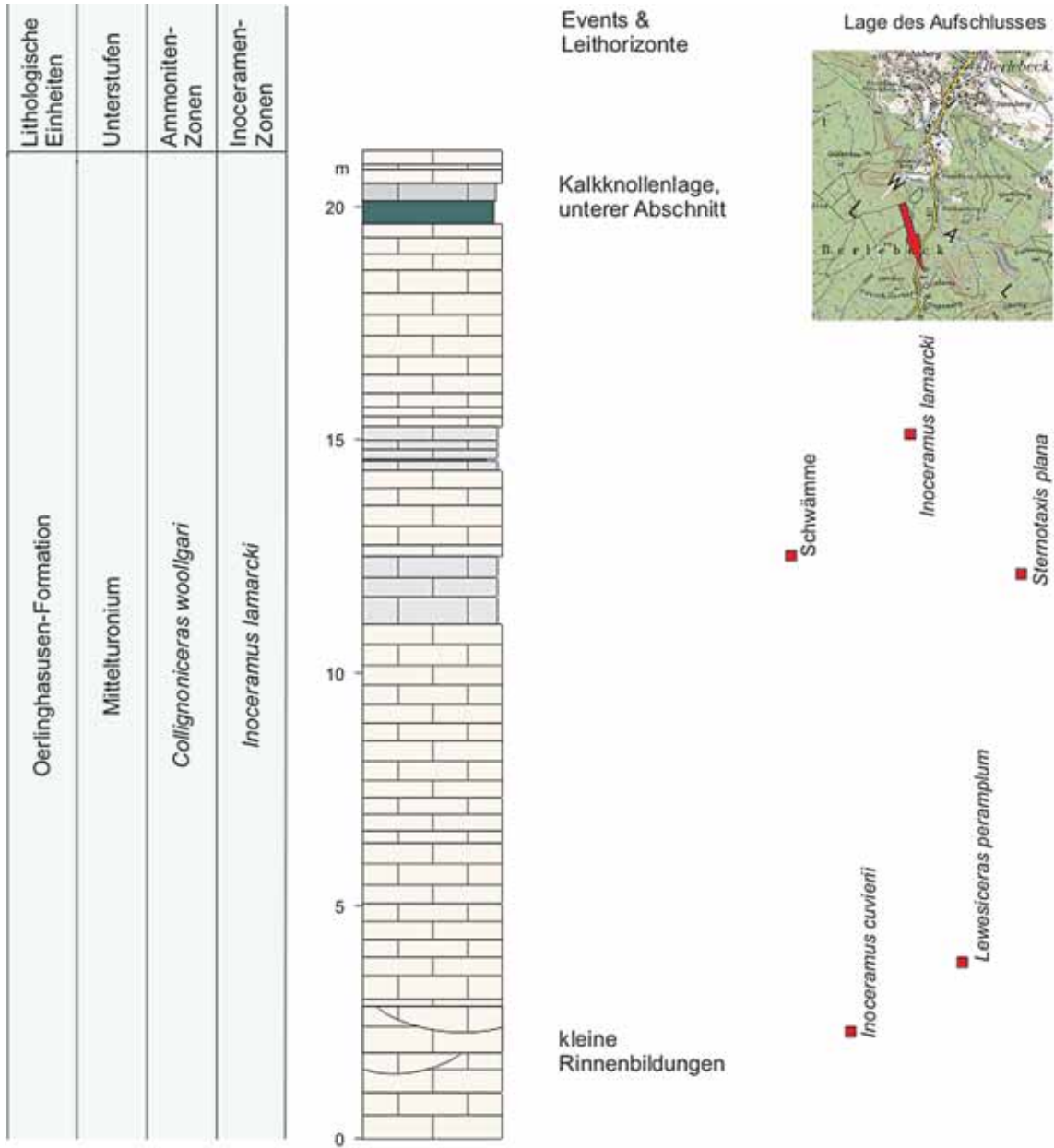


Abb. 10: Detmold-Berlebeck, Gauseköte, Westhang Unterer Langenberg, aufgelassener Steinbruch, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491100, Hoch 5748350, NN + 285 m.

10. Kohlstädt, Wegeaufschluss am Osthang des Breitenbergs (Abb. 14),
 Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3492990, Hoch 5745090, NN + 360 m,
 Stratigraphie: obere Oerlinghausen-Formation, Salder-Formation, Oberturonium, *S. neptuni*-Zone, *I. perplexus*-Zone,
 Schriften: WRAY et al. (1995).



Abb. 11: Kohlstädt, Wegeaufschluss am Nordhang des Hohlesteins, Büren-Formation, Unterturonium, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493845, Hoch 5744786, NN + 271 m

11. Kohlstädt, Wegeaufschlüsse am Südosthang des Schierenbergs (Abb. 15),
 Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493185, Hoch 5745045, NN + 325 m bis Rechts 3493800, Hoch 5745351, NN + 358 m,
 Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *C. woollgari*-Zone, *I. lamarcki*-Zone,
 Schriften: - .

12. Kohlstädt, vorübergehender Aufschluss beim Ausbau der Bundesstraße B 1 westlich des aufgelassenen Steinbruchs am Südosthang des Schierenbergs (Profil siehe Beitrag zum Cenomanium des Barentals, dieser Band),
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493795, Hoch 575055, NN + 300 m,
 Stratigraphie: Brochterbeck-Formation, Hesseltal-Formation, Obercenomanium,
 Schriften: - .

13. Kohlstädt, Bacheinschnitt der Strothe am Nordwesthang des Hohlesteins (Foto siehe Beitrag zum Cenomanium, dieser Band),
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493745, Hoch 5744886, NN + 264 m,
 Stratigraphie: Hesseltal-Formation, Obercenomanium, Büren-Formation, Unterturonium,
 Schriften: - .

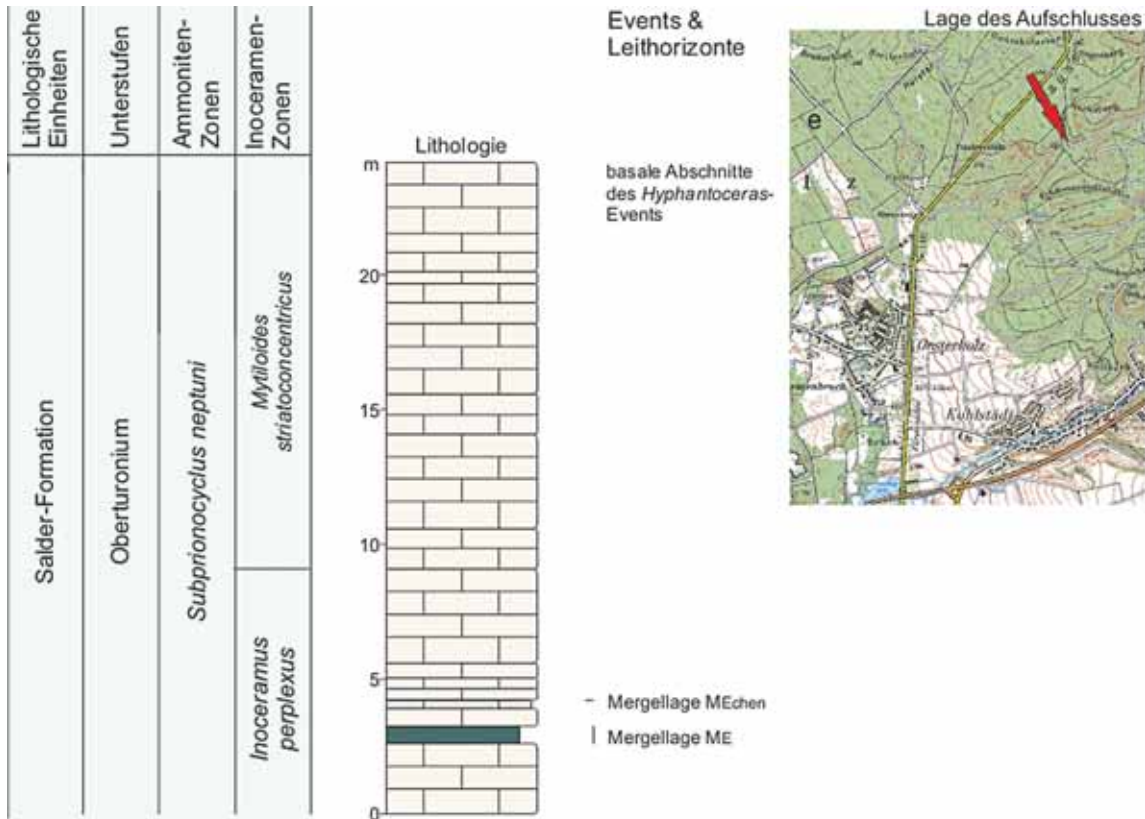


Abb. 12: Kohlstädt-Oesterholz, aufgelassener Steinbruch am Südwesthang des Huckbergs, Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491090, Hoch 5746850, NN + 310 m, Mächtigkeiten nicht zugänglicher Aufschlussabschnitte geschätzt, keine Aufsammlungen aus Naturschutzgründen.

14. Kohlstädt, Wegeaufschluss am Nordhang des Hohlesteins (Abb. 11),
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493845, Hoch 5744786, NN + 271 m,
 Stratigraphie: Büren-Formation, Unterturonium, *Mammites nodosoides*-Zone, *Mytiloides* ex grp. *mytiloides* / *labiatus*-Zone,
 Schriften: - .

15. Kohlstädt, Wegeaufschluss am Südwesthang des Hohlesteins (Abb. 16)
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493785, Hoch 5744025, NN + 400 m,
 Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *C. woollgari*-Zone, *I. lamarcki*-Zone,
 Schriften: - .

16. Kohlstädt, aufgelassener Steinbruch Geise (Abb. 17),
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3490715, Hoch 5743425, NN + 190 m,
 Stratigraphie: Salder-Formation, Erwitte-Formation, Oberturonium, Bereich Micraster-Event, Grenzbereich *S. neptuni*-Zone/*P. germari*-Zone, *M. scupini*-Zone,
 Schriften: - .



Abb. 13: Horn-Bad Meinberg, aufgelassener Forststeinbruch am Nordhang des Barnackens, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493425, Hoch 5747176, NN + 402 m, Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *Collignoniceras woollgari*-Zone, *Inoceramus lamarcki*-Zone.

17. Kohlstädt, mittlerer Abschnitt der Umgehungsstraße B 1,
Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491025, Hoch 5743411, NN + 200 m,
Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, Bereich *Micraster*-Event, Grenzbereich *S. neptuni*-Zone/*P. germari*-Zone, *M. scupini*-Zone,
Fauna: *Micraster* ex grp. *praecursor/normanniae*,
Schriften: WRAY et al. (1995).

18. Kohlstädt, aufgelassener Steinbruch an der Schützenhalle, ehemals Steinbruch Böger-Ever (Abb. 18 und 19),
Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491220, Hoch 5743580, NN + 210 m,
Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, *Inoceramus* ex. grp. *perplexus*-Zone,
Schriften: - .

19. Kohlstädt, aufgelassener Steinbruch Bobenhausen an der Arminiusstraße (Abb. 20),
Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491640, Hoch 5743860, NN + 205 m,
Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, *Inoceramus* ex. grp. *perplexus*-Zone,
Schriften: - .

