

Die Ammonitenfauna und Stratigraphie der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth (Oberfranken)

Beihefte zu den Berichten
der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth e. V.
Heft 4

Herausgeber:
Naturwissenschaftliche Gesellschaft Bayreuth e. V.
und Abteilung zur Förderung des Urwelt-Museums Oberfranken

Dipl.–Geol. Christian Schulbert, Institut für Paläontologie, Friedrich–Alexander Universität Erlangen–Nürnberg, Loewenichstraße 28, D–91054 Erlangen

Die vorliegende Arbeit wurde finanziell gefördert durch die Sparkasse Bayreuth und die Naturwissenschaftliche Gesellschaft Bayreuth e.V. /Abteilung zur Förderung des Urwelt–Museums Oberfranken

2001,
ISSN 0937-7336

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung, Übersetzung, Mikroverfilmung sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung des Autors.

Umschlaggestaltung: Christian Schulbert

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	11
1.1 Aufschlußverhältnisse	12
1.2 Zielsetzung	12
1.3 Geographie	14
1.4 Paläogeographie	14
1.5 Lithologie	16
2 Methodik	18
2.1 Grabungsmethodik	18
2.2 Präparation	20
2.3 Bestimmungsliteratur	21
2.4 Terminologie und Morphometrie	22
2.5 Meßdaten	23
2.6 Darstellung	23
3 Stratigraphie	25
3.1 Lithostratigraphie und Chronostratigraphie	25
3.2 Profil Mistelgau	26
3.3 Vergleichsprofile	35
4 Systematik	39
Familie Phylloceratidae	39
Gattung <i>Calliphylloceras</i> SPATH 1927	39
<i>Calliphylloceras supraliasicum</i> (POMPECKJ 1893)	39
Familie Lytoceratidae	41
Gattung <i>Pachylytoceras</i> BUCKMAN 1905	41
<i>Pachylytoceras hircinum</i> (SCHLOTHEIM 1820)	41
<i>Pachylytoceras cf. hircinum</i> (SCHLOTHEIM 1820)	44
<i>Pachylytoceras torulosum</i> (SCHÜBLER 1831)	44
<i>Pachylytoceras wrighti</i> (BUCKMAN 1905)	46
<i>Pachylytoceras dilucidum</i> (OPPEL 1856)	48
Familie Dactylioceratidae HYATT 1867	50
Gattung <i>Catacoeloceras</i> BUCKMAN 1923	50
<i>Catacoeloceras raquinianum crassiformis</i> HENGSBACH 1985	50
Familie Hammatoceratidae BUCKMAN 1887	51
Gattung <i>Erycites</i> GEMMELLARO 1886	51
<i>Erycites labrosus</i> (QUENSTEDT 1886)	51
Gattung <i>Haugia</i> BUCKMAN 1888	52
<i>Haugia variabilis</i> (D'ORBIGNY 1844)	52
Familie Hildoceratidae Hyatt 1867	53
Gattung <i>Grammoceras</i> HYATT 1867	53
<i>Grammoceras thouarsense</i> (D'ORBIGNY 1843)	53

Gattung <i>Phlyseogrammoceras</i> BUCKMAN 1901	54
<i>Phlyseogrammoceras dispansum</i> (LYCETT 1860)	54
<i>Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme</i> (WUNSTORF 1904) ..	55
Gattung <i>Hudlestonia</i> BUCKMAN 1890	57
<i>Hudlestonia serrodens</i> (QUENSTEDT 1846)	57
<i>Hudlestonia affinis</i> (v. SEEBACH 1864)	59
Gattung <i>Catulloceras</i> GEMMELLARO 1886	60
<i>Catulloceras dumortieri</i> (THIOLLIÉRE 1855)	60
Gattung <i>Dumortieria</i> HAUG 1885	61
<i>Dumortieria levesquei</i> (D'ORBIGNY 1844)	61
<i>Dumortieria moorei</i> (LYCETT 1857)	63
<i>Dumortieria radians</i> (REINECKE 1818)	64
<i>Dumortieria costula</i> (REINECKE 1818)	66
<i>Dumortieria cf. costula</i> (REINECKE 1818)	68
<i>Dumortieria?</i> sp.	68
<i>Dumortieria kochi</i> BENECKE 1905	69
<i>Dumortieria cf. rustica</i> BUCKMAN 1892	70
<i>Dumortieria sparsicosta</i> HAUG 1887	71
<i>Dumortieria brancoi</i> BENECKE 1905	72
<i>Dumortieria tabulata</i> BUCKMAN 1892	73
<i>Dumortieria striatulocostata</i> (QUENSTEDT 1885)	74
<i>Dumortieria pseudoradiosa</i> (BRANCO 1879)	75
<i>Dumortieria radiosua</i> (SEEBACH 1864)	76
<i>Dumortieria aff. gundershofensis</i> HAUG 1887	78
<i>Dumortieria cf. prisca</i> BUCKMAN 1891	79
Gattung <i>Cotteswoldia</i> BUCKMAN 1902	79
<i>Cotteswoldia distans</i> (BUCKMAN 1890)	80
<i>Cotteswoldia lotharingica</i> (BRANCO 1879)	81
<i>Cotteswoldia mactra</i> (DUMORTIER 1874)	83
<i>Cotteswoldia subcompta</i> (BRANCO 1879)	85
<i>Cotteswoldia aalensis</i> (ZIETEN 1832)	87
<i>Cotteswoldia aalensis distans</i> (BUCKMAN)	90
<i>Cotteswoldia aalensis tenuicostata</i> (T & M 1959)	91
<i>Cotteswoldia fluitans</i> (DUMORTIER 1874)	92
<i>Cotteswoldia</i> sp.	94
Gattung <i>Pleydellia</i> BUCKMAN 1899	94
<i>Pleydellia costulata</i> (ZIETEN 1830)	94
<i>Pleydellia cf. costulata</i> (ZIETEN)	96
<i>Pleydellia leura</i> (BUCKMAN 1890)	96
<i>Pleydellia misera</i> (BUCKMAN 1902)	97
<i>Pleydellia buckmani</i> MAUBEUGE 1947	99
<i>Pleydellia falcifer</i> MAUBEUGE 1950	101

<i>Pleydellia</i> cf. <i>arkelli</i> MAUBEUGE 1950	102
Familie Graphoceratidae	103
Gattung <i>Leioceras</i> HYATT 1867	103
<i>Leioceras opalinum</i> (REINECKE 1818)	103
<i>Leioceras lineatum</i> (BUCKMAN 1899)	105
<i>Leioceras</i> aff. <i>costosum</i> (QUENSTEDT 1886)	106
Familie Nautilidae	107
Gattung <i>Cenoceras</i> HYATT 1883	107
<i>Cenoceras intermedius</i> (D'ORBIGNY 1840)	107
5 Abschließende Bemerkungen	108
6 Dank	111
7 Literaturverzeichnis	112
Tafeln	120

Tabellenverzeichnis

2.1 Gehäuseparameter nach SCHLEGELMILCH (1992)	22
4.1 Dimensionen von <i>Calliphylloceras supraliasicum</i>	40
4.2 Dimensionen von <i>Pachylytoceras hircinum</i>	42
4.3 Dimensionen von <i>Pachylytoceras torulosum</i>	45
4.4 Dimensionen von <i>Pachylytoceras wrighti</i>	47
4.5 Dimensionen von <i>Catacoeloceras raquinianum crassiformis</i>	50
4.6 Dimensionen von <i>Haugia variabilis</i>	52
4.7 Dimensionen von <i>Grammoceras thouarsense</i>	53
4.8 Dimensionen von <i>Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme</i>	55
4.9 Dimensionen von <i>Hudlestonia serrodens</i>	58
4.10 Dimensionen von <i>Dumortieria levesquei</i>	61
4.11 Dimensionen von <i>Dumortieria moorei</i>	63
4.12 Dimensionen von <i>Dumortieria radians</i>	65
4.13 Dimensionen von <i>Dumortieria costula</i>	67
4.14 Dimensionen von <i>Dumortieria?</i> sp	68
4.15 Dimensionen von <i>Dumortieria kochi</i>	69
4.16 Dimensionen von <i>Dumortieria sparsicosta</i>	71
4.17 Dimensionen von <i>Dumortieria brancai</i>	72
4.18 Dimensionen von <i>Dumortieria striatulocostata</i>	74
4.19 Dimensionen von <i>Dumortieria pseudoradiosa</i>	75
4.20 Dimensionen von <i>Dumortieria radiosua</i>	76
4.21 Dimensionen von <i>Cotteswoldia distans</i>	80
4.22 Dimensionen von <i>Cotteswoldia lotharingica</i>	82
4.23 Dimensionen von <i>Cotteswoldia mactra</i>	84
4.24 Dimensionen von <i>Cotteswoldia subcompta</i>	86

4.25 Dimensionen von <i>Cotteswoldia aalensis aalensis</i>	88
4.26 Dimensionen von <i>Cotteswoldia aalensis distans</i>	90
4.27 Dimensionen von <i>Cotteswoldia aalensis tenuicostata</i>	91
4.28 Dimensionen von <i>Cotteswoldia fluitans</i>	92
4.29 Dimensionen von <i>Pleydellia costulata</i>	95
4.30 Dimensionen von <i>Pleydellia leura</i>	97
4.31 Dimensionen von <i>Pleydellia misera</i>	98
4.32 Dimensionen von <i>Pleydellia buckmani</i>	100
4.33 Dimensionen von <i>Pleydellia falcifer</i>	101
4.34 Dimensionen von <i>Leioceras opalinum</i>	104
4.35 Dimensionen von <i>Leioceras lineatum</i>	105
4.36 Dimensionen von <i>Leioceras aff. costosum</i>	106
5.1 Ammonitenfaunen der <i>opalinum</i> -Zone	108
5.2 Ammonitenfaunen der <i>torulosum</i> -Subzone	109
5.3 Ammonitenfaunen der <i>aalensis</i> -Zone	109
5.4 Ammonitenfaunen der <i>levesquei</i> -Zone.	110
5.5 Ammonitenfaunen der <i>disp.</i> – <i>thouar.</i> – und <i>variabilis</i> -Zone .	110

Abbildungsverzeichnis

1.1 Die Lage Mistelgaus in Bayern	13
1.2 Ausschnitt aus der Topographischen Karte Bayern	14
1.3 Paläogeographie Mitteleuropas	15
2.1 Ausschnitt aus dem Luftbild von Mistelgau	19
2.2 Querschnitt durch das Ammonitengehäuse	22
2.3 Querschnitts– und Kielformen (nach SCHLEGELMILCH 1992)	23
3.1 Stratigraphische Tabelle	25
3.2 Stratigraphische Reichweiten der Ammoniten im Hauptprofil	28
3.3 Fossilführung im Hauptprofil	34
3.4 Korrelation der Subzonen zwischen Scheßlitz und Mistelgau	36
4.1 Windungsquerschnitte der Lytoceratidae und Phylloceratidae	48
4.2 Windungsquerschnitte von <i>Hudlestonia</i>	57
4.3 Windungsquerschnitte von <i>Dumortieria</i>	77
4.4 Windungsquerschnitte von <i>Cotteswoldia</i> und <i>Phlyseogr.</i>	91
4.5 Windungsquerschnitte bei <i>Pleydellia</i> und <i>Leioceras</i>	100

Vorwort des Herausgebers

Das ideale Zusammenwirken vieler Kräfte, nicht zuletzt auch das Engagement der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth e.V. und der ihr angehörenden Privatsammler hat bewirkt, dass im Juli 1998 das ehemalige Oberfränkische Erdgeschichtliche Museum Bayreuth (OEMB) unter dem neuen Namen Urwelt-Museum Oberfranken eröffnet und die weggeschlossenen paläontologischen und mineralogischen Sammlungen (Graf Münster, Laubmann, Frosch u.a.) der Öffentlichkeit wieder zugänglich gemacht werden konnten.