Oerlinghausen-Formation	Salder-Formation		Lithologische Einheiten
Ober-turonium ?	Oberturonium		Unterstufen
kein Nachweis	<i>Subprionocyclus neptuni</i>		Ammoniten-Zonen
<i>Inoceramus</i> ex grp. <i>perplexus</i>	<i>Inoceramus perplexus</i>	<i>Mytiloides striatoconcentricus</i>	Inoceramen-Zonen

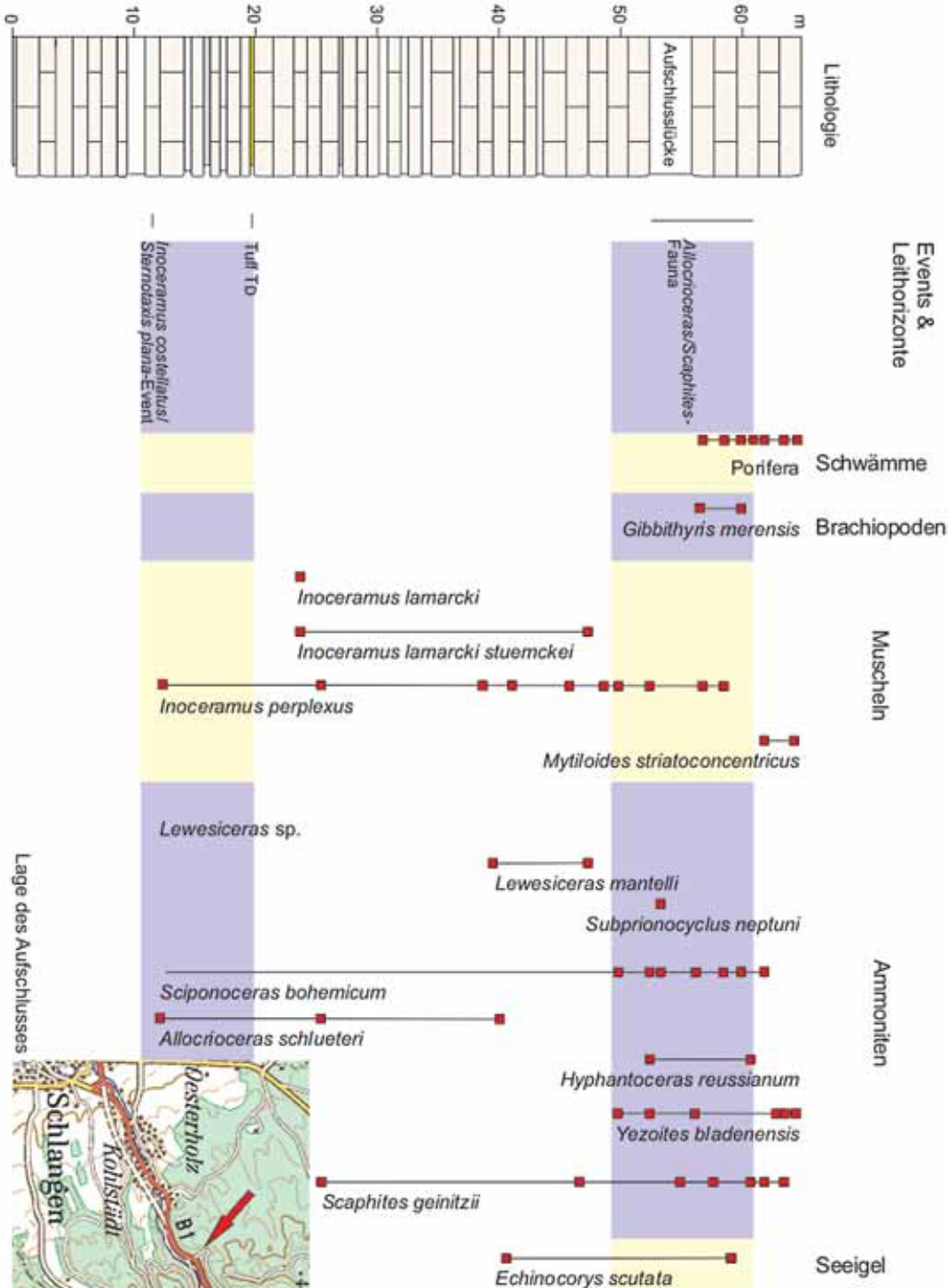


Abb. 14: Kohlstädt, Wegeaufschluss am Osthang des Breitenbergs, Lage: TK 25 Blatt 4 119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3492990, Hoch 5745090, NN + 360 m. Wegen der schlechten Aufschlussverhältnisse im mittleren Profilschnitt konnten die Leithorizonte Tuff TE und Mergellage ME nicht erkannt werden.

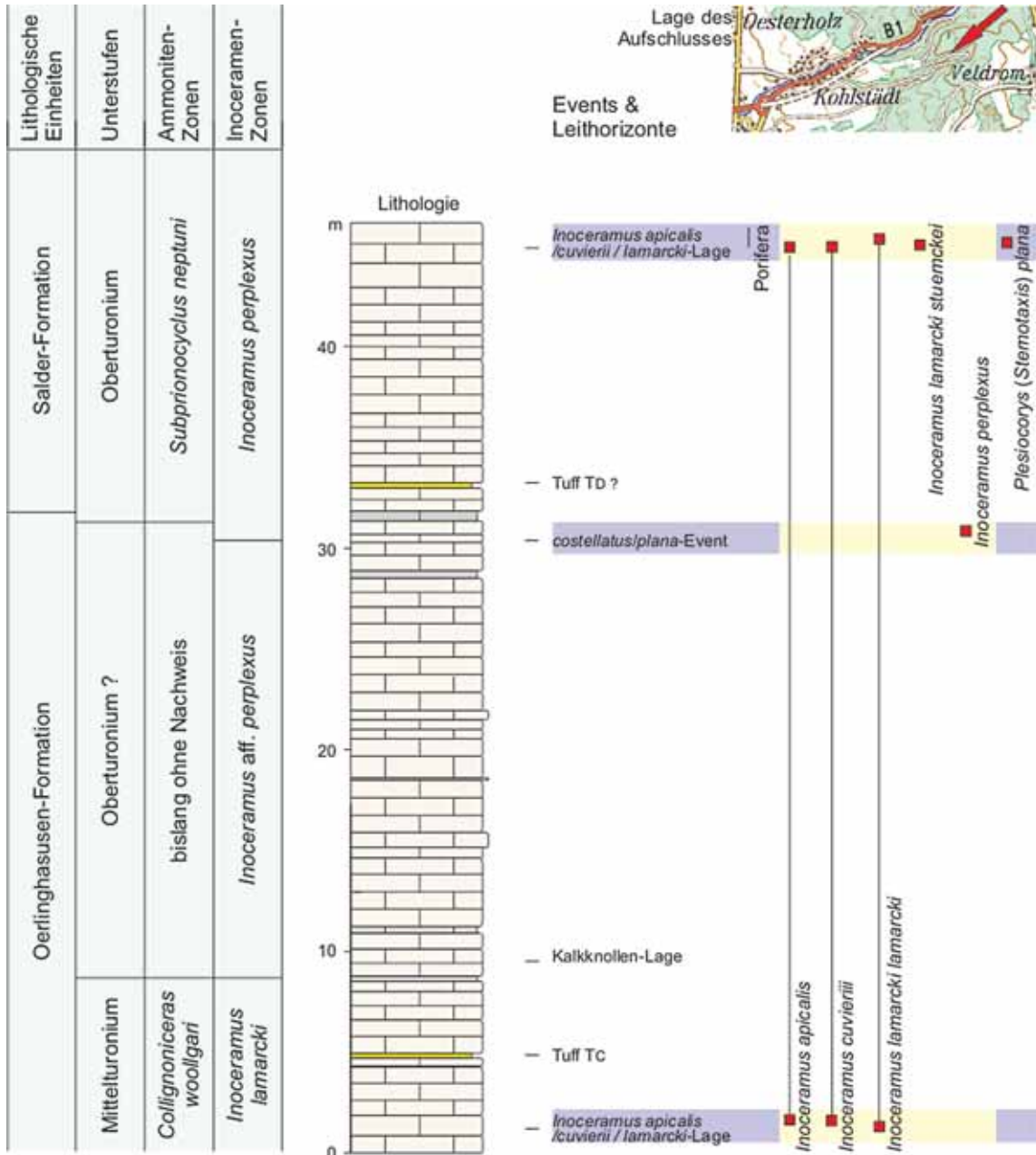


Abb. 16: Kohlstädt, Wegeaufschluss am Südwesthang des Hohlesteins, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493785, Hoch 5744025, NN + 400 m. Weitergehende Aufsammlungen aus Naturschutzgründen nicht möglich.

20. Kohlstädt, aufgelassener Steinbruch nördlich der Hornschen Straße,
 Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491730, Hoch 5744160, NN + 250 m,
 Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, *Inoceramus* ex. grp. *perplexus*-Zone,
 Schriften: - .

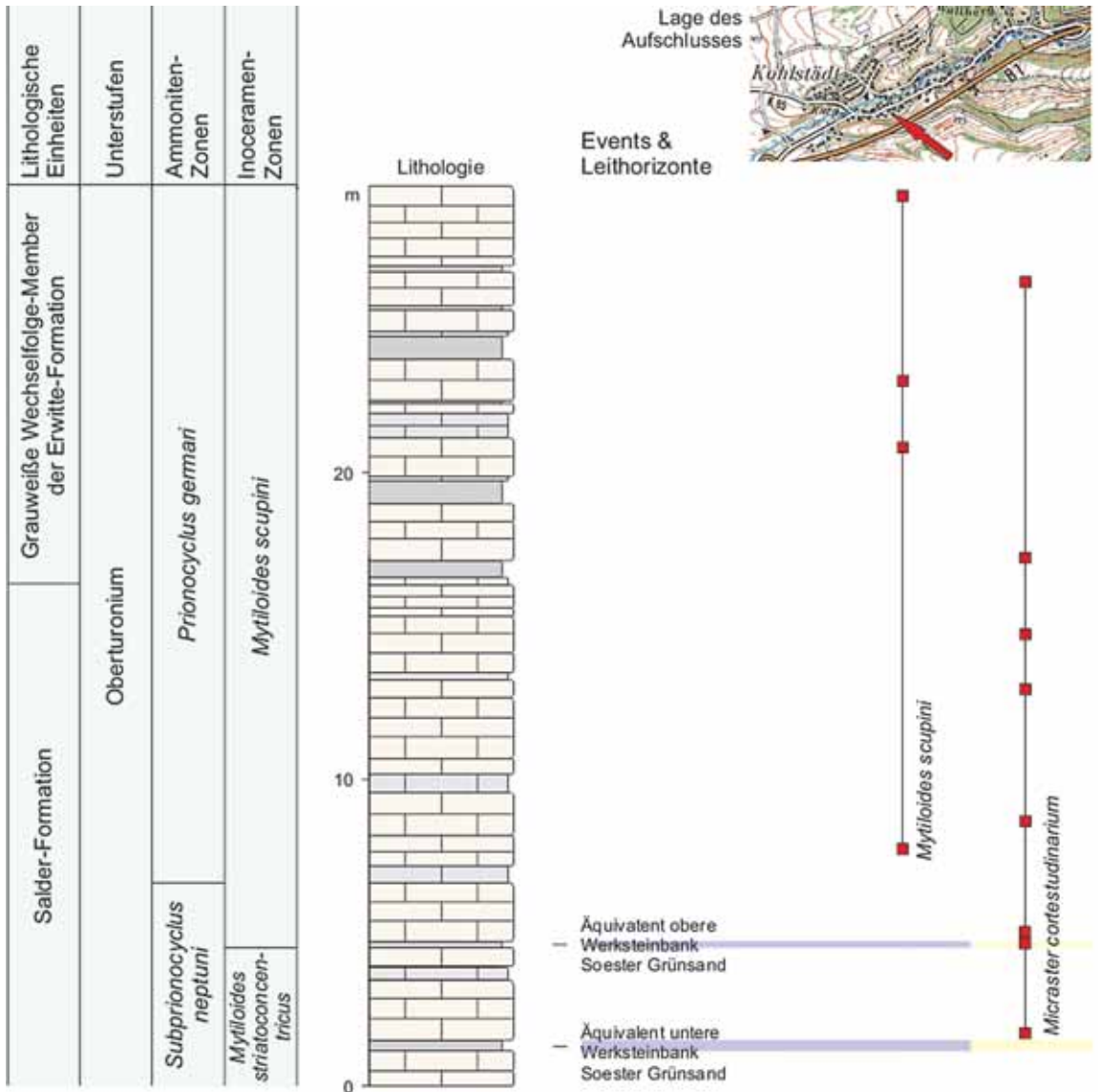


Abb. 17: Kohlstädt, aufgelassener Steinbruch Geise, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3490715, Hoch 5743425, NN + 190 m.

21. Feldrom, Bielsteinhöhle (Abb. 21),

Lage: TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493185, Hoch 5745045, NN + 325 m,
Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mittelturnium, *C. woollgari*-Zone, *I. lamarcki*-Zone,
Schriften: FARRENSCHON (1990).

22. Schlangen, aufgelassener und teilweise verfallener Steinbruch am Hühnerberg (Abb. 22 und 23),

Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491610, Hoch 5743890, NN + 210 m,
Stratigraphie: Erwitte-Formation, Unterconiacium, unterer Abschnitt ohne leitende Ammoniten, *Forresteria petrocoriensis*-Zone, *Cremnoceramus deformis erectus*-Zone,
Schriften: KAPLAN & KENNEDY (1994).



Abb. 18: Kohlstädt, Schützenhalle, aufgelassener Steinbruch Böger-Ever, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491220, Hoch 5743580, NN + 210 m. Salder-Formation, Oberturonium, **a** Tufflage Tc, **b** Mergellage MG, **c** *Micraster*-Event, **d** Äquivalent der unteren Werksteinbank des Soester Grünsand-Members, Liegendes von **a** *Subprionocyclus neptuni*-Zone, **a** - **d** *Subprionocyclus normalis*-Zone, Hangendes von **d** *Prionocyclus germari*-Zone.

23. Schlangen, aufgelassener Steinbruch nördlich des Mühlenbergs,

Lage: TK 25 Blatt Horn-Bad Meinberg, Rechts 3490860, Hoch 5741095, NN + 205,

Stratigraphie: Erwitte-Formation, Unterconiacium, unterer Abschnitt ohne leitende Ammoniten, *Forresteria petrocoriensis*-Zone, *Cremnoceramus deformis erectus*-Zone,

Schriften: - .

24. Bad Lippspringe, Wegesteinbruch 350 m südöstlich Forstgut Heimat,

Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490205, Hoch 5739936, NN + 220 m,

Stratigraphie: Erwitte-Formation, Grauweiße Wechselfolge, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone, *M. scupini*-Zone,

Schriften: - .

25. Bad Lippspringe, Wegesteinbruch an der Heimatstraße, 500 m westlich Forstgut Heimat (Abb. 24 und 25),

Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490200, Hoch 5739950, NN + 185 m,

Stratigraphie: Erwitte-Formation, Grauweiße Wechselfolge, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone, *M. scupini*-Zone,

Schriften: - .

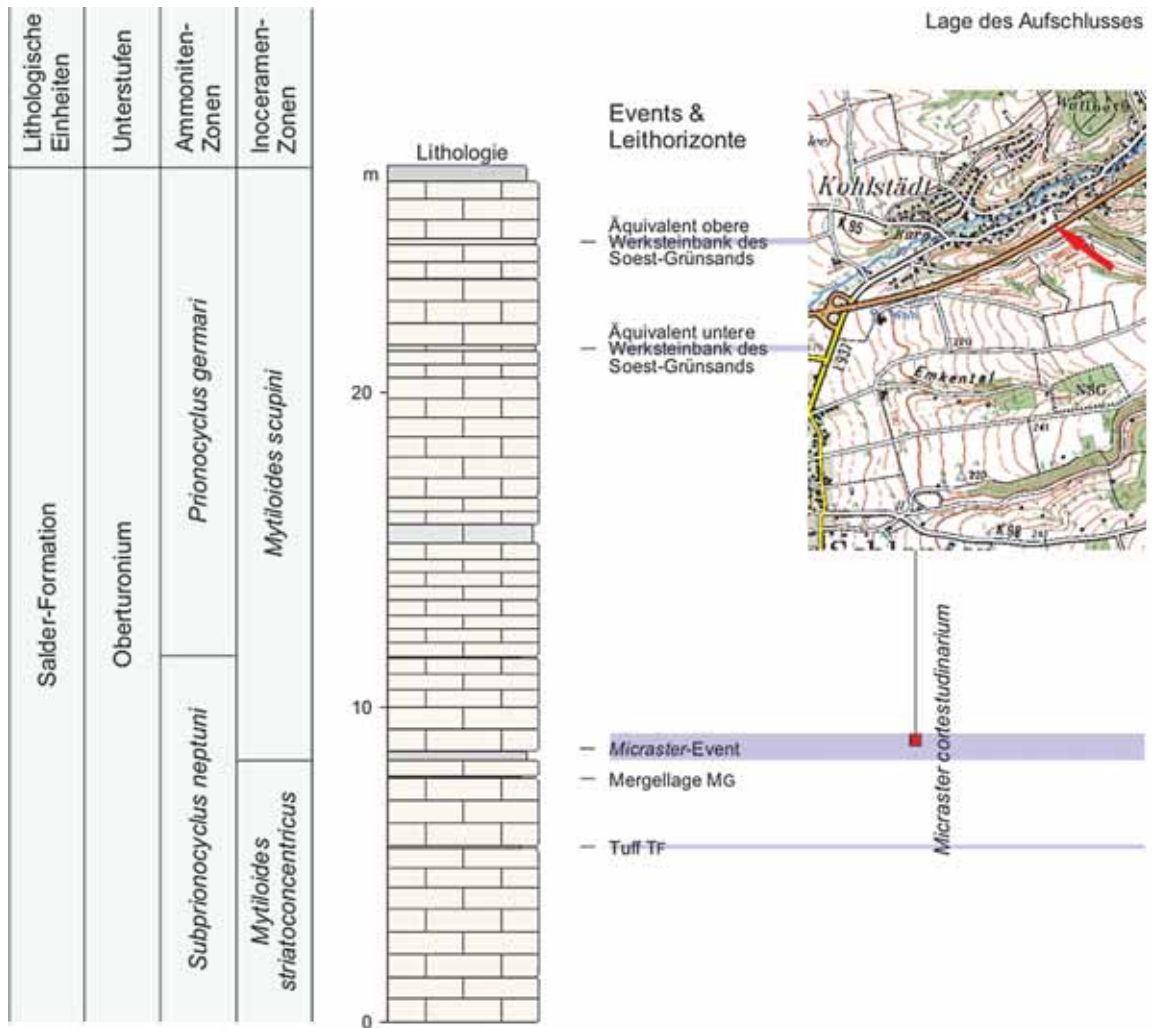


Abb. 19: Kohlstädt, Schützenhalle, aufgelassener Steinbruch Böger-Ever, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491220, Hoch 5743580, NN + 210 m. Fossilauflammlungen waren nicht möglich.

26. Bad Lippspringe, aufgelassener Wegesteinbruch an der Straße Dumberg, Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490000, Hoch 5738700, NN + 172 m, Stratigraphie: Erwitte-Formation, Grauweiße Wechselfolge, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone, *M. scupini*-Zone, Schriften: - .

27. Bad Lippspringe, aufgelassener Steinbruch 500 m südöstlich Forsthaus Lippspringer Wald (Abb. 27), Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490000, Hoch 5738700, NN + 172 m, Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone, *M. scupini*-Zone, Schriften: - .

Oerlinghausen-Formation	Salder-Formation		Lithologische Einheiten
Oberturonium ?	Oberturonium		Unterstufen
kein Nachweis	<i>Subprionocyclus neptuni</i>		Ammoniten-Zonen
<i>Inoceramus aff. perplexus</i>	<i>Inoceramus perplexus</i>	<i>Myt. striato-concentricus</i>	Inoceramen-Zonen

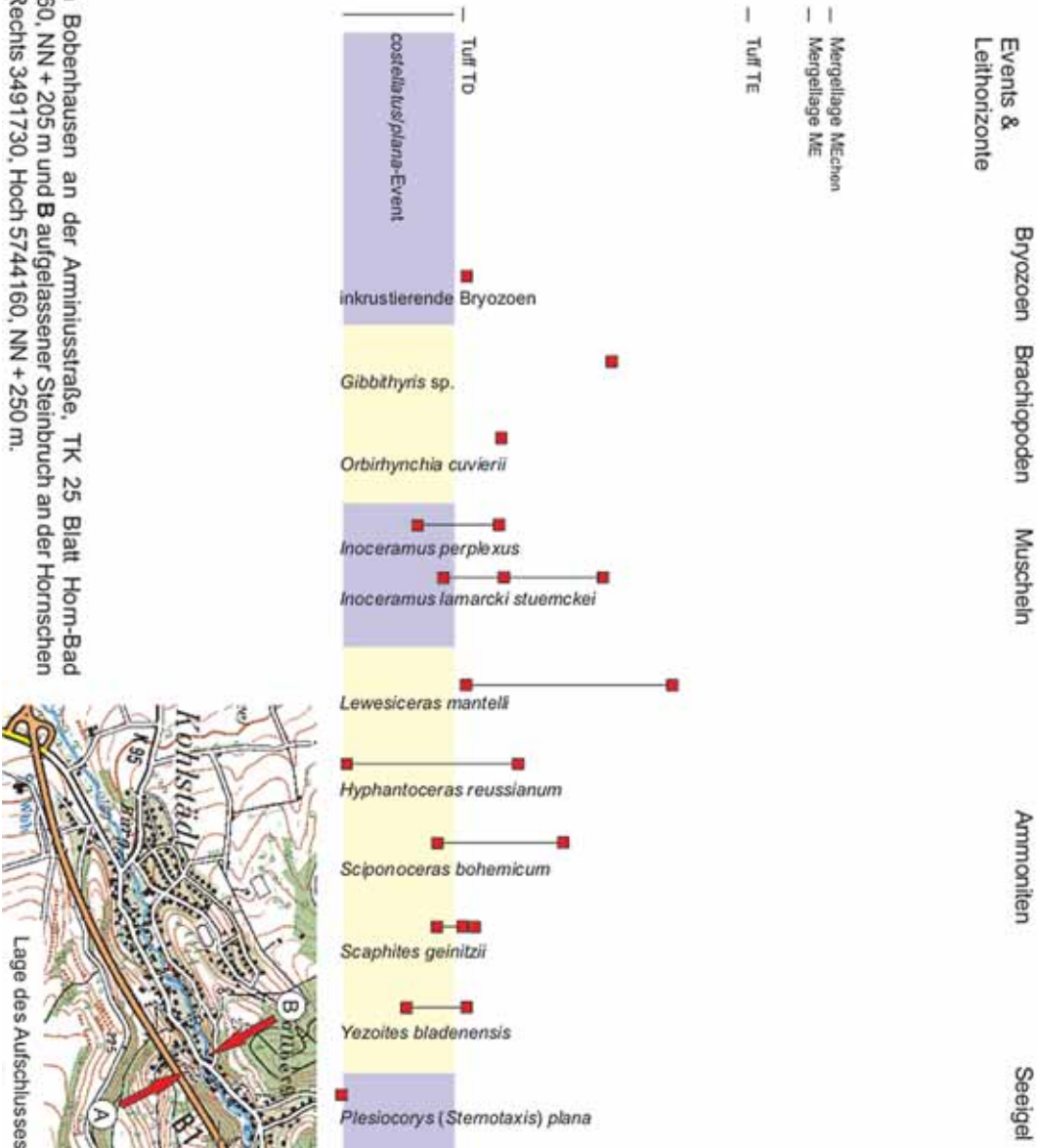
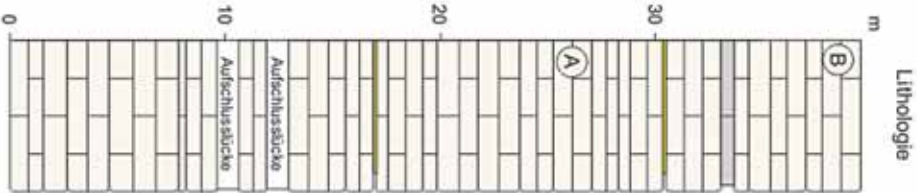


Abb. 20: Kohlstädt, **A** aufgelassener Steinbruch Bobenhausen an der Amminiusstraße, TK 25 Blatt Hom-Bad Meinberg, Rechts 3491640, Hoch 5743860, NN + 205 m und **B** aufgelassener Steinbruch an der Hornschen Straße, TK 25 Blatt Hom-Bad Meinberg, Rechts 3491730, Hoch 5744160, NN + 250 m.



Abb. 21: Feldrom, Bielsteinhöhle, Oerlinghausen-Formation, Mitteluronium, *C. woollgari*-Zone, *I. lamarcki*-Zone, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3493185, Hoch 5745045, NN + 325 m.

28. Bad Lippspringe, aufgelassener Steinbruch 500 m südöstlich des Dedinger Bergs (Abb. 27),
Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3491915, Hoch 5738580, NN + 220 m,
Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone, *M. scupini*-Zone,
Schriften: - .

29. Bad Lippspringe, aufgelassener Steinbruch II 600 m südöstlich des Dedinger Bergs,
Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3491950, Hoch 5736650, NN + 215 m,
Stratigraphie: Salder-Formation, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone, *M. scupini*-Zone,
Schriften: - .

30. Altenbeken, aufgelassener Steinbruch und Wegeaufschlüsse am Südhang Hinterer Kobbennacken (Abb. 28 und 29),
Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3494600, Hoch 5737600, NN + 300 m,
Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mitteluronium, *C. woollgari*-Zone, *I. lamarcki*-Zone,
Schriften: WRAY et al. (1995).



Abb. 22: Schlangen, aufgelassener und teilweise verfüllter Steinbruch am Hühnerberg, TK 25 Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg, Rechts 3491610, Hoch 5743890, NN + 210 m, Erwitte-Formation, Unterconiacium, *Cremnoceramus waltersdorfensis hannovrensis*-Zone.