Das Urwelt-Museum Oberfranken hat seither unter seinem Leiter, Herr Dr. J.M. Rabold, eine großartige Entwicklung genommen und gehört zu den meistbesuchten Museen Bayreuths.

Durch die Änderung und Ergänzung unserer Satzung wurde unter dem Dach der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth e.V. im Juli 1997 die „Abteilung zur Förderung des Urwelt-Museums Oberfranken“ offiziell gegründet. Damit wurde einer unserer Schwerpunkte, die geowissenschaftliche Erforschung unserer Region entscheidend gestärkt, denn die Förder-Abteilung verfolgt ferner das Ziel, den alten Sammlungsbestand durch Neufunde und den Ankauf von wissenschaftlich wertvollen Objekten aus der Region zu ergänzen.

Eine der bekanntesten Fossil-Fundstellen Deutschlands ist die Tongrube Mistelgau bei Bayreuth. Es ist deshalb verwunderlich, dass sich die Fachwelt so wenig mit den paläontologischen und sedimentologischen Gegebenheiten dieser Grube befasst hat. Lediglich KRUMBECK (Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 1943 und 1944) beschreibt ein Profil durch den Jurensismergel hinsichtlich der Fauna und der Lithologie. MÜLLER (Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, 1960) berichtet über einige ausgewählte Fossilfunde aus dem Posidonienschifer der Tongrube Mistelgau. Vermisst wird bislang allerdings eine genaue Beschreibung des Grenzbereichs zwischen Lias und Dogger, der in der Tongrube Mistelgau sehr gut aufgeschlossen ist.

Mit der vorliegenden Arbeit von Herrn Dipl.-Geol. C. Schulbert (Erlangen) ist diese Lücke nunmehr geschlossen. Wir hoffen, dass sich Paläontologen und Privatsammler sehr darüber freuen werden. Wir beglückwünschen Herrn Schulbert zu dieser äußerst interessanten, für unser Gebiet so wichtigen Arbeit und danken für die hervorragende Zusammenarbeit bei der Drucklegung unseres 4. Beiheftes.

Prof. Dr. Konrad Dettner
Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Bayreuth e.V.

Walter Diener
Abteilung zur Förderung des
Urwelt-Museums Oberfranken

Zusammenfassung

Die Ammonitenbiostratigraphie der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth wird erstmals seit KRUMBECK (1943) neu bearbeitet. Hierzu wurde eine feinhorizontierte Grabung auf 4 m² Fläche vom Lias/Dogger–Grenzbereich bis zur Grenze Ober-/Untertoarcium durchgeführt. Dabei wurden über 3000 Ammoniten gefunden. Von 1650 Ammoniten wurde die stratigraphische Verteilung ermittelt.

Im systematischen Teil dieser Arbeit werden 51 Arten in 14 Gattungen beschrieben (inklusive einer Nautilidenart und Arten in offener Nomenklatur). Insgesamt werden 42 nominelle Ammonitenarten behandelt. 27 Arten werden erstmals aus der Tongrube nachgewiesen.

In der Tongrube konnten im Bereich der *torulosum*–Subzone und der *opalimum*–Zone drei Faunenhorizonte nachgewiesen werden. Für die *torulosum*–Subzone sind das der *leura*–Horizont und der *misera*–Horizont. In der basalen *opalimum*–Zone lässt sich ein *opalimum*–Horizont etablieren.

Neben dem Material aus der Grabung werden die vor wenigen Jahren in Coburg wiederentdeckten Holotypen von *Dumortieria radians* (REINECKE) und *Dumortieria costula* (REINECKE) und *Leioceras opalinum* (REINECKE) beschrieben und abgebildet.

Die stratigraphischen und morphologischen Daten wurden in einer Datenbank erfaßt. Das Mistelgauer Profil wird mit einem Toarciumprofil vom Bau der B505 bei Scheßlitz (Westrand der Frankenalb) verglichen, das 31 Kilometer von Mistelgau entfernt ist. Weitere Vergleichsmöglichkeiten bietet ein Profil in der Tongrube Wittnau bei Freiburg im Breisgau.

Zur Darstellung von Ammoniten werden neben den klassischen Phototafeln erstmals Stereobilder verwendet. Diese Art der Darstellung gibt die Morphologie der Ammoniten viel besser wieder als die traditionellen Tafelabbildungen.

Abstract

New excavations in a clay pit near Mistelgau exposed a section from the Upper Toarcian to the lowermost Aalenian. This is the first detailed report of the ammonite biostratigraphy of the Mistelgau clay pit since Krumbeck's (1943) initial report. This excavation at the Liassic/Dogger–transition covered an area of 4 m² and 9 m thickness; it yielded more than 3000 ammonites. 1650 ammonites were identified to the species–level and their stratigraphic distribution was studied.

51 species representing 14 genera are described (including one nautilid species, 42 nominate ammonite species, and 8 ammonite species in open nomenclature). 27 species are reported for the first time from the Mistelgau area and Franconia (Northern Bavaria).

Three bio horizons are established in the *torulosum*–subzone (*leura*–horizon and *misera*–horizon) and in the *opalimum*–Zone (*opalimum*–horizon).

The section is compared to another Upper Toarcian section near Scheßlitz, 31 Kilometers W of Mistelgau. In addition, the Mistelgau section is compared to a section that is exposed in a clay pit near Wittnau in south–western Germany.

The holotypes of *Dumortieria radians* (REINECKE), *Dumortieria costula* (REINECKE), and *Leioceras opalinum* (REINECKE) are redescribed and illustrated for the first time since their original description with exception of *L. opalinum*. These important type specimens were discovered only a few years ago. Stratigraphical and morphological data were employed in a computer database. The ammonite fauna is illustrated with numerous photo-plates. In addition, some specimens are illustrated with stereographic anaglyphs. This provides much more morphological information about the ammonites.

Краткое содержание

В этой работе впервые после КРУМБЕКА (1943) вновь описывается биостратиграфия Аммонитов из глиняных отложений Мистелгау возле Байеройта. Во время работы был снят профил от границы между Лиасом и Догером до границы между нижним и верхним Архаиком. При этом было найдено больше 3000 Аммонитов. У 1650 экземпляров было определено стратиграфическое положение.

В систематической части работы описывается 51 род из 14 семейств. Всего было обработано 42 рода Аммонитов, из них 27 были описаны впервые в глиняных отложениях Мистелгау. В *torulosum*- подзоне и *opalinum*- зоне были найдены три горизонта с фауной. *leura*- и *misera*-горизонты отнесены к *torulosum*-подзоне. *opalinum*-горизонт был поставлен в начало *opalinum*-зоны. Кроме этого в работе описываются Голотипы *Dumortieria radians* (РАЙНЕКЕ), *Dumortieria costula* (РАЙНЕКЕ) и *Leioceras opalinum* (РАЙНЕКЕ), которые были снова найдены несколько лет назад в Кобурге.

Из этих стратиграфических и морфологических данных была составлена таблица. Профиль Мистелгау был сравнён с профилем, который лежит в 31 километре от Мистелгау на дороге B505 возле Шеслиц. Также были проведены сравнения глиняным отложениями Витнау возле Фрайбурга в Брайсгау.

Кроме классических фотографий, в работе были впервые использованы стереофотографии, которые лучше отражают морфологическое строение Аммонитов.

Kapitel 1

Einleitung

In dieser Arbeit werden zum größten Teil die Ergebnisse meiner Diplomarbeit publiziert, die am Paläontologischen Institut der Universität Erlangen–Nürnberg in den Jahren 1999 bis 2000 unter der Betreuung von Prof. Dr. Erik Flügel und Prof. Dr. Arnold Zeiss durchgeführt wurde.

In der Tongrube Mistelgau ist derzeit eines der weltweit seltenen Profile des Grenzbereichs von Lias und Dogger sehr gut aufgeschlossen.

Diese Lokalität gehört wegen ihres Fossilreichtums zu den bekanntesten Fundstellen in Deutschland. Die fast einzigartige stratigraphische Position des Aufschlusses und die zum Teil hervorragende Erhaltung sowie der lange Zeitraum des Bestehens der Tongrube trugen zu ihrem Bekanntheitsgrad bei. In den 50'er Jahren des letzten Jahrhunderts lieferte der damals sehr gut aufgeschlossene Posidonienschiefertyp in Mistelgau auch bedeutende Wirbeltierfossilien. Zum Beispiel wurde hier der Flugsaurier *Dorygnathus mistelgauensis* gefunden.

In den 70'er und frühen 80'er Jahren wurden große Mengen an Fossilien, vor allem an pyritisierten Ammoniten, aufgesammelt. Diese Aufsammlungen erfolgten meist unhorizontal und sind daher von keiner stratigraphischen Aussagekraft.

Die zunächst gute Erhaltung der pyritischen Ammonitensteinkerne wird durch einen mehr oder weniger hohen Markasitanteil negativ beeinflußt. Das heißt, die Ammoniten blühen oft rasch aus und zerfallen schließlich.

Trotz des Fossilreichtums und der jahrzehntelang sehr guten Aufschlußbedingungen sind in der Literatur vergleichsweise wenige paläontologische oder sedimentologische Arbeiten über die Tongrube zu finden. KRUMBECK (1943, 1944) beschreibt kurz ein Profil durch den gesamten Jurensismergel bezüglich der Lithologie und des Fauneninhalts. In diesen Arbeiten fehlt eine genauere Betrachtung des Grenzbereiches zwischen Lias und Dogger.

MÜLLER (1960) befaßt sich mit den Fossilien des Posidonienschiefers, der einige Jahre lang zur Ölgewinnung in Mistelgau abgebaut wurde. Einen kurzen Abriß der Pyritammonitenfauna geben SCHLEGELMILCH (1973) und RICHTER (1978). Die Mikropaläontologie wird 1996 von KUTSCHER angeschnitten, der sich mit Ophiurenkelettteilen aus der *torulosum*-Subzone beschäftigt. Reste von Krebsen aus der Grube werden von FÖRSTER (1980) veröffentlicht. Von KEUPP & ARP (1990) werden aphotische Stromatolithe im Grenzbereich Lias/Dogger beschrieben. Eine stratigraphische Aufnahme wurde seit KRUMBECK (1943, 1944) nicht mehr publiziert.