31. Altenbeken, aufgelassener Steinbruch und Wegeaufschlüsse am Südhang des Papenbergs (Abb. 30), Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3491725, Hoch 5735385, NN + 280 m, Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *C. woollgari*-Zone. *I. lamarcki*-Zone, Schriften: - .

32. Altenbeken, aufgelassener Steinbruch am Westende des Schlonegrunds, Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3492640, Hoch 5735450, NN + 200 m, Stratigraphie: Basis Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *C. woollgari*-Zone, *Inoceramus apicalis* und *I. cuvierii*-Zone Schriften: - .

33. Altenbeken, aufgelassene Forststeinbrüche und Wegeaufschlüsse am Nordhang des Schierenbergs, Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3493210, Hoch 5735536, NN + 300 m, Stratigraphie: Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *C. woollgari*-Zone, *I. lamarcki*-Zone, Schriften: - .



Abb. 24: Bad Lippspringe, Wegesteinbruch an der Heimatstraße, 500 m westlich Forstgut Heimat, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490200, Hoch 5739950, NN + 185 m, Erwitte-Formation, Member „Grauweiße Wechselfolge“, Oberturonium, *Prionocyclus germari*-Zone.

34. Altenbeken, Wege- und Bahneinschnitt am Nordosthang des Schierenbergs,
 Lage: TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3493900, Hoch 5735685, NN + 252 m,
 Stratigraphie: Brochterbeck-Formation, Hesseltal-Formation, Obercenomanium, basale Büren-Formation,
 Unterturonium,
 Schriften: NIEDERMEYER (1969 a, b).

3. Stratigraphie

Die Stratigraphie der nordwestdeutschen Oberkreide hat in den letzten 30 Jahren grundlegende Neubearbeitungen gefunden, an deren Ergebnissen sich diese Arbeit orientiert. Der stratigraphische Rahmen des Arbeitsgebietes wird in Abb. 3 dargestellt. Lithostratigraphisch wird auf die Beiträge in NIEBUHR et al. (2007) mit neu definierten lithostratigraphischen Einheiten Bezug genommen, die den Ansprüchen moderner Definitionen genügen. Diesen werden hier auch ältere Schichtbeschreibungen gegenüber gestellt (FARRENSCHON 1990; FRIEG et al. 1989; STILLE 1935). Die bio- und eventstratigraphische Gliederung orientiert sich für das Turonium an WIESE et al. (2001), für das liegende Cenomanium an KAPLAN (2001a) und das hangende Coniacium an KAPLAN (2001b). Das eventstratigraphische Gerüst wird ergänzt durch

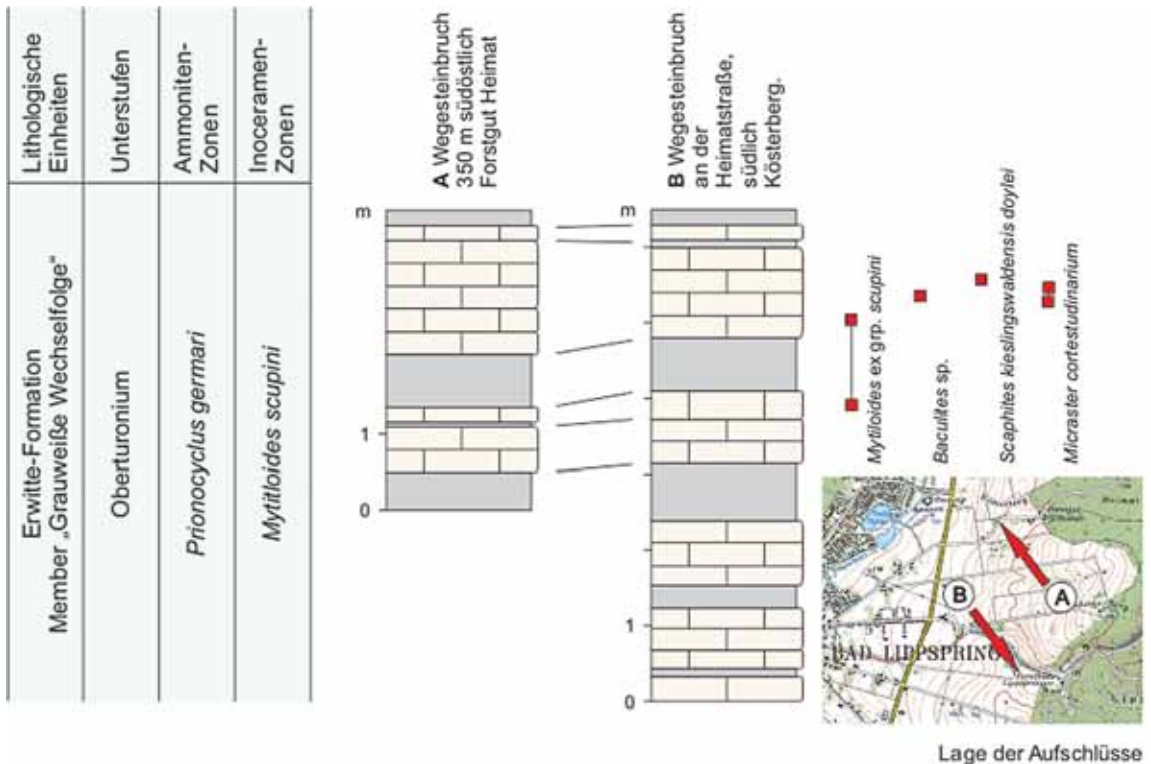


Abb. 25: Bad Lippspringe, **A** Wegesteinbruch an der Heimatstraße, 500 m westlich Forstgut Heimat, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490200, Hoch 5739950, NN + 185 m, **B** aufgelassener Steinbruch 500 m westlich Forsthaus Lippspringer Wald, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490000, Hoch 5738700, NN + 172 m.

WIESE & KAPLAN (2004a) und WIESE et al. (2004). In den zitierten Arbeiten findet sich auch weiterführende ältere Literatur. Untersuchungen an vulkanischen Aschenlagen (Tuffen) im Arbeitsgebiet, stammen von WRAY et al. (1995). Erste Ergebnisse zur Isotopenstratigraphie ($\delta^{13}\text{C}$), die außerhalb des Arbeitsgebietes im Teutoburger Wald gewonnen wurden, liefern WIESE & KAPLAN (2004) für den Mittel- / Oberturonium-Grenzbereich und VOIGT et al. (2007) für das hohe Cenomanium bis zum mittleren Mitteluronium.

3.1 Lithostratigraphie

Hesseltal-Formation

Rotpläner (kro2 α) STILLE (1935)

Grüngraue Wechselfolge, basaler Abschnitt FRIEG et al. (1989)

Rotpläner (krt1R) FARRENSCHON (1990)

Der basale Abschnitt des Turoniums und der Top des unterliegenden Cenomaniums werden durch die Hesseltal-Formation vertreten. In der Hesseltal-Formation werden schwarzbunte (= Schwarzschiefer) und rotgefärbte (= Rotpläner) Sedimente zusammengefasst, die sich lateral vertreten können (WIESE et al. 2007a). Die geologische Kartierung hat ergeben, dass im Arbeitsgebiet weitgehend Rotpläner vorherrschen, die eine Mächtigkeit von 3 – 5 m erreichen (STILLE 1935; FARRENSCHON 1990). Ihr markanter Leit-horizont ist die knauerige Kalkbank des *plenus*-Events, die im Arbeitsgebiet aus kartiertechnischen Gründen nach der Brochterbeck-Formation zugeschlagen wird. Sedimente des überliegenden Ocean Anoxic



Abb. 26: Bad Lippspringe, aufgelassener Steinbruch im Lippspringer Wald, 430 m nordöstlich Forsthaus Lippspringer Wald, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490000, Hoch 5738700, NN + 172 m, Salder-Formation, Oberturonium, *Subprionocyclus neptuni*-Zone, Mai 2010.

Events II konnten bislang nicht nachgewiesen werden, so dass unklar bleiben muss, ob diese fehlen oder lediglich nicht aufgeschlossen sind. Denn die Hesseltal-Formation ist sehr schlecht aufgeschlossen. Der einzige dauerhafte natürliche Aufschluss liegt im Bacheinschnitt der Strothe am Nordwesthang des Hohlsteins. Hier lugt unter Hangschutt die knauerige Kalkbank des *plenus* Events hervor. Unweit von dieser Stelle wurde beim Ausbau der Bundesstraße B 1, westlich des aufgelassenen Steinbruchs am Südosthang des Schierenbergs, der Fazieswechsel zwischen der liegenden cenomanen Brochterbeck-Formation und dem unteren Teil der Hesseltal-Formation aufgeschlossen (siehe Abb. 21, Beitrag zum Cenomanium, dieser Band). Der Wege- und Bahneinschnitt am Nordosthang des Schierenbergs bei Altenbeken ist verfallen (vgl. NIEDERMEYER 1969 a, b).

Büren-Formation

Labiatusmergel (kro2 α) STILLE (1935)
Grüngraue Wechselfolge (FRIEG et al. (1989)
labiatus-Schichten (krt1) FARRENSCHON (1990)

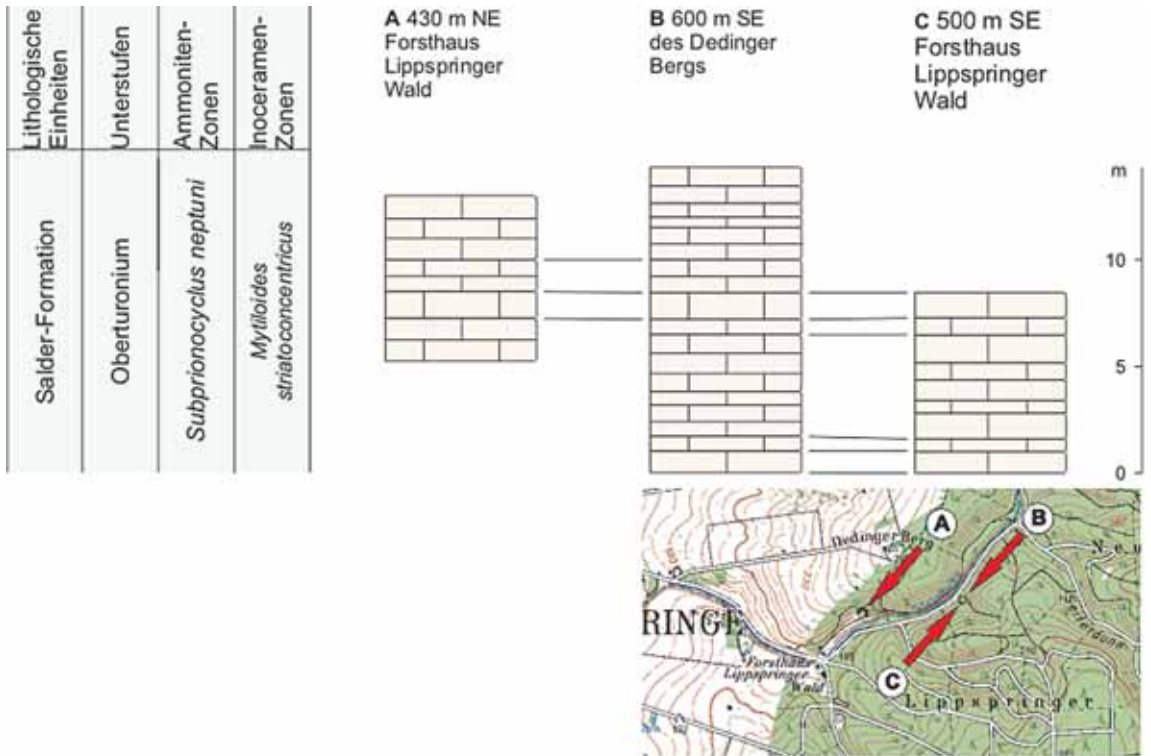


Abb. 27: Bad Lippspringe, aufgelassene Steinbrüche im Lippspringer Wald, **A** 430 m nordöstlich Forsthaus Lippspringer Wald, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490000, Hoch 5738700, NN + 172 m, **B** Steinbruch 500 m südöstlich Forsthaus Lippspringer Wald, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3490000, Hoch 5738700, NN + 172 m, **C** Steinbruch 600 m südöstlich des Dedinger Bergs, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3491915, Hoch 5738580, NN + 220 m.

Die Büren-Formation besteht aus grünlichgrauen Kalkmergelsteinen, in die sich im oberen Teil Mergelkalkstein-Knollen einschalten (HISS et al. 2007b). Im Arbeitsgebiet baut sie sich nach FARRENSCHON (1990) aus harten, oft feinschichtigen, plattigen, grauen, mitunter auch dunkel- bis schwarzgrauen oder gelblich- bis grünlichgrauen Mergel-, Kalkmergel- und Mergelkalksteinen auf, in die sich stellenweise hellgraue, knollig-knauerige Horizonte einschalten, zwischen denen auch weichere bis 5 cm mächtige, graue und blaugraue Tonmergelsteine auftreten. Diese könnten dem „Top Black Shale“ in der oberen der Büren-Formation entsprechen (HISS et al., 2007). STILLE (1935) schätzt die Mächtigkeit der Büren-Formation auf dem Blatt Altenbeken auf 20 – 25 m, FARRENSCHON (1990) auf dem Blatt Horn-Bad Meinberg zwischen 45 – 55 m. Letztere Angabe scheint im Vergleich mit den Mächtigkeiten der Büren-Formation in nordwestlichen und südöstlichen Nachbargebieten zu hoch gegriffen zu sein, ohne dass hier genaue Zahlen genannt werden können. Aussagefähige Aufschlüsse der Büren-Formation bestehen im Arbeitsgebiet nicht. Derzeit existieren lediglich noch zwei Aufschlüsse. Zum einen gibt es ca. 580 m südwestlich des Hahnbergs bei Detmold-Berlebeck verfallene Mergelgruben, zum anderen einen ebenfalls verfallenen Wegeaufschluss am Nordhang des Hohlesteins östlich von Kohlstädt (Abb. 11).



Abb. 28: Altenbeken, aufgelassener Steinbruch und Wegeaufschluss am Südhang Hinterer Kobbennacken, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3494600, Hoch 5737600, NN + 300 m. Oerlinghausen-Formation, Mittelturonium, *Collignoniceras woollgari*-Zone.

Oerlinghausen-Formation

Lamarckipläner (kro2ß) STILLE (1935), bis auf oberen Abschnitt

Untere Plänerkalkstein-Einheit FRIEG et al. (1989)

lamarcki-Schichten (krt2) FARRENSCHON (1990), bis auf oberen Abschnitt

Die Oerlinghausen-Formation entspricht weitgehend dem Lamarckipläner (STILLE 1935) bzw. den *lamarcki*-Schichten (FARRENSCHON 1990) bis auf deren oberen Abschnitt, ohne dass allerdings diese beiden Einheiten klar mit Liegend- und Hangend-Grenzen definiert wurden. Denn das Einsetzen von *Mytiloides striatoconcentricus* sowie das gehäufte Auftreten von *Scaphites geinitzii* als namengebende Fossilien der überliegenden Scaphitenpläner (STILLE 1935) bzw. der *striatoconcentricus*-Schichten (FARRENSCHON 1990) fällt eindeutig in die überliegende Salder-Formation (vgl. Abb. 5 und 14). Dagegen korreliert die Untere Plänerkalkstein-Einheit von FRIEG et al. (1989) eng mit der Oerlinghausen-Formation.

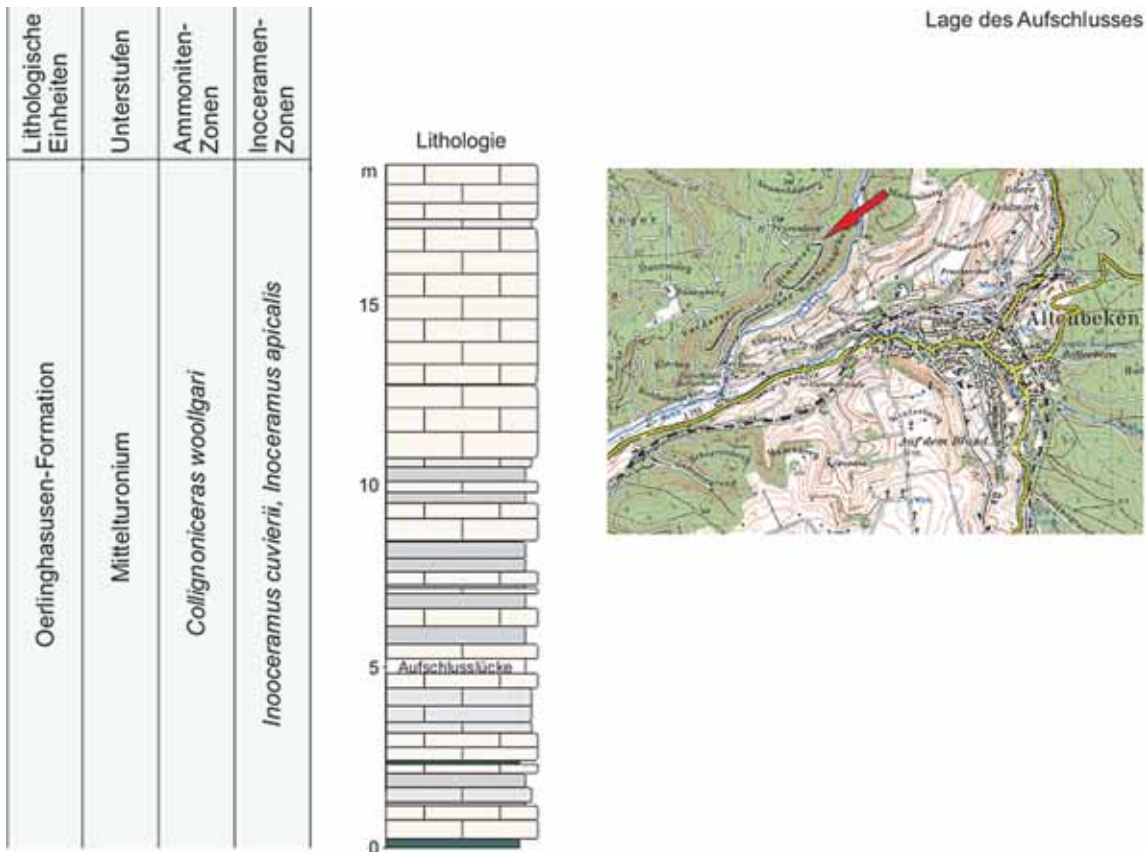


Abb. 29: Altenbeken, aufgelassener Steinbruch und Wegeaufschlüsse am Südhang Hinterer Kobbennacken, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3494600, Hoch 5737600, NN + 300 m. Aus Naturschutzgründen waren Aufsammlungen nicht möglich.

Die Gesamtmächtigkeit der Oerlinghausen-Formation beträgt ca. 80 m. HISS et al. (2007c) fassen die Lithologie knapp zusammen: gebankte hellgraue Mergelkalksteine mit Zentimeter- bis Dezimeter mächtigen Mergelstein-Zwischenlagen. Nach FARRENSCHON (1990) herrschen hell- bis mittelgraue, mitunter bläulich-graue und gelbliche Mergelkalksteine vor. Die von ihm erwähnten weißgrauen, nahezu reinen Kalksteinen mit kleinstyrololithischen Schichtflächen, die Gesteinen der obersten Brochterbeck-Formation sehr ähnlich sind, sind in der Tat Teil der Weißen Grenzbank und ihrer unterliegenden Sedimente (HISS et al. 2007c).

Der Grenzbereich zwischen Büren- und Oerlinghausen-Formation wurde nach den Beobachtungen des Autors im Arbeitsgebiet in den letzten 25 Jahren nicht aufgeschlossen. Er ist nach HISS et al. (2007c) durch den fließenden Übergang von den Kalkmergelsteinen der Büren-Formation zu den in der Oerlinghausen-Formation vorherrschenden Mergelkalksteinen gekennzeichnet. In diesen Bereich fällt eine Flint-Lage in der Profilbasis der Wegeaufschlüsse am Südhang des Papenbergs bei Altenbeken (Abb. 30). Dieser korreliert mit einer Flint-Lage an der Basis der Oerlinghausen-Formation im Raum Büren (HISS et al. 2007c) und Allagen (KAPLAN 1992b). Der basale Teil der unteren Oerlinghausen-Formation war im Arbeitsgebiet noch in einem Forstweg-Aufschluss nördlich des Großen Gausekötterberg in Gauseköte bei Detmold-Berlebeck aufgeschlossen (Abb. 8), wo die Flintlage nicht beobachtet werden konnte.

Der untere ca. 25 m mächtige Abschnitt der Oerlinghausen-Formation, der ca. ein Drittel ihrer Gesamtmächtigkeit einnimmt, besteht aus alternierenden Mergelsteinen, Kalkmergelsteinen und Mergelkalksteinen mit einem zum Hangenden hin deutlich zunehmenden Carbonatgehalt. Diese Tendenz wird auch in Forstweg-Aufschlüssen nördlich des Großer Gauseköterberg (Abb. 8) sowie am Südhang des Hinteren Kobbenacken (Abb. 30) beobachtet und entspricht der lithologischen Entwicklung des 17 km nordwestlich liegenden Typusprofils der Oerlinghausen-Formation bei Oerlinghausen (HISS et al. 2007c). Sie endet letztendlich in harten, stylolithischen Kalken, die durch die markante Mergellage M_{Teuto} getrennt werden. Die obere, markante Kalkbank, die Weiße Grenzbank, hat zusammen mit M_{Teuto} überregionalen Leitcharakter (HISS et al. 2007c). M_{Teuto} selbst wurde im Arbeitsgebiet nicht aufgeschlossen gefunden, doch die harten, stylolithischen Kalke fanden sich in Wegeprofilen am Großen Gauseköterberg (Abb. 8).

Die hangenden, monotonen flaserigen Mergelkalksteine werden in ihrem oberen Abschnitt durch die sogenannte Kalkknollen-Lage gegliedert. Ihren Namen erhielten sie aus beckenwärtigen Vorkommen bei Lengerich (KAPLAN 1992a; WIESE & KAPLAN 2001; 2004), wo sie ein Intervall maximaler Mergelführung darstellen, in der die Kalkbänke brotlaibförmig verwittern. Im proximaleren Bereichen wie im Arbeitsgebiet wird der weitere Abschnitt der Kalkknollen-Lage durch mergelige Einschaltungen und u.a. durch zwei deutlich flaserige Kalkmergelstein-Bänke repräsentiert (Abb. 6, 7, und 8).

Deren Darstellungen in den abgebildeten Profilen variiert ersichtlich, geben sie doch die aktuellen Aufschluss-Zustände bei deren Aufnahme wider, die zwischen den achtziger Jahren des vorhergehenden Jahrhunderts und 2011 liegen. Dazu waren einige Profile Jahrzehnte aufgeschlossen und entsprechend angewittert (z.B. Abb. 6 und 7), andere waren frisch und oft nur schlecht durch die Neuanlage von Forstwegen aufgeschlossen (Abb. 10).

Der in Oerlinghausen (WRAY et al. 1995) und neuerdings auch in Lengerich identifizierte Tuff T_C (CEVRIN & KAPLAN, in. Vorber.), der ca. 5 m unter der Basis der Kalkknollen-Lage liegt, konnte bislang im Arbeitsgebiet nur an einem Wegeaufschluss am Südwesthang des Hohlesteins östlich von Kohlstädt gefunden werden. Weitere Nachweise scheiterten wegen der ungünstigen Aufschlussverhältnisse. Den Top der Oerlinghausen-Formation bildet der etwa 5 – 7 m mächtige mergelige Abschnitt des *costellatus/plana*-Events (Abb. 16).

Salder-Formation

Lamarckipläner (kro2) STILLE (1935), oberer Abschnitt

Scaphitenpläner (kro) STILLE (1935), ohne oberen Abschnitt

Weißgrauer Kalkstein FRIEG et al. (1989)

lamarcki-Schichten FARRENSCHON (1990), oberer Abschnitt

striatoconcentricus-Schichten (krt3) FARRENSCHON (1990), ohne oberen Abschnitt

WIESE et al. (2007a) geben folgende lithologische Beschreibung der Salder-Formation: vorwiegend dickbankige, weiße bis hellgraue Mergelkalksteine mit zwischengeschalteten dünnen Mergelsäumen und nur wenigen mächtigen Ton- und Tonmergelsteinlagen bis 50 cm. Nach FARRENSCHON (1990) bestehen die ehemaligen *striatoconcentricus*-Schichten aus grauen, blaugrauen, seltener dunkelgrauen sowie aus weißgrauen bis hellgrauen, harten plattigen bis dünnbankigen, teilweise knauerigen oder flaserigen Kalksteinen, in denen untergeordnet Mergelkalksteine auftreten. Diese entsprechen dem Weißgrauen Kalkstein von FRIEG et al. (1989). Insgesamt ist im Arbeitsgebiet die Salder-Formation carbonatreicher und bankiger ausgebildet als die Oerlinghausen-Formation.