Die in dieser Arbeit immer wieder auftauchenden Begriffe des Jurensismergels und des Oberen Toarciums bedürfen einer kurzen einleitenden Erklärung.

Über weite Bereiche des Oberen Toarciums wurden in der Nördlichen Frankenalb Tonmergel abgelagert. Diese Mergel werden aufgrund ihrer lithologischen Zusammenset-

zung als Jurensismergel–Formation bezeichnet. Gleches gilt im Prinzip für den Oparinuston (Unteres Aalenium) und den Posidonienschiefer (Unteres Toarcium). Nähere Erläuterungen dazu finden sich im Abschnitt 3.1

1.1 Aufschlußverhältnisse

Ich möchte an dieser Stelle deutlich auf das aktuelle Betretungsverbot der sich immer noch im Abbau befindlichen Tongrube des Ziegelwerks Mistelgau hinweisen. Eine Begehungserlaubnis durch die Betriebsleitung wird aus Sicherheitsgründen nicht erteilt.

Die Tonmergel der Grube sind zum Teil stark von der Verwitterung bzw. Bodenbildung geprägt. In frischen Abbaubereichen sind die Fossilien jedoch meist noch nicht durch die Verwitterung zerstört.

1.2 Zielsetzung

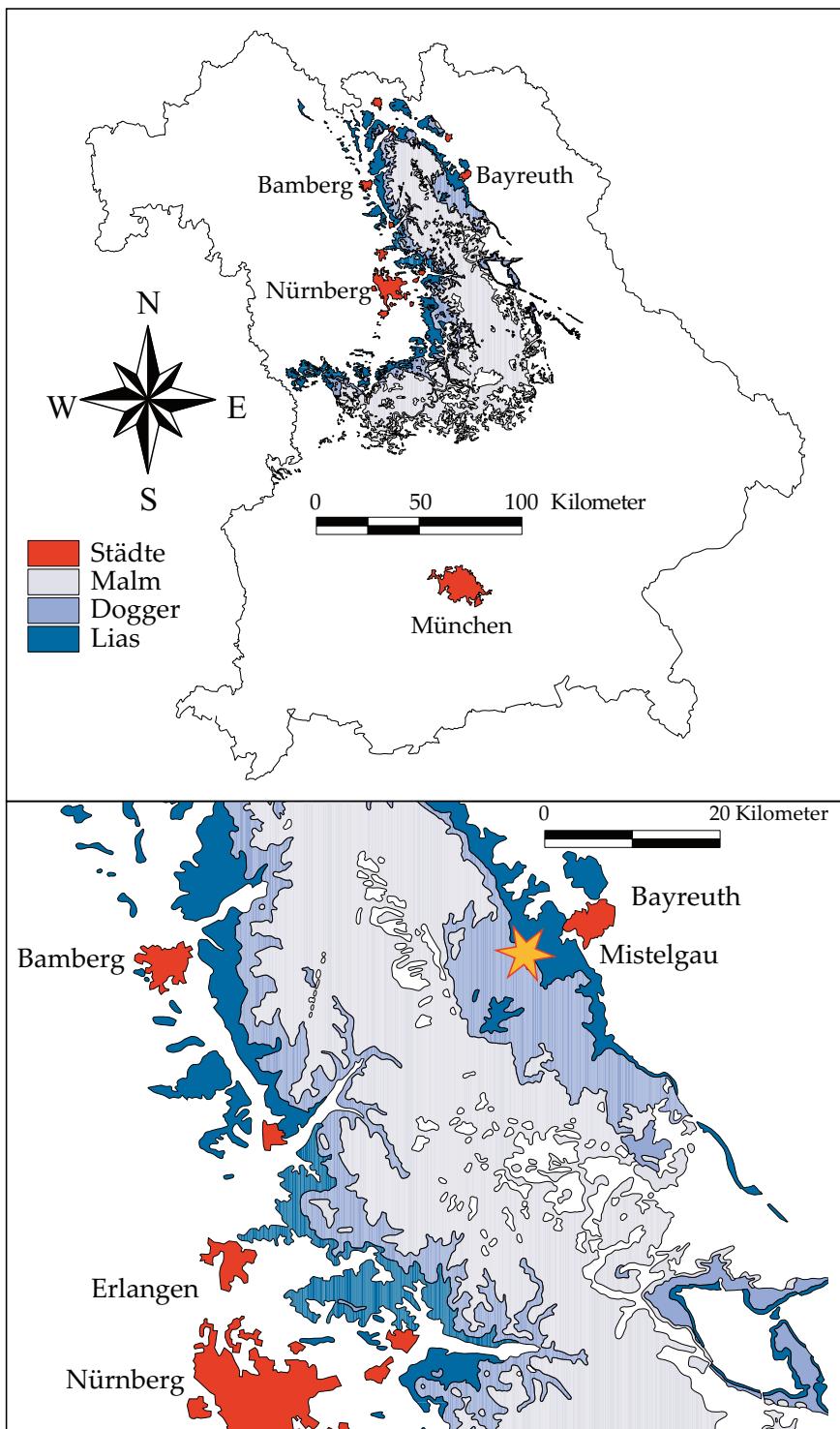
Die Stratigraphie des unteren und mittleren Obertoarciums in der Tongrube Mistelgau wurde zuletzt von KRUMBECK (1943: 314ff) im Rahmen seiner Arbeit über den Lias ζ in Nordbayern behandelt.

Außer einigen kleineren Publikationen in den siebziger Jahren (z.B. SCHLEGELMILC H 1973) erfolgte keine weitere Bearbeitung der Ammonitenfauna mehr. Eine genaue stratigraphische Einordnung der Tongrube fehlt seit KRUMBECK vollständig. Seine Sammlung am Institut für Geologie in Erlangen beinhaltet nur noch sehr wenige Stücke aus Mistelgau. Der weitaus größere Teil der Pyritsteinkerne ist seit Jahren ausgeblüht und zerfallen.

KRUMBECK (1943, 1944) listet lediglich die in seinem Teilprofil gefundene Fauna auf, ohne diese zu beschreiben oder durch Abbildungen zu belegen. Daher ist eine faunistische Neubearbeitung der Grube erstrebenswert und notwendig. Eine feinhorizontierte Grabung, die den Grenzbereich zwischen Lias und Dogger umfaßte, bildete den Ausgangspunkt der vorliegenden Arbeit. Dadurch bieten sich Vergleiche mit dem Grenzprofil Lias/Dogger in Wittnau (südlich Freiburg im Breisgau), das von KLÖCKER (1966 und 1967), OHMERT et al. (1991), OHMERT (1993), OHMERT & ROLF (1994) und OHMERT in STORCH (1996) beschrieben wurde. Es wurde als »Global Stratotype Section and Point« (GSSP) der Stratigraphischen Kommission der International Union of Geological Sciences (IUGS) als Internationaler Bezugspunkt für wichtige, erdgeschichtliche Zeitgrenzen vorgeschlagen. Auf Beschuß dieser Kommission wurde im Jahre 2000 jedoch das Grenzprofil in Funtelsaz/Spanien als GSSP ausgewählt

Abbildung 1.1 Lage des Arbeitsgebietes (rechte Seite)

Aus der Geologischen Karte Bayerns sind hier der Übersichtlichkeit wegen nur die Schichten des fränkischen Juras dargestellt. Mistelgau liegt südwestlich von Bayreuth in Oberfranken im Vorland der Frankenalb.



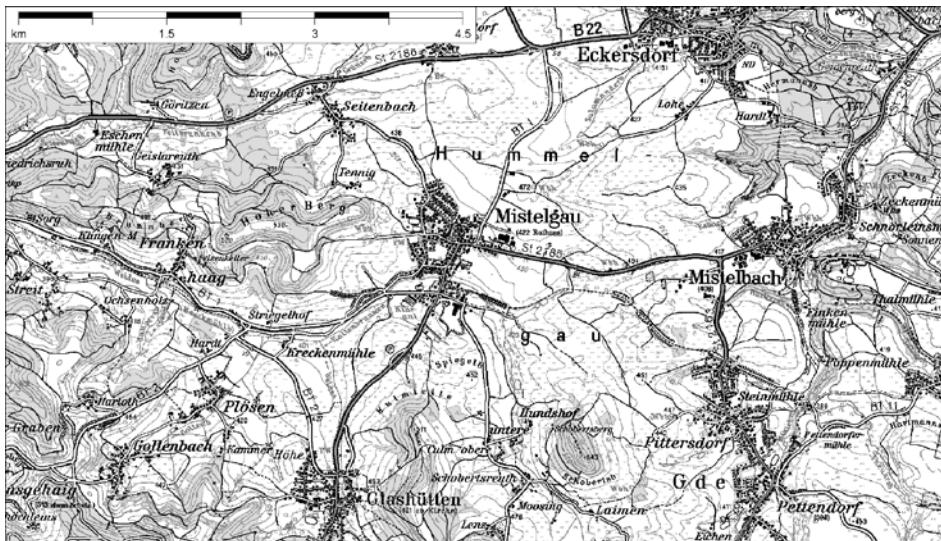


Abbildung 1.2 Topographische Karte der Gegend um Mistelgau. Die Tongrube liegt südlich der Ortschaft.

1.3 Geographie

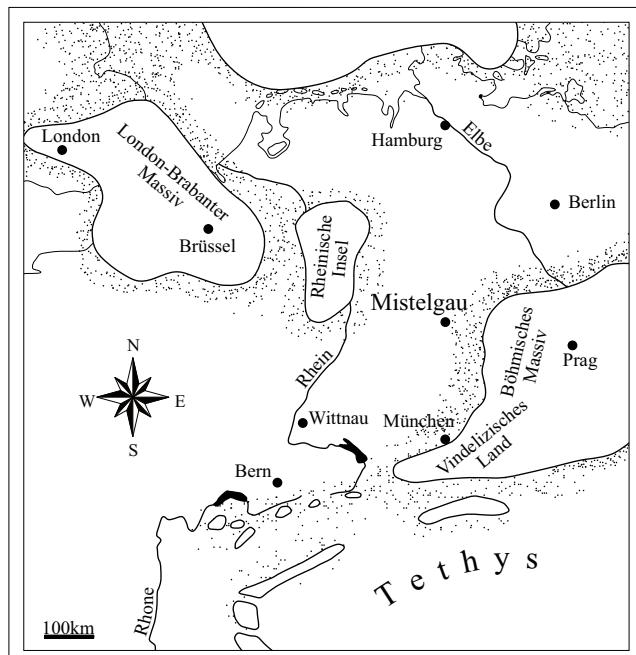
Die Ortschaft Mistelgau liegt 6,5 km südwestlich von Bayreuth im nordöstlichen Vorland der Fränkischen Alb (Abbildung 1.1). Die geographische Position Mistelgaus ist $11^{\circ}27'50''$ östlicher Länge und $49^{\circ}54'48''$ nördlicher Breite. Die Meereshöhe beträgt 421,840 m.ü.N.N. (HFP und Koordinaten Rathaus Mistelgau). Die Lage des Arbeitsgebiets ist aus Abbildung 1.2 zu entnehmen.