Diese alles in allem etwa 80 m mächtige monotone Gesteinsfolge wird durch mehrere markante Mergel- und Tufflagen gegliedert. Leider lassen sie sich nicht immer in den oft nur ungenügend aufgeschlossenen,

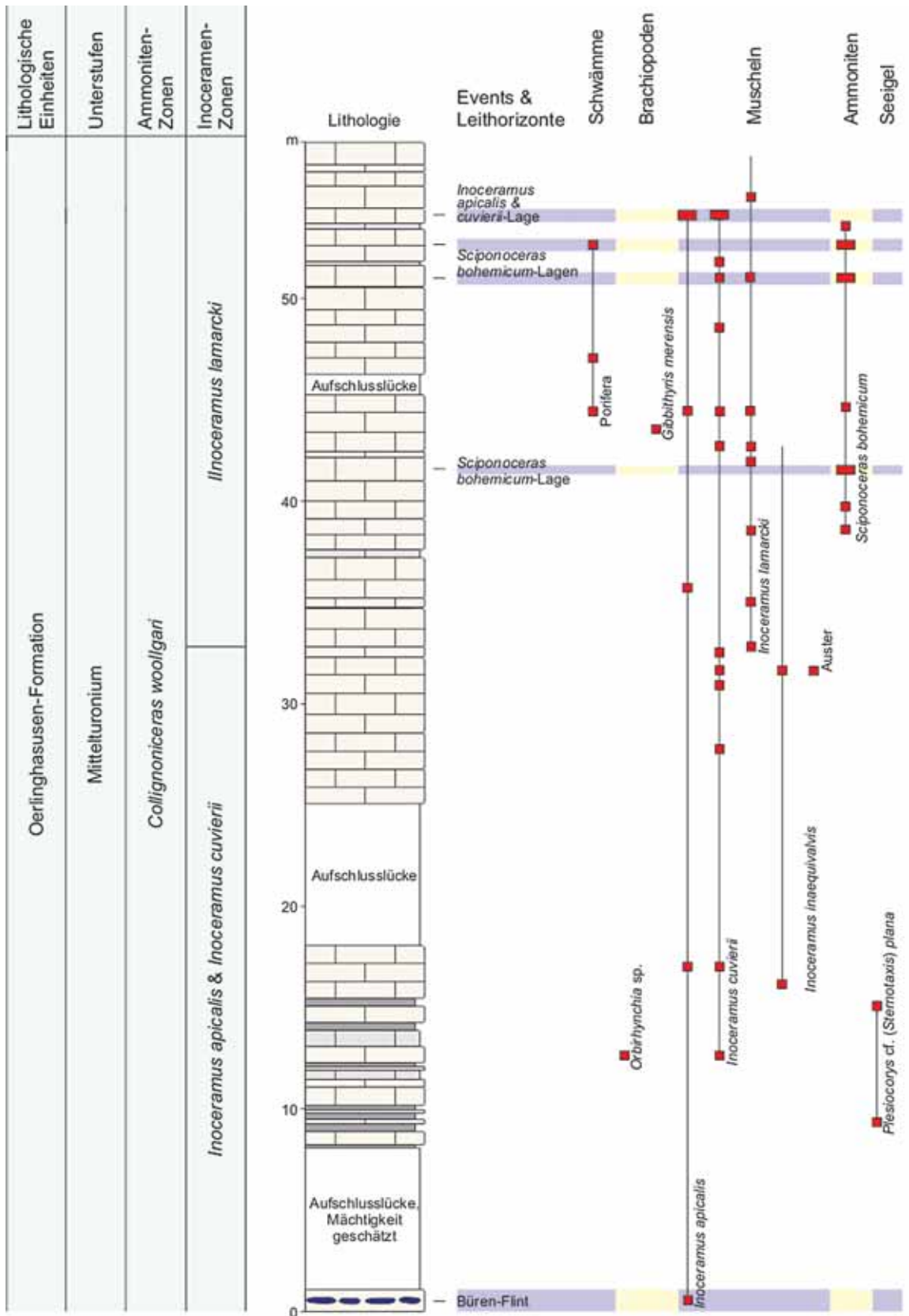


Abb. 30: Altenbeken, aufgelassener Steinbruch und Weegaufschlüsse am Südhang des Papenbergs, TK 25 Blatt 4219 Altenbeken, Rechts 3491725, Hoch 5735385, NN + 280 m.

Oerlinghasusen-Formation		Salder-Formation			Erwitte-Formation	Lithologische Einheiten
Mittelturonium		Oberturonium				Unter- stufen
<i>Collignonicer</i> <i>wooligari</i>		<i>Subprionocycl</i> <i>neptuni</i>			<i>Prionocycl</i> <i>gemari</i>	Ammoniten- Zonen
<i>Inoceramus apicalis & cuvierii</i>	<i>Inoceramus lamarcki</i>	<i>Inoceramus ex grp. perplexus</i>	<i>Inoceramus perplexus</i>	<i>Mytiloides striato-concentricus</i>	<i>Mytiloides scupini</i>	Inoceramen- Zonen

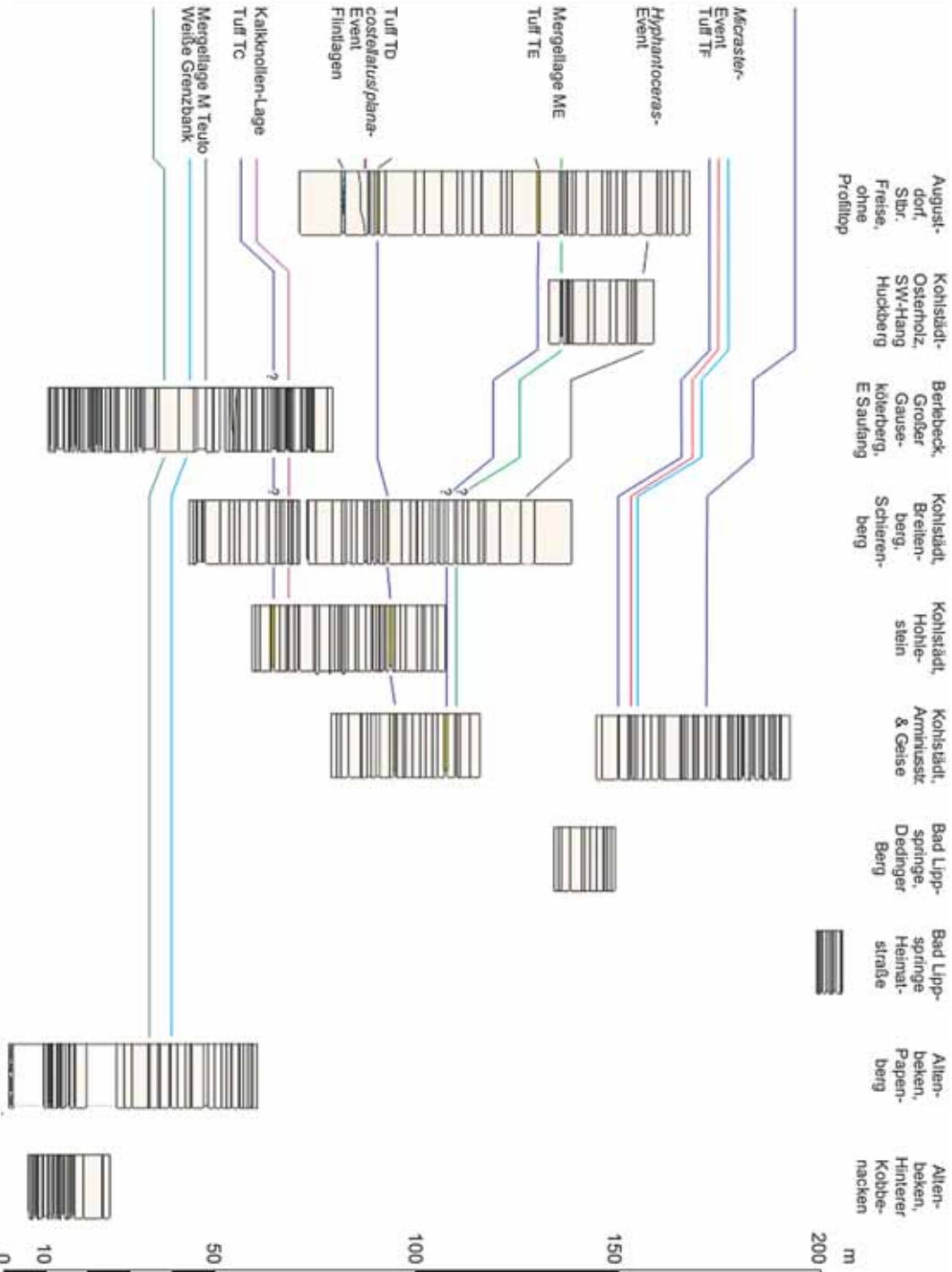


Abb. 31:

Korrelation der Turonium-Aufschlüsse zwischen Augustdorf und Altenbeken in der Oerlinghausen, Salder- und Erwitte-Formation.

verfallenen und deshalb lückenhaften Forstwegprofilen nachweisen. An der Basis, knapp über dem mergeligen Top der Oerlinghausen-Formation, liegt der Tuff T_D . WRAY et al. 1995 konnten ihn im Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise bei Augustdorf und am Osthang des Breitenbergs östlich von Kohlstädt in einem Forstwegeinschnitt nachweisen (Abb. 14). Fraglich ist sein Nachweis im Wegeaufschluss am Südwesthang des Hohlesteins östlich Kohlstädt (Abb. 16) auf Grund der schlechten Aufschlussverhältnisse. Weiter ist er auch noch im Steinbruch Bobenhausen an der Arminiusstraße in Kohlstädt durch seine teilweise gelbliche Färbung zu erkennen (Abb. 20). Allerdings steht für dieses Vorkommen noch der geochemische Nachweis aus.

Der nächste markante Leithorizont ist Tuff T_E . Im Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise bei Augustdorf liegt er etwa 38 m über Tuff T_D , im Steinbruch Bobenhausen in Kohlstädt lediglich etwa 20 m. In einem Abstand von 4 bis 5 m über Tuff T_E folgt die markante Mergellage M_E . Diese konnte bislang nur in Steinbruchprofilen nachgewiesen werden, nämlich im Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise bei Augustdorf (Abb. 5), im Forststeinbruch bei Kohlstädt-Osterholz (Abb. 12) und im Steinbruch Bobenhausen in Kohlstädt (Abb. 20). Im Forstwegeinschnitt am Osthang des Breitenbergs östlich von Kohlstädt wäre die Mergellage M_E zu erwarten. Sie blieb aber unter verfallenen Profilabschnitten verborgen. Oberste Leithorizonte der Salder-Formation sind der Tuff T_E und die 2 m darüber liegende Mergellage des *Micraster*-Events. Beide treten in Kohlstädt im Steinbruch bei der Schützenhalle auf. Die vulkanische Natur von Tuff F_E wurde von WRAY et al. (1995) anhand von Proben aus dem Steinbruch an der Schützenhalle, ehemals Böger-Ever, in Kohlstädt nachgewiesen (Abb. 18 und 19).

Erwitte-Formation

Sie umfasst im Sinne der herkömmlichen Lithostratigraphie die liegende Grauweiße Wechselfolge (FRIEG et al. 1989) und die hangende obere Plänerkalkstein-Einheit (FRIEG et al. 1989). Beiden weisen WIESE et al. (2007b) einen Member-Status zu, allerdings ohne sie mit einer geographischen Bezeichnung zu benennen.

Grauweiße Wechselfolge

Scaphitenpläner (kroy) STILLE (1935), oberer Abschnitt

Grauweiße Wechselfolge FRIEG et al. (1989)

striatoconcentricus-Schichten (krt3) FARRENSCHON (1990), oberer Abschnitt

Nach WIESE et al. (2007b) wird die Basis der Grauweißen Wechselfolge mit dem Auftreten der ersten dm-dicken Mergelsteinlage gezogen. Sie ist im aufgelassenen Steinbruch Geise in Kohlstädt sehr gut zu beobachten (Abb. 17). Hier steht auch noch deren unterer Abschnitt mit ihren charakteristischen, im Dezimeter- bis Meterbereich wechselnden gebankten weißen bis grauen Mergelkalksteinen und Mergelsteinen. Der mittlere Teil der Grauweißen Wechselfolge ist östlich von Bad Lippspringe an den Zuwegungen zum Forstgut Heimat und zum Forsthaus Lippspringer Wald an Wegeböschungen und in einem kleinen, benachbarten Steinbruch aufgeschlossen (Abb. 24 und 25). Gehören diese Abschnitte noch zum Oberturonium, ist der im aufgelassenen und teilweise wiederverfüllten Steinbruch am Hühnerberg östlich von Schlangen (Abb. 22 und 23) anstehende oberste Abschnitt der Grauweißen Wechselfolge bereits in das Unterconiacium zu stellen.

Obere Plänerkalkstein-Einheit

Schloenbachipläner (kro2δ) STILLE (1935)

schloenbachi-Schichten (krcc1) FARRENSCHON (1990)

Die obere Plänerkalkstein-Einheit ist in dem oben erwähnten Steinbruch mit einer Mächtigkeit von 15 m aufgeschlossen (Abb. 21), wie auch noch 800 m südlich in dem aufgelassenen Steinbruch nördlich des Mühlenbergs. Nach WIESE et al. (2007) setzt sich in der oberen Kalksteineinheit die Wechsellagerung von Mergelsteinbänken und Mergelsteinen fort, wobei die Mergelsteine nur noch Mächtigkeiten im cm-Bereich erreichen. FARRENSCHON (1990) beschreibt die Gesteine der oberen Kalkstein-Einheit als mittel- bis hellgraue, auch bläulichgraue, teilweise schlierige oder flaserige, plattige bis dünnbankige und meist unebenflächige Mergelkalk- bis Kalkmergelsteine, in die sich untergeordnet graue Mergel- und Tonmergelsteinlagen einschalten können.

Die Mächtigkeit der Grauweißen Wechselfolge im Arbeitsgebiet beträgt etwa 45 m. FARRENSCHON (1990) gibt die Mächtigkeit der *schloenbachi*-Schichten mit etwa 70 m an, wobei ihm klare Abgrenzungskriterien fehlten. Aufgeschlossen sind in den beiden oben erwähnten Steinbrüchen maximal 20 m ihres unteren Abschnitts.

3.2 Bio-, Eventstratigraphie und Faunen

Obercenomanium und Unterturonium

Die stratigraphische Gliederung des Obercenomaniums und Unterturoniums wird in Abb. 3 dargestellt. Wegen fehlender Aufschlüsse und nicht nachweisbarer Makrofaunen im vorübergehenden Aufschluss beim Ausbau der B 1 bei Kohlstädt (Profil siehe Abb. 21 Beitrag zum Cenomanium, dieser Band) können keine Angaben zu Faunen, Bio- und Eventstratigraphie für das Obercenomanium und Unterturonium des Arbeitsgebietes gemacht werden.

Mittelturonium

Die Basis des Mittelturoniums fällt in den Übergangsbereich von der Büren- zur Oerlinghausen-Formation. Sie ist im Arbeitsgebiet nirgends aufgeschlossen. Deshalb konnten die dort nicht selten vorkommenden *Collignoniceras woollgari* als für das gesamte Mittelturonium leitende Ammonitenart noch nicht nachgewiesen werden. Die Makrofaunen werden von oft nur schlecht erhaltenen Inoceramen beherrscht, die auch in den nicht gerade gut aufgeschlossenen Forstwegprofilen zu finden sind. Vorrangig sind ihre Vorkommen an lagenweise Anreicherungen gebunden. Den unteren Abschnitt des Mittelturoniums charakterisieren *Inoceramus apicalis* und *I. cuvierii*, namengebend für die entsprechende Inoceramenzone. Als Begleitfauna wurden Brachiopoden und vereinzelt Seeigel gefunden (vgl. Abb. 8, 28 und 29).

Inoceramus lamarcki, die leitende Art für den oberen Abschnitt des Mittelturoniums, tritt etwa 10 m unter der Mergellage M_{Teuto} (Abb. 8 und 29) erstmals auf. Insgesamt nimmt mit ihrem Einsetzen die Faundichte zu. Neben Schwämmen tritt in diesen sonst im Münsterländer Kreidebecken ammonitenarmen Sedimenten in den Aufschlüssen am Papenberg bei Altenbeken mit *Sciponoceras bohemicum* erstmals eine Ammonitenart in Lagen gehäuft auf (Abb. 30). Eine solche Lage mit *S. bohemicum* findet sich auch im Wegeaufschluss am Schierenberg östlich von Kohlstädt (Abb. 15). Über dieser erscheint dann eine Ammonitenfauna aus heteromorphen Arten: *S. bohemicum*, *Eubostrioceras saxonicum*, *Yezoites bladenensis* und *Scaphites geinitzii*. Neben den allgegenwärtigen Inoceramen *I. lamarcki*, *I. apicalis*, *I. cuvierii* und *I. inaequalvis* kommen hier noch die Seeigel *Plesiocorys (Sternotaxis) plana* und *Echinocorys scutata* vor. Dieser relative Artenreichtum im oberen Drittel der *I. lamarcki*-Zone ist ungewöhnlich und in anderen zeitgleichen Profilen im Münsterländer Kreidebecken nicht zu beobachten, in denen Lagen mit Inoceramen um die Formenkreise *lamarcki*, *cuvierii*, *apicalis* und *inaequalvis* dominieren.

Oberturonium

Etwa 10 – 15 m über dieser Ammoniten-Anreicherung liegt die Basis der Kalkknollen-Lage. Auch hier ist wieder eine verdichtete Faunenführung zu beobachten. In den schlecht aufgeschlossenen Wegeprofilen von der Gauseköte westlich von Detmold-Berlebeck (Abb. 7) und vom Südosthang des Schierenbergs östlich von Kohlstädt (Abb. 15) fand sich erstmals *Inoceramus* aff. *perplexus*. *I. perplexus* ist die leitende Inoceramenart des unteren Oberturoniums (WALASZCZYK; & COBBAN 2000). Eindeutig zu dieser Art zu stellende Exemplare im Münsterländer Kreidebecken setzen erst im überliegenden *costellatus/plana*-Event zusammen mit dem leitenden Ammoniten *Subprionocyclus neptuni* ein (WIESE & KAPLAN 2004; WIESE et al. 2004). Nun zeigen überregionale Korrelationen von $\delta^{13}\text{C}$ Profilen, dass *S. neptuni* in England im Bereich der Kalkknollen-Lage einsetzt. Auch liegt noch kein verbindlicher Beschluss der International Commission on Stratigraphy (ICS) (Internationale Kommission für Stratigraphie) zur Mittel-/Oberturonium-Grenze vor (WIESE & KAPLAN 2001). Deshalb wird in dieser Arbeit die provisorische Grenze mit dem ersten Einsetzen von *Inoceramus* aff. *perplexus* in der basalen Kalkknollen-Lage gezogen. Damit einhergehend liegt hier auch die Basis der *I. aff. perplexus*-Zone und wiederum provisorisch im Anschluss an englische Vorkommen die Basis der *Subprionocyclus neptuni*-Zone.

Der Bereich der Kalkknollen-Lage war nur an Forstwegrändern in der Gauseköte südwestlich von Detmold-Berlebeck (Abb. 7), am Südosthang des Schierenbergs östlich von Kohlstädt (Abb. 15) und am Südwesthang des Hohlesteins östlich von Kohlstädt (Abb. 16) aufgeschlossen. Begrenzte Aufsammlungen waren nur in der Gauseköte und am Breitenberg möglich, am Hohlestein wurde aus Naturschutzgründen darauf verzichtet. Der leitende *I. aff. perplexus* bleibt insgesamt selten. Wie in den unterliegenden Schichten dominieren unter den Ammoniten weiter heteromorphe Arten wie *Sciponoceras bohemicum*, *Allocrioceras schlueteri* und *Yezoites bladenensis* über den normal aufgerollten *Lewesiceras peramplum*. Als Seeigel tritt *Plesiocorys (Sternotaxis) plana* auf, charakteristischer Brachiopode ist *Gibbithyris merensis*.

Im Raum Kohlstädt liegt der nächste fossilreiche Horizont, das *costellatus/plana*-Event etwa 15 – 20 m über der Kalkknollen-Lage. Aufgeschlossen wurde es zusammen mit dem unmittelbar überliegenden Tuff T_D im Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise bei Augustdorf (Abb. 5), in einem Forstwegaufschluss am Osthang des Breitenbergs nordöstlich Kohlstädt (Abb. 14) und im aufgelassenen Steinbruch Bobenhausen an der Arminiusstraße in Kohlstädt (Abb. 20). In allen drei Aufschlüssen konnte *Inoceramus perplexus* nachwiesen werden. Weitere Faunenelemente konnten bislang nur in den Aufschlüssen bei Kohlstädt nachgewiesen werden, darunter als Ammoniten *Lewesiceras mantelli*, *Sciponoceras bohemicum*, *Allocrioceras schlueteri*, *Hyphantoceras reussianum*, *Scaphites geinitzii* und *Yezoites bladenensis*, als charakteristischen Seeigel *Plesiocorys (Sternotaxis) plana*, als Brachiopoden *Orbirhynchia cuvierii*. Mit der Basis des *costellatus/plana*-Events beginnt die *Inoceramus perplexus*-Zone. Deren nachfolgender Abschnitt bis zur Mergellage M_E kennzeichnen Vorkommen von *I. lamarcki stuemckeii*, *I. perplexus*, gelegentlich auftretende Ammoniten wie *L. mantelli*, *H. reussianum*, *A. schlueteri* und *S. geinitzii* sowie Einzel-funde des Seeigels *Echinocorys scutata*.

Die Mergellage M_E markiert die Basis der nachfolgenden *Mytiloides striatoconcentricus*-Zone, die bis zum *Micraster*-Event reicht. Aufgeschlossen wurde dieser Abschnitt oder Teile von ihm im Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise bei Augustdorf (Abb. 5), im aufgelassenen Steinbruch am Südwesthang des Huckbergs nordöstlich von Kohlstädt-Oesterholz (Abb. 12) und nordöstlich Kohlstädt (Abb. 14). Fossil-aufsammlungen waren nur im Schotterwerk und Bauschuttdeponie Freise und im Forstwegaufschluss am Osthang des Breitenbergs möglich.

Die für diesen Abschnitt so charakteristische dynamische Faunenentwicklung kann auch im Arbeitsgebiet nachvollzogen werden, auch wenn die Faunenbelege bedingt durch die ungünstigen Aufschlussverhältnisse nicht so umfangreich sind wie mit mittleren Teutoburger Wald bei Halle (KAPLAN 1991, dieser Band). Etwa 1 m über der Mergellage M_E liegt die dünne Mergellage M_E^{Echen}, direkt unter ihr das bekannte Massenvorkommen des Seeigels *Infulaster exentricus*, dessen Exemplare allerdings ausnahmslos zerquetscht sind. Bei Inoceramen kommen weiterhin *I. lamarcki stuemckeii* und *I. perplexus* vor, neben die *Mytiloides striatoconcentricus* tritt. Die Brachiopodenfauna wird mit dem Auftreten von *Gibbithyris* sp., *Orbirhynchia cuvierii* und *Terebratulina lata* reicher. Bei den Seeigeln tritt neben *Plesiocorys (Sternotaxis) plana* und *Echinocorys* sp. erstmals die für das nachfolgende Oberturonium und Unterconiacium charakteristische Gattung *Micraster* auf. Die Ammonitenfauna lässt ansatzweise die gleiche dynamische Entwicklung wie im mittleren Teutoburger Wald bei Halle/Westf. erkennen. Sind zuerst Arten wie *Scaphites geinitzii*, *Yezoites bladenensis* vorherrschend, werden sie im *Hyphantoceras*-Event von den nostoceratiden Arten *Eubostriochoceras saxonicum* und *Hyphantoceras reussianum* dominiert. Über dem *Hyphantoceras*-Event konnte bislang nur ein Exemplar von *Lewesiceras mantelli* nachgewiesen werden. In diesen fossilarmen Abschnitt sind auch drei aufgelassene Steinbrüche im Lippspringer Wald nordöstlich von Forsthaus Lippspringer Wald (Abb. 27) zu stellen.