1.4 Paläogeographie

Zu Beginn des Jura kam es über die Hessische Straße von Norden her zu einer marinen Transgression im süddeutschen Raum. Im Germanischen Becken bildete sich ein flaches Schelfmeer, das sich von Franken über Schwaben bis in die Nordschweiz erstreckte (Abbildung 1.3). Dieses Becken stand im Westen mit dem Pariser Becken in Verbindung und über die Burgundische Pforte mit dem Rhonebecken. Im Osten wurde der Ablagerungsraum vom Böhmischem Massiv begrenzt, von dem sich eine Halbinsel, das sogenannte Vindelizische Land, etwa bis in die Gegend von Augsburg ausdehnte. Im Gebiet der heutigen Schweiz bestand zu Beginn des Toarciums noch das Alemannische Land, das nach ALDINGER (1968) im Mitteltoarcium überflutet wurde. OHMERT (1994) kann die dadurch bedingte Öffnung des oberrheinischen Teilbeckens zur marginalen Tethys durch die Einwanderung von mediterranen Ammonitenarten bekräftigen. So finden sich zum Beispiel in der *aalensis*-Zone von Wittnau Vertreter der Gattung *Holcophylloceras*, die aus der Tethys eingewandert sind (OHMERT, 1994: 46).

Abbildung 1.3

Paläogeographie Mitteleuropas an der Wende Lias/Dogger (verändert nach ETER 1990 und OHMERT 1994). Die Festlandsbereiche sind von sandigen Ablagerungen umgeben (gepunktete Signatur). Im Germanischen Becken kamen tonig–mergelige Sedimente zur Ablagerung. Dieses Schelfmeer lag an der Wende Lias/Dogger etwa auf 35° bis 40° nördlicher Breite am nordwestlichen Rand der Tethys.



Einige wenige Phylloceraten finden sich auch in zeitgleichen Ablagerungen im Mistelgau. Nach einem Meeresspiegeltiefstand an der Basis des Unteren Toarciums, der sich in Franken lokal durch Aufarbeitungshorizonte und Stromatolithenbänke bemerkbar macht (BANDEL & KNITTER 1983, 1986), stieg der Meeresspiegel wieder an.

Zu Beginn der *bifrons*-Zone im Untertoarcium erreichte der Meeresspiegel ein Maximum. In diesem Meer lagerte sich der bituminöse Posidonienschifer unter zum Teil anoxischen Bedingungen ab. RÖHL (1998: 126) gibt für den Meeresspiegelhochstand in Franken eine maximale Wassertiefe von 60 bis 70 Metern an. Die anschließende, bis zur Wende Unter/Obertoarcium anhaltende Regression des Meeresspiegels engte die Verbindungen des Germanischen Beckens zum Nordmeer über die Hessische Straße stark ein (ERNST 1923).

Der süddeutsche Ablagerungsraum war durch Schwellen in verschiedene Teilbecken aufgeteilt, die vor allem bei niedrigem Meeresspiegel erheblichen Einfluß auf die Sedimentation und Faunenverteilung hatten. DORN (1937) postulierte aufgrund von faunistischen und faziellen Unterschieden zwischen Franken und Schwaben im Toarcium eine »Riessschwelle«, die zwischen Aalen und Wasserburg in nordwestlich–südöstlicher Richtung verlief.

Ein erneutes Ansteigen des Meeresspiegels setzte im unteren Obertoarcium ein, das sich bis in das basale Aalenium fortsetzte. Nach BRUDER (1968: 148) erreichte die Transgression etwa denselben Umfang wie im Untertoarcium. Die Riessschwelle (s.o.) wurde im obersten Obertoarcium überschwemmt, was an der 1,3 m mächtigen *aalensis*-Zone zu erkennen ist, die am Hesselberg direkt über dem Posidonienschifer liegt (BRUDER 1968).

Der niedrige Meeresspiegel macht sich in Mistelgau durch stark reduzierte bzw. fehlende Ammonitenzonen und Subzonen im unteren Bereich des Obertoarciums bemerkbar.

So sind Zonen der *Haugia variabilis* und des *Grammoceras thouarsense* äußerst geringmächtig. Die *fallaciosum*-Subzone fehlt hier komplett. Die phosphoritischen Kon densationen der *Dumortieria*-Lagen (siehe Abschnitt 3.2) in der *levesquei*-Zone sind ebenfalls auf einen niedrigen Meeresspiegel zurückführbar. Weitere Schichtlücken im obersten Obertoarcium und untersten Aalenium lassen sich nicht durch lithologische Be funde nachweisen. Die im Vergleich zum oberrheinischen Raum niedrigen Mächtigkeiten lassen aber auf verbreitete Mangel- bzw. Nichtsedimentation in Mistelgau schließen.

1.5 Lithologie

Die Tongrube Mistelgau erschließt die Formationen des Jurensismergels und des Unteren Opalinustons. 1999 war in einer 8 mal 8 Meter großen Probegrabung kurzzeitig das gesamte Profil der Posidonienschiefen-Formation und der obere Teil der Amaltheenton-Formation aufgeschlossen. Abbildung 3.1 gibt einen Überblick über die lithologischen und chronostratigraphischen Einheiten des Oberen Lias und Unteren Dogger in Mistelgau. Im folgenden wird die Lithologie der Tongrube vom Hangenden zum Liegenden dargestellt.

PLEISTOZÄNER SOLIFLUKTIONS-SCHUTT:

Unter dem Bodenhorizont sind im obersten Hangbereich der Tongrube einige Meter pleistozänen Solifluktions-Schutts aufgeschlossen (BRUNNACKER 1955, 1974). Auf den Hängen des südwestlich bzw. südöstlich der Tongrube gelegenen Spiegelbergs und des Schobertsbergs sind diese Decken in stark unterschiedlicher Mächtigkeit erhalten. In der Tongrube waren zeitweise Solifluktionsdecken bis 10 m Mächtigkeit aufgeschlossen. Unter der Pseudogley-Bodenbildung ist ein bis mehrere Meter mächtiger, tonig-sandiger Komplex erhalten, der in einen Bereich aus verwittertem Opalinuston übergeht. Darin sind bis zu 200 cm lange Fetzen aus frischem Opalinuston und Limonitschwarten aus dem Doggersandstein enthalten.

OPALINUSTON-FORMATION:

Diese rund 70 Meter mächtige Formation ist in der Tongrube aufgrund der Verwitterung gelbbraun bis hellgrau gefärbt. Die fetten Tonmergel können teilweise beträchtliche Mengen an faserigem Verwitterungsgips enthalten. Der Makrofossilgehalt ist im allgemeinen spärlich und beschränkt sich auf wenige Belemniten und Ammoniten. Die Mesofauna besteht hauptsächlich aus Gastropoden (NÜTZEL & SCHULBERT in Vorb.), kleinen Muscheln und Ophiuren skelettteilen (KUTSCHER 1996). Im Grenzbereich zum Lias sind sowohl phosphoritische, als auch pyritische Konkretionen vorhanden. Ammoniten liegen häufig als Steinkerne vor, wobei die Wohnkammer meist phosphoritisch, das Phragmocon aber pyritisch erhalten ist. Der Opalinuston ist der Hauptbestandteil bei der Ziegelherstellung.

JURENSISMERGEL–FORMATION:

Lithologisch bestehen keine großen Unterschiede zur Opalinuston–Formation. In der Tongrube ist die Grenze zwischen Lias und Dogger zufälligerweise auch mit dem Übergang der blaugrauen Jurensismergel zum, verwitterungsbedingt, gelbbraunen Opalinuston gleichzusetzen. Die oberen Bereiche des Jurensismergels weisen einen hohen Pyritgehalt auf, der feinverteilt im Sediment sowie in Form zahlreicher Pyritkonkretionen vorliegt. Phosphoritkonkretionen sind im Oberen Jurensismergel relativ selten. In den unteren Bereichen aber liegen die Ammonitensteinkerne fast ausschließlich als Phosphoritsteinkerne vor.

POSIDONIENSCHIEFER–FORMATION:

Diese Formation ist in der Gegend von Mistelgau etwa 4 Meter mächtig. Zu Beginn des letzten Jahrhunderts wurde sie wegen des Bitumengehalts abgebaut, der hier zwischen 6% (MÜLLER 1960: 93) und 8% (KRUMBECK 1943) liegt. Sedimente mit mehr als 1% TOC (Total organic carbon — gesamter organischer Kohlenstoff) werden als Schwarzschiefer bezeichnet (FÜCHTBAUER 1988, RÖHL 1998). Da der Bitumengehalt im Posidonienschiefert von Mistelgau weniger als 10% beträgt, handelt es sich nicht um einen Ölschiefer, sondern um einen bituminösen Schiefer (RÖHL 1998: 19). Die blättrigen, graubraunen bis blaugrauen Schwarzschiefer sind reich an Muschel- (in der Hauptsache *Pseudomytiloides*) und Ammonitenresten, die jedoch nicht körperlich erhalten sind. Der Untere Posidonienschiefert birgt Kalkkonkretionen (Laibbrotsteine), die einen Durchmesser von 40 cm bis weit über einen Meter besitzen. Im Gegensatz zur Gegend um Altdorf bei Nürnberg sind die Mistelgauer Kalkkonkretionen jedoch äußerst fossilarm.

AMALTHEENTON–FORMATION:

Diese Formation ist in der Tongrube nur in einer kleinen Probegrabung aufgeschlossen. Der unmittelbare Grenzbereich zum hangenden Posidonienschiefert besteht aus vielen, stark pyrithaltigen, 5 bis 20 cm großen Kalkkonkretionen. Diese enthalten oft Reste von *Pleuroceras* sp. Es handelt sich um umgelagerte Konkretionen aus dem Amaltheenton (»Bollernkalk« — BANDEL & KNITTER 1983). Einige Meter unterhalb der Grenze sind bis zu 30 Zentimeter messende »Septarienknollen« häufig. Diese Kalkkonkretionen weisen mit Calxit gefüllte Schrumpfungsrisse auf.

Kapitel

2 Methodik

2.1 Grabungsmethodik

Von Anfang März bis Mitte Oktober 1999 wurde im südöstlichen Teil der Tongrube eine Grabung durchgeführt, bei der die Fossilien feinhorizontiert gesammelt wurden. In diesem Bereich wurde der Abbau des Tonmergels 1998 eingestellt, weil die Tongrube die Straße von Mistelgau nach Hummeltal erreicht hatte. Die Tonmergel, in denen gegraben wurde, waren der Verwitterung erst kurze Zeit ausgesetzt, was sich auf den Erhaltungszustand der Fossilien günstig auswirkte.

In der Ziegeleitongrube Mistelgau wird der Tonmergel mit einer Planierraupe abgebaut. Daraus ergibt sich die für Tongruben im fränkischen Lias typische Trichterform der Grube. Das Gefälle der Grubenhänge beträgt zwischen 30° und 35°.

Um einen ersten Überblick über die Verteilung von fossilführenden Schichten zu erlangen, wurde auf einer Fläche von je 0,25 m² in 20 cm mächtigen Stufen ein Vorprofil im Hang gegraben. Ziel der Grabung war es, die Schichten des Oberen Toarciums komplett zu erfassen und dabei auch den Grenzbereich zum hangenden, untersten Aalenium mit einzubeziehen.

Im älteren, nördlichen Bereich der Tongrube bildet eine charakteristische, kondensierte Schicht aus unzähligen Belemnitenrosten die Grubensohle. Dieses Belemniteschlachtfeld bildet die lithologische Grenze zwischen dem Oberen und dem Unteren Toarcium. Die Grabung sollte deshalb bis auf das Niveau des Belemniteschlachtfelds reichen. Dies erwies sich als sinnvoll, weil es als isochrone Schicht fast in der ganzen nördlichen Frankenalb nachweisbar ist (URLICH 1971). Als geeigneter oberer Ausgangshorizont für die Grabung bot sich eine in der ganzen Tongrube verfolgbare Schicht mit vielen großen Ammonitenresten an, die dem untersten Opalinuston angehört. Diese Lage ist möglicherweise isochron mit einer ähnlichen Schicht im Unteren Opalinuston vom Leyerberg bei Hetzles (östlich Erlangen), die von KRUMBECK (1925) beschrieben wird.

Das Hauptprofil wurde etwa 15 m südlich vom Vorprofil treppenartig in den Hang gegraben, wobei jeweils 2 mal 2 m große Flächen abgebaut wurden.

Das Top des Profils liegt auf einer Meereshöhe von 434,08 m ü.N.N. mit den Gauß-Krüger Koordinaten R4461820 H5529860 (siehe Abbildung 2.1). Das Profil umfaßt eine Mächtigkeit von 9,10 m. Da eine Schichtung in den Tonmergeln kaum erkennbar war und somit auch keine Schichtorientierung beim Graben gegeben war, wurde das Profil mit einem Nivelliergerät der Firma Zeiss, Modell Ni2 im cm-Bereich eingemessen. Der Abbau erfolgte meist in 10 cm Schichten. In den obersten Bereichen konnten die Tonmergel aufgrund von tiefer Verwitterung noch mit dem Stechspaten abgebaut werden. Ab 1 m Profiltiefe mußte das Gestein mit Langmeisel und Fäustel abgegraben werden.

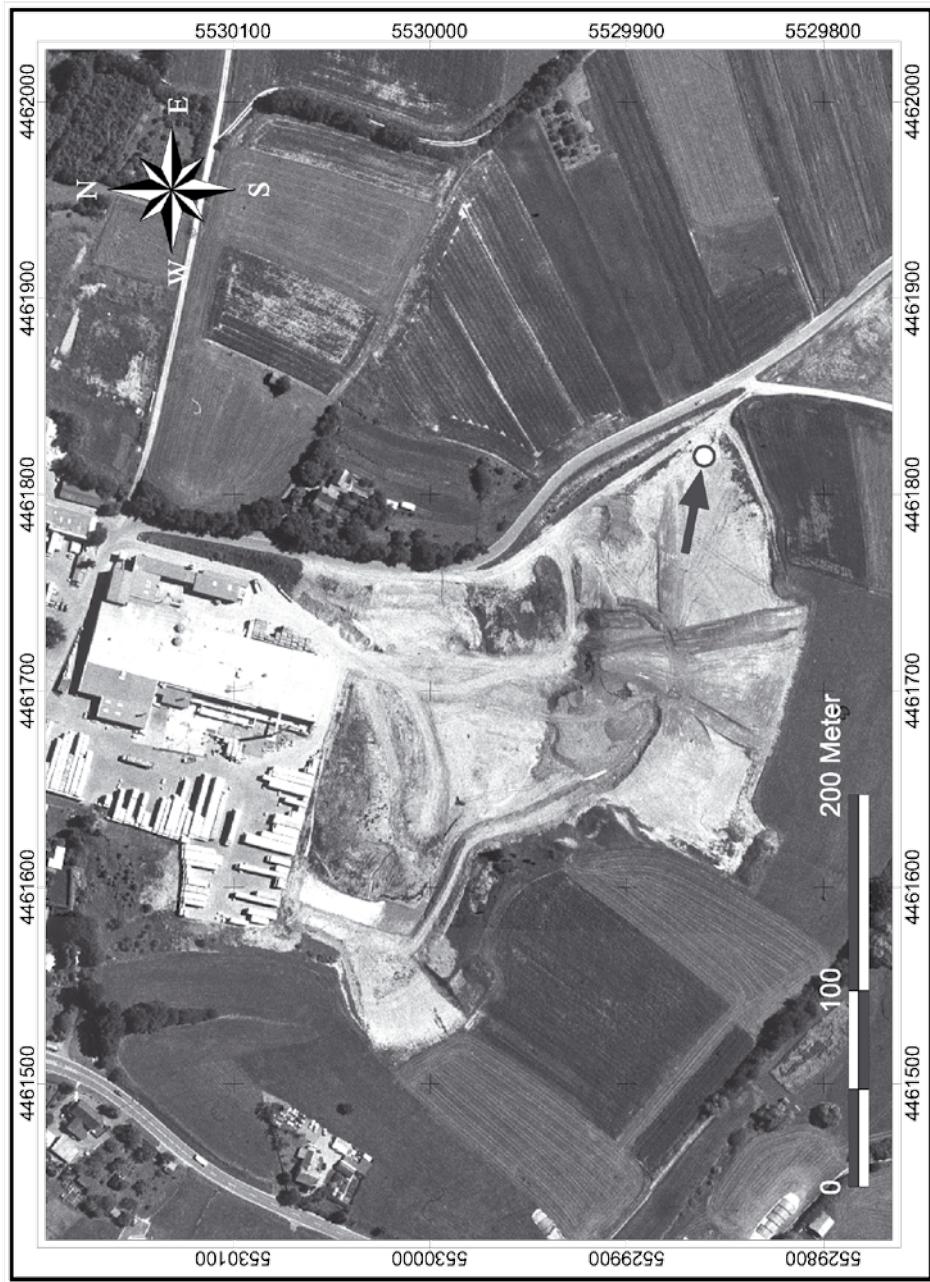


Abbildung 2.1: Ausschnitt aus dem Luftbild von Mistelgau aus dem Jahre 1997. Seitdem wurde die Grube um einige Meter nach Süden erweitert. Auf dem Gelände des Ziegelwerks im Norden der Grube befand sich die alte Tongrube bzw. der Ölschieferbruch. Im Südosten der Grube befindet sich das Hauptprofil (Pfeil).

© Bayerisches Landesvermessungsamt. Wiedergabe mit Genehmigung Nr. 2760/01

Die zunehmende Festigkeit des Gesteins machte ab 7,70 m Profiltiefe den Einsatz eines Schlaghammers (Hilti) notwendig. Die so abgebauten größeren Blöcke wurden mit dem Schürfhammer bis auf etwa 5 cm Durchmesser große Stücke zerkleinert und auf Makro- und Mesofossilien untersucht. Bei größeren Fossilhandstücken mit Matrix wurde schon im Gelände eine erste Konservierung mit wasserverdünntem Holzleim (Ponal) vorgenommen, um den Trockenschwund des Tonmergels einzuschränken.

Eine Spiegelreflexkamera mit Makroobjektiv (Abbildungsmaßstab bis 1:1) wurde für die photographische Dokumentation der bergfrischen Funde verwendet.

Neben den Aufsammlungen der Makro- und Mesofauna wurden im Abstand von 10 cm vertikal auch jeweils 1,5-2 kg Mikroproben genommen. Die darin enthaltenen Benthosfaunenelemente lassen eine palökologische Interpretation des Ablagerungsraumes zu. Zum Beispiel kann aufgrund der Funktionmorphologie von Schneckengehäusen auf die Beschaffenheit des Meeresbodens geschlossen werden. (NÜTZEL & SCHULBERT in Vorb.).

2.2 Präparation

Von den horizontiert gesammelten Makrofossilien wurden zunächst aus Zeitgründen nur die Ammoniten präpariert. Die Pyritsteinkerne und Teile der (phosphoritischen) Mergelsteinkerne wurden ohne vorheriges Waschen trocken mit dem Druckluftstichel und der Ultraschallnadel mechanisch vorpräpariert. Danach wurde mit 150 µm feinem Eisenpulver bei etwa 3 bar Druck feinsandgestrahlt.

Kontakt mit Wasser ist bei Pyritsteinkernen aus Mistelgau zu vermeiden. Auch sollten im Labor keine eventuell diffundierenden Säuren vorhanden sein. Einige zu Testzwecken gewaschene Ammoniten fingen schon beim Trocknen an stark auszublühen. Bei den flachgedrückten Fossilien aus dem untersten Bereich der Grabung, die stark mit Schlamm verschmutzt waren, wurde bei der Präparation mit verschiedenen Strahlmitteln und -drücken experimentiert. Als beste Methode zur Reinigung der flachgedrückten Ammoniten erwies sich das Feinsandstrahlen mit einer Mischung aus 50% Glasbruch und 50% Backpulver bei sehr geringem Strahldruck.

Zur längerfristigen Stabilisierung der Pyritsteinkerne empfiehlt es sich, die Fossilien nach dem Sandstrahlen mit acetonverdünntem Zaponlack (im Verhältnis 3:1) einzulassen. Eine Lagerung bei konstanten Temperaturen und trockener Luft ist für die Stabilität des Pyrits extrem wichtig. Beim Auslesen der Schlämmproben stellte sich heraus, daß sich die Lagerung der pyritischen Fossilien in kleinen, abgeschlossenen Behältnissen als besonders schlecht auf die Stabilität auswirkt. Schon nach einem Tag fingen die Fossilien in den Aufbewahrungsboxen an auszublühen. Ein freier Luftaustausch verhindert daher frühzeitiges Ausblühen. Pyritsteinkerne sollten deshalb ohne gegenseitige Berührung in offenen Behältnissen (Sammlungsschubladen etc.) bei geringer und vor allem möglichst konstanter Luftfeuchte aufbewahrt werden.

2.3 Bestimmungsliteratur

Die fossilreichen Ablagerungen des Oberen Toarciums lieferten seit den Anfängen der Ammonitenforschung durch REINECKE (1818) und SCHLOTHEIM (1820) Material für zahlreiche monographische Abhandlungen. In den großen Werken von QUENSTEDT (1845-49, 1856-57, 1883-85), d'ORBIGNY (1842-49), DUMORTIER (1874) und OPPEL (1856-58) finden sich viele Beschreibungen und Abbildungen von Ammoniten des Oberen Toarciums und Unteren Aaleniums.

Eine gewisse Konsolidierung der Systematik wurde durch die Arbeiten von BRANCO (1879) und BENECKE (1905) erreicht. Den umfassendsten Beitrag zur Beschreibung der Ammoniten aus dem obersten Lias und untersten Dogger lieferte BUCKMAN (1887-1907) mit seiner Monographie über die »Inferior Oolite Ammonites«.