Das Eventbündel von Tuff T_F und dem Mergel des *Micraster*-Events stellt einen markanten Leithorizont dar. Das *Micraster*-Event selbst markiert die Basis der *Mytiloides scupini*-Zone als oberste Inoceramenzone des Turoniums. Im Anschluss an das Vorkommen bei Halle/Westf. wird die Grenze zwischen *Subprionocyclus neptuni* und *Prionocyclus germari* ein wenig höher gelegt. Aufschlüsse bestehen in Kohlstädt im aufgelassenen Steinbruch Böger-Ever an der Schützenhalle (Abb. 18 und 19). Hier waren Fossil-aufsammlungen nicht möglich, lediglich der Seeigel *M. cortestudinarium* konnte im *Micraster*-Event ausgemacht werden. Mit dem oberen Abschnitt dieses Profils überlappt sich das des Steinbruchs Geise (Abb. 17). Hier ließen sich lediglich der Inoceramide *Mytiloides scupini* und der *M. cortestudinarium* nachweisen. Der Fazieswechsel von Salder-Formation zur Erwitte-Formation resp. zur Grauweißen Wechselfolge vollzieht sich ohne erkennbaren Einfluss auf die Fauna. Obere Abschnitte der *M. scupini* resp. *P. germari*-Zone

stehen im Wegesteinbruch 500 m westlich des Forstguts Heimat und im aufgelassenen Steinbruch 500 m westlich des Forsthauses Lippspringer Wald (Abb. 27), beide östlich von Bad Lippspringe an. Neben den weiter vorkommenden *M. scupini* und *M. cortestudinarium* konnten noch *Baculites* sp. und *Scaphites kieslingwaldensis doylei* nachgewiesen werden.

Unterconiacium

Die Turonium/Coniacium-Grenze liegt im Top der Grauweißen-Wechselfolge. Nach WALASZCZYK & WOOD (1999) und WALASZCZYK & COBBAN (2000) wird sie mit dem ersten Auftreten von *Cremnoceramus deformis erectus* gezogen. Dieses liegt im Eventbündel "waltersdorfensis walterdorfensis-Event/Didymotis-Event II/deformis erectus-Event". Im aufgelassenen und heute in diesem Profilabschnitt verfüllten Steinbruch am Hühnerberg östlich von Schlangen (Abb. 22 und 23) war der Grenzhorizont nicht aufgeschlossen, sondern nur die unmittelbar überliegenden Schichtenfolgen. An der Profilbasis ließen sich die für das basale Unterconiacium charakteristischen Events *hannovrensis*-Event und *erectus*-Event III nachweisen. Bedeutsam ist, das an der Basis der *Cremnoceramus crassus inconstans*-Zone sich eine Ammonitenfauna mit der für das Unterconiacium leitenden *Forresteria petrocoriensis* sowie *Scalarites turo-niense* und *Scaphites kieslingwaldensis kieslingwaldensis* nachweisen ließ (KAPLAN & KENNEDY 1994).

3.3 Korrelation

Die Korrelation der bearbeiteten Aufschlüsse wird in Abb. 31 dargestellt. In dieser wurde der obere Abschnitt des Profils des Schotterwerks und Bauschuttdeponie Freise & Co. GmbH nordöstlich von Augustdorf herausgenommen, weil er tektonisch verschuppt ist. Im Mittelturonium lässt sich Einsetzen von *Inoceramus lamarcki* unterhalb der Weißen Grenzbank sehr gut in den Wegeaufschlüssen der Gauseköte und in Altenbeken am Papenberg (Abb. 30) gut nachvollziehen. In beiden Aufschlüssen stehen auch harten Kalke der Weißen Grenzbank an. Die sie überdeckende ansonsten markante Mergellage M_{Teuto} fand sich nirgends aufgeschlossen. Nächster Leithorizont wäre der Tuff T_C, der sich allerdings nur am Hohlstein bei Kohlstädt nachweisen ließ. Die ca. 5 m über ihn einsetzende Kalkknollen-Lage konnte sowohl in der Gauseköte als auch bei Kohlstädt nachgewiesen werden. Das Eventbündel von Flintlage, *costellatus/plana*-Event und Tuff T_D konnte zwischen Augustdorf und Kohlstädt nachvollzogen werden. Der Nachweis der Mergellage M_E und des darüber liegenden *Hyphantoceras*-Event gelang über Augustdorf, Kohlstädt-Osterholz bis nach Kohlstädt. Abschnitte des höheren Oberturoniums und Unterconiaciums sind nur im Raum Kohlstädt – Schlangen aufgeschlossen.

4. Schriftenverzeichnis

- FARRENSCHON, J. (1990): Erläuterungen zu Blatt 4119 Horn-Bad Meinberg.- Geol. Kt. Nordrh.-Westf. 1:25000. Erl., **4119**: 195 S., 13 Abb., 13 Tab., 1 Taf.; Krefeld [2., völlig neu bearbeitete Aufl.].
- FRIEG, C., HISS, M. & MÜLLER, W. (1989): Stratigraphie im Turon und Unterconiac des südlichen und zentralen Münsterlandes.- Münster. Forsch. Geol. Paläont., **69**: 161-186; Münster.
- HISS, M., KAPLAN, U. & WIESE, F. (2007a): Hesseltal-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**: 37 - 38; Hannover.
- HISS, M., KAPLAN, U. & WIESE, F. (2007b): 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; Hannover.
- HISS, M., KAPLAN, U. & WIESE, F. (2007c): Oerlinghausen-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**: 44 - 45; Hannover.
- KAPLAN, U. (1991): Zur Stratigraphie der tiefen Oberkreide im Teutoburger Wald (NW-Deutschland), Teil 2: Turon und Coniac im Steinbruch des Kalkwerks Foerth, Halle/Westfalen.- Ber. naturwiss. Ver. Bielefeld u. Umgegend, **32**: 125-159, 11 Abb., 6 Taf.; Bielefeld.

- KAPLAN, U. (1992a): Die Oberkreideaufschlüsse im Raum Lengerich/Westfalen.- Geol. Paläont. Westf., **21**: 7-37, 9 Abb., 3 Taf.; Münster.
- KAPLAN, U. (1992b): Das tiefe Turon von Allagen-Westendorf (Westfalen).- Geol. Paläont. Westf., **21**: 115-129, 9 Abb.; Münster.
- KAPLAN, U. (1992c): Zur Stratigraphie der tiefen Oberkreide im Teutoburger Wald (NW-Deutschland). Teil 3: Das Turon zwischen Bielefeld-Senne und Augustdorf.- Ber. naturwiss. Verein Bielefeld u. Umgegend, **33**: 191-208, 5 Abb.; Bielefeld.
- KAPLAN, U. (2001a): Cenoman. In: Stratigraphie von Deutschland III Die Kreide der Bundesrepublik Deutschland. Stratigraphische Kommission von Deutschland (Hrsg.). redaktionelle Bearbeitung HISS; M & SCHÖNFELD, J. und Mitarbeit von A. THIERMANN. Mit Beiträgen von DIENER, I.; ERNST, G.; HAMBACH, U.; HERM, D.; HILBRECHT, H.; HISS, M.; KAEVER, M.; KAPLAN, U.; KRUMSIEK, K.; MEYER, R. K. F.; MUTTERLOSE, J.; NIEBUHR, B.; PETZKA, M. (†); REICH, M.; SCHÖNFELD, J.; SCHULZ, M.-G. (†); SEIBERTZ, E.; SPAETH, C.; THIERMANN, A.; TRÖGER, K.A.; VOIGT, T.; WIESE, F.; & WOOD, C. J.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **226**: 25-27; Frankfurt.
- KAPLAN, U. (2001b): Coniac. In: Stratigraphie von Deutschland III Die Kreide der Bundesrepublik Deutschland. Stratigraphische Kommission von Deutschland (Hrsg.). redaktionelle Bearbeitung HISS; M & SCHÖNFELD, J. und Mitarbeit von A. THIERMANN. Mit Beiträgen von DIENER, I.; ERNST, G.; HAMBACH, U.; HERM, D.; HILBRECHT, H.; HISS, M.; KAEVER, M.; KAPLAN, U.; KRUMSIEK, K.; MEYER, R. K. F.; MUTTERLOSE, J.; NIEBUHR, B.; PETZKA, M. (†); REICH, M.; SCHÖNFELD, J.; SCHULZ, M.-G. (†); SEIBERTZ, E.; SPAETH, C.; THIERMANN, A.; TRÖGER, K.A.; VOIGT, T.; WIESE, F.; & WOOD, C. J.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **226**: 25-27; Frankfurt.
- KAPLAN, U. & KENNEDY, W.J. (1994): Ammoniten des westfälischen Coniac.- Geol. Paläont. Westf., **31**: 156 S.; Münster.
- NIEDERMEYER, G. (1969 a): Feinstratigraphische Untersuchungen in der Oberkreide des Teutoburger Waldes, Teil 1. – Münster. Forsch. Geol. Paläont., **12**: 143-164; Münster.
- (1969 b): Feinstratigraphische Untersuchungen in der Oberkreide des Teutoburger Waldes, Teil 2. – Münster. Forsch. Geol. Paläont., **14**: 125-164; Münster.
- NIEBUHR, B., HISS, M., KAPLAN, U., TRÖGER, K.-A., VOIGT, S., VOIGT, T., WIESE, F. & WILMSEN, M. (2007): Lithostratigraphie der norddeutschen Oberkreide.- Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, **55**: 136 S.; Hannover.
- STILLE, H. (1935): Erläuterungen zu Blatt Altenbeken.- Geol. Kt. Preußen u. benachb. Bundesstaaten 1 : 25000, Erl., **4219**: 30 S., 1 Abb. ; Berlin. [2. Auflage]
- VOIGT, S., AURRAG, A., LEIS, F. & KAPLAN, U. (2007): Late Cenomanian to Middle Turonian high-resolution carbon isotope stratigraphy: New data from the Münsterland Cretaceous Basin, Germany.- Earth and Planetary Science Letters **253** (2007) 196–210; Amsterdam.
- WALASZCZYK, I. & WOOD, C.J. (1999): Inoceramids and biostratigraphy at the Turonian/Coniacian boundary; based on Salzgitter-Salder (proposed boundary stratotype) section (Lower Saxony, Germany), and the Słupia Nadbrze na section (central Poland).- Acta Geologica Polonica, **48**: 395-434, Warsaw.
- WALASZCZYK, I. & COBBAN, W.A. (2000): Inoceramid faunas and biostratigraphy of the Upper Turonian-Lower Coniacian of the Western Interior of the United States.- Spec. Pap. Palaeont., **64**: 118 S.; London.
- WIESE, F. & KAPLAN, U. (2001): The potential of the Lengerich section (Münster Basin, northern Germany) as a potential candidate Global boundary stratotype Section and Point (GSSP) for the Middle/Upper Turonian boundary.- Cretaceous Research, **22**: 549-563; London.
- WIESE, F. & KAPLAN, U. (2004): Der Mittel-/Ober-Turon Grenzbereich im Raum Lengerich.- Geol. Paläont. Westf.: **62**: 37-70; Münster.
- WIESE, F., WOOD, C.J. & KAPLAN, U. (2004): 20 years of event Stratigraphy in NW Germany; advances and open questions.- Acta Geologica Polonica, **54**: 639-656; Warsaw.
- WIESE, F., HILBRECHT, H. & WOOD, C.W. (2001): Turon. In: Stratigraphie von Deutschland III Die Kreide der Bundesrepublik Deutschland. Stratigraphische Kommission von Deutschland (Hrsg.). redaktionelle Bearbeitung HISS; M & SCHÖNFELD, J. und Mitarbeit von A. THIERMANN. Mit Beiträgen von DIENER, I.; ERNST, G.; HAMBACH, U.; HERM, D.; HILBRECHT, H.; HISS, M.; KAEVER, M.; KAPLAN, U.; KRUMSIEK, K.; MEYER, R. K. F.; MUTTERLOSE, J.; NIEBUHR, B.; PETZKA, M. (†); REICH, M.; SCHÖNFELD, J.; SCHULZ, M.-G. (†); SEIBERTZ, E.; SPAETH, C.; THIERMANN, A.; TRÖGER, K.A.; VOIGT, T.; WIESE, F.; & WOOD, C. J.- Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg, **226**: 25-27; Frankfurt.
- WIESE, F., WOOD, C.J. & KAPLAN, U. (2004): 20 years of event stratigraphy in NW Germany; advances and open questions.- Acta Geologica Polonica, **54**: 629-656; Warszawa.

- WIESE, F., HISS, M. & VOIGT, S. (2007a): Salder-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**: 45 - 47; Hannover.
- WIESE, F., HISS, M., KAPLAN, U. & VOIGT, S. (2007a): Erwitte-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**: 47 - 48; Hannover.
- 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**: 51 S.; Münster.