BUCKMAN gilt jedoch bei vielen nachfolgenden Bearbeitern als »Splitter«, der Gattungen und Arten viel zu eng faßt. POMPECKJ (1893-1896) bearbeitet u.a. die Phylloceraten und Lytoceraten. JANENSCH (1902) befaßt sich mit den Jurensisschichten des Elsaß. STOLZ (1911) arbeitet über die Ammonitenfauna des Jurensismergels Schwabens und ERNST (1923/24) über die Stratigraphie und Fauna Nordwestdeutschlands. KRUMBECK forscht im fränkischen Jura u.a. über den untersten Dogger (1925) und den Lias ζ (1943/44). Die schwäbische Ammonitenfauna wird nochmals von BROCKERT (1959) in einer unpublizierten Dissertation bearbeitet. KLÖCKER (1966/67) befaßt sich mit der Fauna der Tongrube Wittnau bei Freiburg im Breisgau. SEYED-EMAMI & NABAVI (1985) bearbeiten die Ammonitenfauna des Oberen Toarciums im Iran. Weitere Arbeiten über Ammoniten dieses Zeitraums stammen von OHMERT (1984, 1991, 1993, 1994, 1996), der sich insbesondere mit der Festlegung eines GSSP in Wittnau für die Lias/Doggergrenze beschäftigt.

JAKOB & SMITH (1996) beschreiben die Ammonitenfauna des obersten Toarciums der nordamerikanischen Kordillere. In Frankreich sind vor allem die Arbeiten von RULLEAU (1995, 1998, 2000) zu nennen.

Aufgrund der großen Variabilität und meist nahen Verwandtschaft vieler Arten erwies sich die Aufnahme von Meßwerten als wenig aufschlußreich. Ein weiterer Grund für die mangelnde diagnostische Verwertbarkeit von Meßwerten ist die unvollständige Erhaltung in Mistelgau. In der Pyritfazies ist Wohnkammererhaltung äußerst selten. Das bei Ammoniten verbreitete allometrische Wachstum erschwert in diesen Fällen die Vergleichbarkeit mit den Holotypen, bei denen die Wohnkammer meist erhalten ist. Trends in der Gehäusegeometrie lassen sich durch direkten Vergleich mit den Abbildungen in der Literatur in vielen Fällen schneller feststellen, als durch die Vermessung. Auch bei den Lobenlinien gibt es wegen der nahen Verwandtschaft fließende Übergänge zwischen den Arten in Mistelgau. Daher konnte dieser Merkmalskomplex diagnostisch kaum verwendet werden. Die übrige Gehäusemorphologie ist zur Artunterscheidung wesentlich nützlicher. Die vom Altersstadium abhängige Veränderung der Lobenlinie ist von schlechter Aussagekraft in Bezug auf die Artbestimmung. Daher wurde auf eine gründlichere Untersuchung der Lobenlinie verzichtet, obwohl sie bei den Pyritsteinkernen sehr gut zu erkennen ist. Nur in wenigen Fällen war die Lobenlinie diagnostisch verwertbar und wurde dann in die Beschreibung aufgenommen (siehe Abschnitt 4).

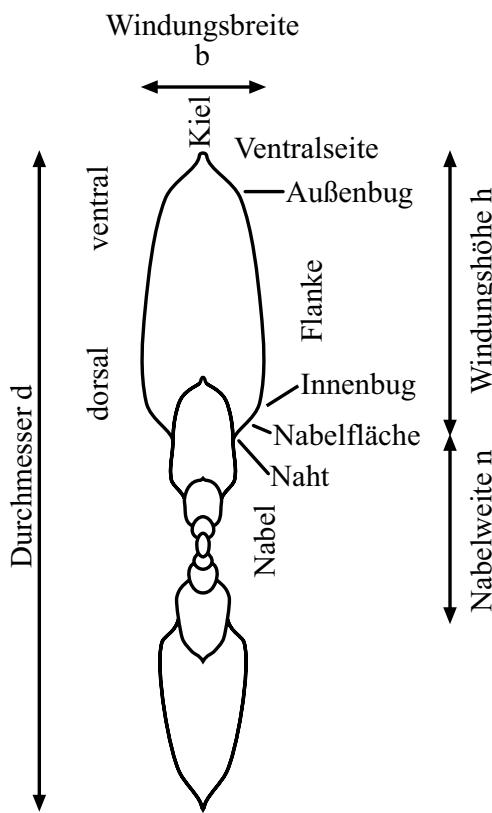


Abbildung 2.2

Querschnitt durch das Ammonitengehäuse mit den wichtigsten Bezeichnungen von Gehäusemerkmalen und Parametern (nach SCHLEGELMILCH 1992)

2.4 Terminologie und Morphometrie

Die in dieser Arbeit verwendete Terminologie des Ammonitengehäuses ist in Abbildung 2.2 dargestellt. In der Literatur sind die Begriffe Ventralseite und Externseite identisch. Der Außenbug kann gerundet oder kantig entwickelt sein. Der Innenbug geht mit einer unterschiedlich scharf entwickelten Nabelkante in die Nabelfläche über, die zum Nabel

Gehäuseparameter	Bedeutung
d	Gesamtdurchmesser
n	Nabelweite
h	Windungshöhe
b	Windungsbreite
Z	Rippen pro Umgang
$N=n/d \cdot 100$	Relative Nabelweite
$H=h/d \cdot 100$	Relative Windungshöhe
$Q=h/b \cdot 100$	Relative Windungsbreite

Tabelle 2.1 Gehäuseparameter nach SCHLEGELMILCH (1992)

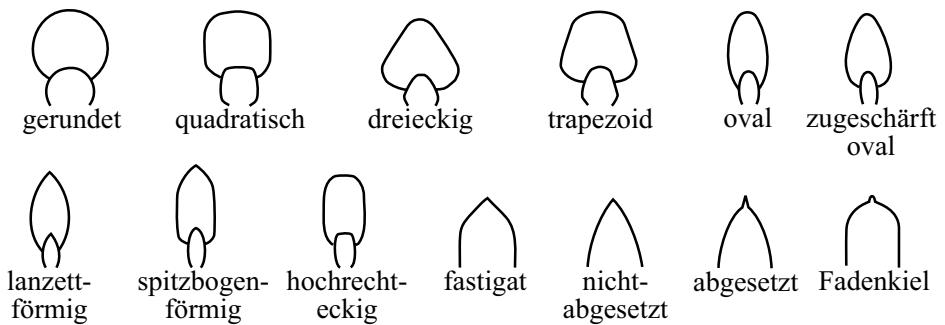


Abbildung 2.3: Querschnitts– und Kielformen nach SCHLEGELMILCH (1992)

hin abfällt. Bei einigen oxyconen, das heißt scheibenförmigen und scharfkieligen Ammoniten gibt es keine Nabelfläche. Die Nabelfläche wird von einigen Autoren auch als Nabelwand oder –abfall bezeichnet. In Abbildung 2.3 sind die wichtigsten Querschnittsbezeichnungen der Gehäuseröhren aufgeführt. Bei rechteckigen bzw. hochrechteckigen Querschnittsformen sind die Flanken parallel oder subparallel. Eine zugeschrifte Peripherie entsteht bei spitzwinkeligem Aufeinandertreffen der Flanken.

2.5 Meßdaten

Im Hauptprofil wurden über 3000 körperliche Ammoniten gefunden. Unhorizontierte Aufsammlungen und das Vorprofil lieferten zusätzlich mehr als 2000 Exemplare. Für die stratigraphische Auswertung im Rahmen dieser Arbeit wurden ca. 1650 Ammoniten aus dem Hauptprofil verwendet. Die meisten der im Hauptprofil gefundenen Ammoniten wurden vermessen. Die Meßdaten wurden in eine morphometrische Datenbank eingegeben. Eine Erläuterung der Maße ist Abbildung 2.2 und Tabelle 2.1 zu entnehmen. Kleine Buchstaben bezeichnen dimensionsbehaftete Strecken, während Relativwerte mit Großbuchstaben bezeichnet sind.

Die Signatur der einzelnen Ammoniten besteht aus der Fundschicht und einer schichtinternen Nummer. Ammonit [16·12] wurde also in Schicht [16] mit der laufenden Nummer [12] gefunden. Die Schichtnummer gibt die Profiltiefe in Dezimetern an, also den Abstand vom Profiltop.

Die einzelnen Schichten (=Grabungsintervalle) sind meist 10 cm mächtig. Das Material ist im Urweltmuseum Bayreuth (BT/Slg. SCHULBERT) hinterlegt.

2.6 Darstellung

Auf den Tafeln 19 bis 30 sind einige Ammoniten aus Mistelgau als Rot/Blau-Anaglyphenbilder (Stereobilder) abgedruckt. Mittels dieser Technik sind die morphologischen Aspekte der einzelnen Ammoniten-Taxa sehr viel besser darstellbar als durch die bisher gebräuchlichen zweidimensionalen Abbildungen.

In der Mikropaläontologie (Dinoflagellaten-Zysten) wurden Anaglyphen (confocal laser scanning microscopy (CLSM) und digital optical microscopy (DOM), z.B. FEIST-BURKHARDT & PROSS 1998) bereits verwendet.

Ammoniten werden in dieser Arbeit erstmalig stereographisch abgebildet. Der Abstand der Aufnahmen (virtueller Augenabstand) wurde so gewählt, daß eine maßstäbliche Abbildung der Tiefenachse (z-Achse) gewährleistet ist. Dies ermöglicht zum Beispiel die exakte Wiedergabe der Nabeltiefe oder der Rippenstärke. Je größer der virtuelle Augenabstand gewählt wird, desto stärker wird beim Betrachten der Tiefeneindruck.

Zum Betrachten der Anaglyphen sind die mitgelieferte Rot/Blau-Brille und gute Lichtverhältnisse (Tageslicht) erforderlich. Die rote Folie ist für das linke Auge; bei vertauschten Seiten entsteht ein inverses Stereobild. Der stereographische Effekt sollte sofort erscheinen. Einige Menschen sind jedoch nicht in der Lage den stereographischen Effekt zu sehen.

Kapitel

3 Stratigraphie

3.1 Lithostratigraphie und Chronostratigraphie

Das Toarcium ist die jüngste Stufe des Lias (Unterer Jura). Das Aalenium ist die älteste Stufe des Doggers (Mittlerer Jura). Nach neuesten Untersuchungen von PALFY et al. (2000) beginnt das Toarcium vor $183,6 +1,6/-1,1$ Ma (= Millionen Jahre). Die Grenze zum Aalenium wird mit $178,0 +1,0/-1,5$ Ma angegeben. Die Grenze zwischen den Unterstufen Obertoarcium und Untertoarcium wurde nicht absolut datiert, sie wird hier durch symmetrische Teilung des Toarciums bei 180,8 Ma angesetzt. Die Dauer der einzelnen Ammonitenzonen wird von vielen Autoren mit ca. einer Million Jahren angegeben, was bei Mittelung über größere Zeiträume vermutlich eine gute Näherung ist. Für die spezielle Anwendung halte ich diese Annahme wegen der unterschiedlichen »Lebenszeit« einzelner Arten für unzureichend.

Die Grenze zwischen Posidonienschiefen und Jurensismergel ist nicht identisch mit der Grenze zwischen den Unterstufen des Unteren Toarciums und des Oberen Toarciums.

Epoche	Unterstufe	Formation	Ammoniten-zone	Ammoniten-Subzone
Lias 178,0 ma	Ober-Toarcium	Jurensis-mergel	<i>Leioceras comptum</i>	
			<i>Leioceras opalinum</i>	
			<i>Cotteswoldia aalensis</i>	<i>Pachylytoceras torulosum</i>
				<i>Cotteswoldia aalensis</i>
				<i>Cotteswoldia mactra</i>
			<i>Dumortieria levesquei</i>	<i>Dumortieria moorei</i>
			<i>Hammatooceras insigne</i>	<i>Dumortieria levesquei</i>
				<i>Phlyseogrammoceras dispansum</i>
			<i>Grammoceras thouarsense</i>	<i>Hammatooceras insigne</i>
				<i>Pseudogrammoceras fallaciosum</i>
				<i>Grammoceras thouarsense</i>
	Unter-Toarcium	Posidonienschiefen	<i>Haugia variabilis</i>	
			<i>Hildoceras bifrons</i>	<i>Catacoeloceras raquinianum</i>

Abbildung 3.1
Die Angaben sind für die Fränkische und Schwäbische Alb anwendbar.
In Mistelgau ist jedoch der untere Teil der *insigne*-Zone und der obere Teil der *thouarsense*-Zone nicht überliefert.

Bei Stufen und Unterstufen handelt es sich um chronostratigraphische Einheiten, während Posidonienschiefer und Jurensismergel lithostratigraphische Grundeinheiten (Formationen) sind. Eine lithologische Einteilung kann sich nur auf lokale Begebenheiten beziehen (z.B. auf das Ablagerungsmilieu in einem Teilbecken). Chronostratigraphische Einteilung ist global anwendbar und ist nicht von lokal wechselnden lithologischen Verhältnissen abhängig. Vielmehr ist die Verbreitung von Organismen (Biostratigraphie) als relative Zeitmarken geeigneter. Diese kann durch synsedimentäre vulkanische bzw. vulkanoklastische Ablagerungen mittels Uran/Blei- oder $^{40}\text{Argon}/^{39}\text{Argon}$ -Datierung geeicht werden (siehe oben). Abbildung 3.1 gibt schematisch die Situation in Mistelgau wieder. Die Fazies der bituminösen Kalkmergel der Posidonienschiefer-Formation setzt sich bis in die Zone der *Haugia variabilis* fort, einer Biozone des Oberen Toarciums. Das Belemniteschlachtfeld bildet die Obergrenze der *variabilis*-Zone, die in Süddeutschland nicht weiter in Subzonen untergliedert wird.

Die *torulosum*-Subzone wurde kürzlich auf Beschuß der Internationalen Subkommission für Jurastratigraphie vom basalen Aalenium in das oberste Toarcium gestellt (Anwendung in OHMERT, 2000). Damit verschiebt sich die Grenze zwischen Lias und Dogger zum Jüngeren.

3.2 Profil Mistelgau

Das Hauptprofil wurde während der Grabung in Schichten unterteilt, die von oben nach unten durchnummeriert wurden. Die Schicht [NULL] ist zwischen 10 und 20 cm mächtig und gehört zum Unteren Aalenium. In dieser Schicht kommen sehr viele großwüchsige Lytoceraten vor.

Im Folgenden werden die biostratigraphischen Verhältnisse im Hauptprofil beschrieben. In der *torulosum*-Subzone und der *opalimum*-Zone von Mistelgau lassen sich drei Biohorizonte (Faunenhorizonte) etablieren. Die auffälligste Schicht in der Tongrube ist das Belemniteschlachtfeld, welches in weiten Teilen der nördlichen Frankenalb nachzuweisen ist (URLICH 1971). Diese etwa 2 bis 6 cm dicke, kondensierte Kalkmergelschicht besteht aus massenhaften Belemnitenrostren, zum Großteil der Gattung *Dactylocteuthis*. Unterhalb dieses Schlachtfelds stehen die bituminösen Kalkmergel des Oberen Posidonienschiefers an. Da sich die Fazies des Posidonienschiefers nicht über das Belemniteschlachtfeld hinaus erstreckt, ist diese Schicht als lithofazielle Grenze zwischen den Formationen des Posidonienschiefers und des Jurensismergels anzusehen.

bifrons-Zone

Die obersten 40 cm des Posidonienschiefers konnten in einer kleinen Grabung im nordwestlichen Teil der Grube untersucht werden. Die *bifrons*-Zone als oberste Zone des Unteren Toarciums ist durch seltene, schlecht erhaltene, flachgedrückte Reste von *Hildoceras* sp. nachweisbar.

Lithofaziell besteht der oberste Posidonienschiefer aus Kalkmergeln, die plattig bis scherbiger brechen (»Schiefer«).

***variabilis*–Zone**

Bis wenige Zentimeter unterhalb des Schlachtfelds finden sich keine körperlichen Fossilien. Unmittelbar unter dem Belemniteschlachtfeld findet sich gelegentlich eine körperliche Wohnkammer von *Catacoeloceras raquinianum*. Daneben ist die für die *variabilis*–Zone leitende *Haugia variabilis* sehr selten vertreten. Laut RIEGRAF (1985) kommt in Süddeutschland *Catacoeloceras* häufig in der *variabilis*–Zone vor. Das Belemniteschlachtfeld [91] enthält relativ häufig bis zu 8 Zentimeter große Phosphoritknollen. Im An- bzw. Dünnenschliff werden fucoidartige Spuren erkennbar. Selten sind in den Phosphoritknollen Geisterstrukturen von Phragmoconscheidewänden zu erkennen, womit die Phosphoritknollen eindeutig als Reste von Ammoniten identifiziert werden können. Äußerst selten ist die rasterartige Struktur der Ammonitenschale angedeutet. Diese Ammoniten wurden als *Lytoceras aff. cornucopiae* bestimmt. Die Mächtigkeit der *variabilis*–Zone schwankt zwischen 5 und 10 Zentimetern.

***thouarsense*–Zone**

Oberhalb des Schlachtfelds befindet sich eine etwa 5 cm dicke, dunkelgraue, mergelige Schicht, die von fucoiden Spurenfossilien komplett durchsetzt ist. Biostratigraphisch entspricht diese Schicht (»Seegrasschiefer«) der Zone des *Grammoceras thouarsense*, welches hier häufig vorkommt. Meist sind die Ammoniten flachgedrückt, wobei die Wohnkammern häufiger körperlich erhalten sind.

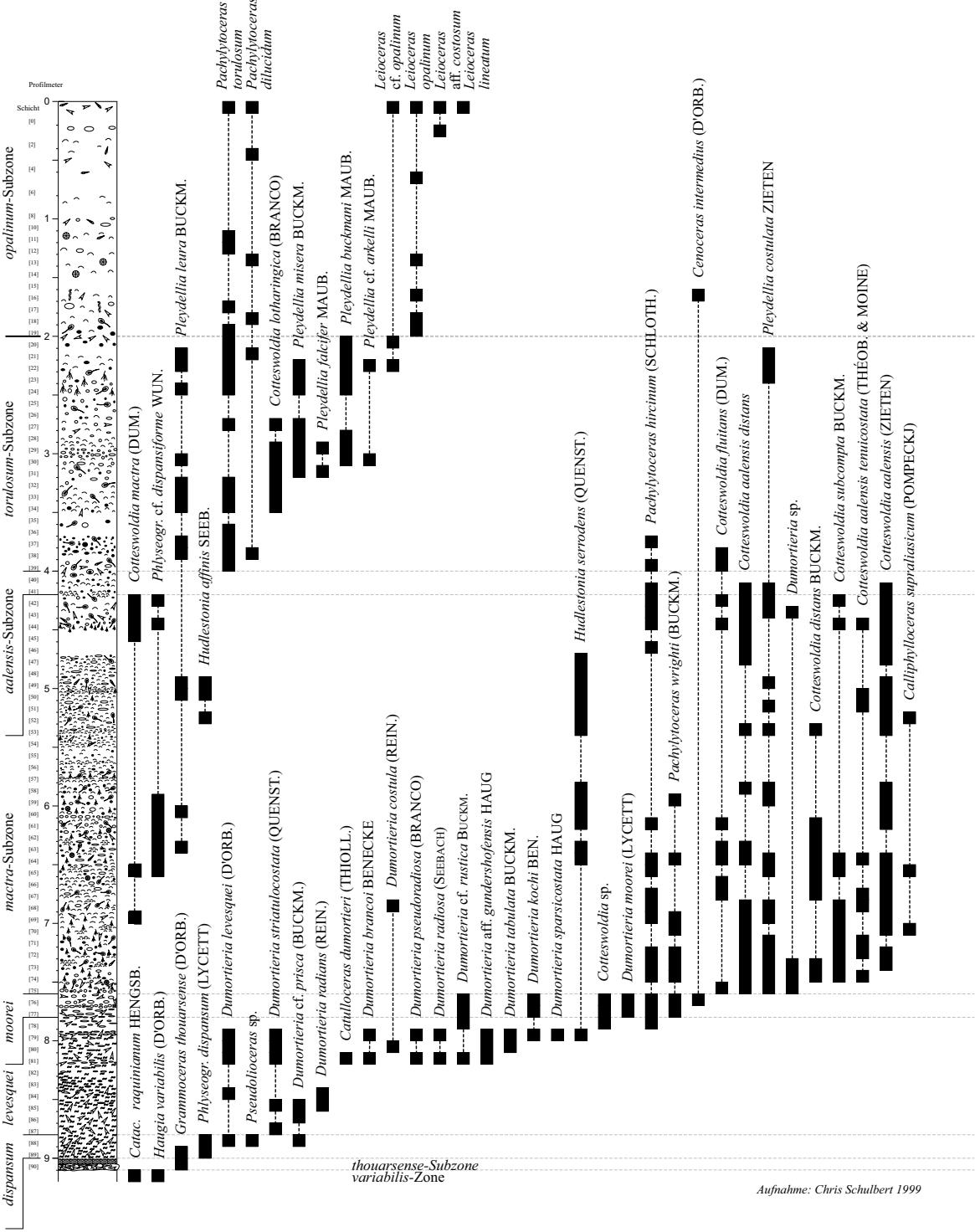
Die Subzone des *Pseudogrammoceras fallaciosum* (»fallaciosus–Schichten« nach KRUMBECK 1941) ist in Mistelgau nicht überliefert. Kondensation durch Aufarbeitung oder Auswaschung im Übergang zur höheren Zone des *Hammatoceras insigne* ist sedimentologisch nicht festzustellen. Somit handelt es sich bei der fehlenden *fallaciosum*–Subzone wahrscheinlich um Mangel– bzw. Nichtsedimentation. In der nördlichen Frankenalb ist die *fallaciosum*–Subzone nur in Unterstürmig durch KRUMBECK (1941) nachgewiesen.

***insigne*–Zone**

In den mittelgrauen Tonmergelsteinen von Schicht [89] und [88-unten] sind Reste von flachgedrückten *Phlyseogrammoceras dispansum* häufig. *Phlyseogrammoceras dispansum* ist leitend für die obere Subzone der *insigne*–Zone. *Hammatoceras insigne* selbst war im Hauptprofil nicht zu finden, ist aber unhorizontiert durch zwei flachgedrückte Fragmente nachgewiesen (Taf. 6, Fig. 4). Große Teile der basalen *insigne*–Zone fehlen also in Mistelgau. Bei KRUMBECK (1943) wird kein Fund von *Hammatoceras insigne* erwähnt.

***levesquei*–Zone**

In Schicht [88] finden sich die ersten Dumortierien, welche die Zone der *Dumortieria levesquei* anzeigen. Ein ziemlich großes, teilweise körperliches Exemplar aus Schicht [88] ist der erste Vertreter von *Dumortieria levesquei*. Die Fazies ändert sich im Übergang zur *levesquei*–Zone zunächst nicht. An der Basis der Zone kommen in Schicht [88-oben] viele kleine Fragmente von *Dumortieria cf. prisca* vor. Die Schichten [84] und [85] bestehen aus dunkleren, fetteren Tonmergeln, die leicht zu spalten sind und plattig brechen.



Aufnahme: Chris Schulbert 1999

Die dunklere Farbe ist durch den höheren Gehalt an feinverteiltem Pyrit hervorgerufen, der sich auch in der teilweisen Pyritisierung der Ammoniten niederschlägt. Neben sehr kleinen, körperlichen Innenwindungen von *Dumortieria levesquei* kommt hier auch *Dumortieria radians* vor, von der auch größere Exemplare in flachgedrückter Form erhalten sind. Die Pyritisierung beschränkt sich nur auf einen dünnen Film auf den Fossilien. In den höheren Bereichen der *levesquei*-Zone sind die Ammoniten als phosphoritische Steinkerne erhalten, die in vier Lagen kondensiert erhalten sind (*Dumortieria*-Lagen I bis IV, wobei Lage I die oberste und jüngste darstellt). Eine deutliche Änderung der Sedimentation im Gegensatz zum Liegenden lässt die IV (älteste und unterste) *Dumortieria*-Lage erkennen. Die Matrix des Gesteins wird etwas hellgrauer. Der Tonmergel bricht stückiger und nicht mehr plattig. Fossilien sind körperlich als phosphoritische Mergelsteinkerne erhalten, die chaotisch eingebettet sind. Sie besitzen einen dünnen, braunen Überzug. Diese Lage erstreckt sich von 816 bis 820 cm Profiltiefe und bildet somit den unteren Teil von Schicht [81].

Alle *Dumortieria*-Lagen zeichnen sich durch gleichartige Fossilerhaltung und chaotische Lagerung aus. Diese Lagerung entstand durch Aufarbeitung und Resedimentation. Die Innenwindungen der Ammoniten bestehen in diesen Schichten oft aus einem Gemisch aus Mergel und äußerst instabilem Pyrit. Daneben kommen Kupfer-Hydroxide vor, die durch Verwitterung aus diversen Sulfiden entstanden sind. Die Konzentration von Apatit im Nebengestein ist sehr viel geringer als in den Mergelsteinkernen, so dass nicht von einer Phosphoritbank gesprochen werden kann, wie sie etwa am Westrand der Frankenalb in etwas niedrigeren stratigraphischen Niveau ausgebildet ist (KRUMBECK 1944).

Die *Dumortieria*-Lagen IV bis II aus der *levesquei*-Subzone enthielten folgende Arten:

- Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) – sehr selten
- Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT) – häufig
- Dumortieria brancoi* BENECKE non BUCKMAN – selten
- Dumortieria costula* (REINECKE) – selten
- Dumortieria radiosa* (v. SEEBACH) – sehr häufig
- Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) – sehr häufig
- Dumortieria aff. gundershofensis* HAUG – selten
- Dumortieria tabulata* BUCKMAN – sehr selten
- Dumortieria sparsicosta* HAUG – sehr selten

Die I. *Dumortieria*-Lage (765 bis 772 cm Profiltiefe – oberste Lage) beinhaltet eine von den Lagen IV bis II stark abweichende Ammonitenfauna. Es sind Vertreter von Übergangsformen zwischen *Dumortieria* und *Cotteswoldia* vorhanden. Das Vorkommen von

Abbildung 3.2

Stratigraphische Reichweiten der Ammoniten im Hauptprofil. Ausgefüllte Balken repräsentieren den Nachweis des jeweiligen Taxons; gestrichelt ist die vermutete vertikale Verbreitung dargestellt.

Dumortieria moorei weist die I. *Dumortieria*-Lage eindeutig als *moorei*- Subzone aus. Auch die Pachylytoceraten der *aalensis*-Zone kommen bereits häufig vor.

Der Fauneninhalt der I *Dumortieria*-Lage:

- Dumortieria cf. rustica* BUCKMAN – selten
- Dumortieria kochi* BENECKE – selten
- Dumortieria moorei* (LYCETT) – häufig
- Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) – häufig
- Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN) – häufig
- Cotteswoldia* sp. – selten

***aalensis*-Zone**

In Schicht [76] setzt die für das obere Ober-Toarcium in der Nördlichen Frankenalb typische Pyrit-Fazies ein (KRUMBECK 1943, 1944). Lithofaziell handelt es sich um dunkle Tonmergelsteine, deren Fossilien großteils als pyritische Steinkerne vorliegen. Phosphoritische Konkretionen und »Flecken« sind ebenfalls untergeordnet vorhanden. Diese Fazies setzt sich mit schwankendem Pyritgehalt bis zur Schicht [NULL] im Profil fort. In der I. *Dumortieria*-Lage [77] ist bereits *Cotteswoldia*? zu finden (siehe *Cotteswoldia* sp. im Kapitel 4). *Cotteswoldia* sensu strictu beginnt in Schicht [76] mit *Cotteswoldia distans*. Schon wenige Zentimeter oberhalb erscheint mit *Cotteswoldia aalensis* die Indexart dieser Zone. Der Wiederaufarbeitungscharakter der I. *Dumortieria*-Lage und das scheinbar gleichzeitige Einsetzen von Ausgangs- und Tochterform bei *Cotteswoldia* lässt auf eine Sedimentationsunterbrechung zu Beginn der *aalensis*-Zone schließen. Die für Franken und Schwaben gängige Einteilung der *aalensis*-Zone in eine basale *mactra*-Subzone und eine obere *aalensis*-Subzone ist in Mistelgau nicht sicher nachvollziehbar, weil *Cotteswoldia mactra* hier nicht basal in der *aalensis*-Zone vorkommt. Sie ist erst in Schicht [69] zu finden. Häufiger findet sie sich in den höheren Schichten [42] bis [45]. In der mittleren *aalensis*-Zone ist *Hudlestonia serrodens* sehr häufig. Ihre Verbreitung verteilt sich auf zwei Bereiche im Hauptprofil, von denen sich der obere von Schicht [47] bis [53] und der untere von Schicht [58] bis [61] erstreckt. *Cotteswoldia fluitans* ist ebenfalls in der mittleren *aalensis*-Zone häufig. In den Schichten [60] bis [63] kommt diese Art zusammen mit *Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme* vor:

- Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER) – häufig
- Cotteswoldia aalensis aalensis* (ZIETEN) – häufig
- Cotteswoldia aalensis distans* (BUCKMAN) – selten
- Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT) – häufig
- Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme* WUNSTORF – selten

Die Lytoceraten sind im Hauptprofil durch drei Akme-Horizonte vertreten. *Pachylytoceras hircinum* und *Pachylytoceras wrighti* sind mit zahlreichen Exemplaren in der I. *Dumortieria*-Lage zu finden. *Pachylytoceras hircinum* ist in Schicht [43] zwar selten, über das ganze Profil hinweg liegt hier jedoch ein Maximum vor. In dieser zwischen 5 bis 20 cm mächtigen »*hircinum*-Schicht« ist es vergesellschaftet mit häufigen Vertretern der Gattung *Cotteswoldia*:

- Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) – selten
- Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER) – selten
- Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER) – selten
- Cotteswoldia aalensis distans* (BUCKMAN) – häufig
- Cotteswoldia subcompta* (BUCKMAN) – häufig
- Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) – häufig

Die Untergrenze der *torulosum*–Subzone wird durch das Einsetzen von *Pachylytoceras torulosum* in Schicht [39] markiert. Nach der Verlegung der *torulosum*–Subzone aus der Zone des *Leioceras opalinum* in die *aalensis*–Zone durch die Internationale Subkommission für Jurastratigraphie (OHMERT, 2000) veränderte sich auch die Lage der Lias/Dogger–Grenze. Weil in vielen Gebieten *Pachylytoceras torulosum* etwas früher als *Leioceras opalinum* einsetzt, eignet sich *Pachylytoceras torulosum* schlecht zur Definition einer basalen Subzone für die *opalimum*–Zone (OHMERT, 1994: 42). Hinzu kommt die schwierige Unterscheidbarkeit von *Pachylytoceras torulosum* und *Pachylytoceras hircinum*, was als Kriterium für die Zonengliederung wenig sinnvoll erscheint. Die *torulosum*–Subzone wird nun als oberste Subzone der *aalensis*–Zone betrachtet.

Im Hauptprofil von Mistelgau liegt die Lias/Dogger–Grenze, definiert durch das erste Vorkommen von *Leioceras opalinum*, bei 2,00 Meter in Schicht [19].

In den Schichten [34] bis [38] der basalen *torulosum*–Subzone ist *Pleydellia leura* sehr häufig. In Schicht [37] kommt *Pleydellia leura* fast monospezifisch vor.

Die Vergesellschaftung von *Pleydellia leura* mit *Pachylytoceras torulosum* ermöglicht die Etablierung eines *leura*–Horizonts in Mistelgau. Ein *leura*–Horizont ist auch in Wittnau (Oberrheingebiet) ausgebildet. Dort gehört der *leura*–Horizont der obersten *aalensis*–Subzone an, während er in Mistelgau in der basalen *torulosum*–Subzone liegt, was die Korrelation sehr erschwert. In Wittnau kommen im *leura*–Horizont *Cotteswoldia distans*, *Cotteswoldia cf. sourensis* und *Cotteswoldia* sp. (ex. gr. *subcompta*) zusammen mit *Pleydellia leura* vor (OHMERT, 1994: 39). In Mistelgau beinhaltet dieser Horizont:

- Pleydellia leura* BUCKMAN – sehr häufig
- Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO) – häufig
- Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER) – selten
- Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN) – selten
- Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL) – selten

Cotteswoldia ist im *leura*–Horizont in Wittnau sehr selten, kommt aber in den höheren Schichten häufiger vor. In Mistelgau hingegen sind die Cotteswoldien in diesem Horizont schon fast verloschen. Nur *Cotteswoldia lotharingica* erscheint in der Mitte der *torulosum*–Subzone als letzter Vertreter ihrer Gattung, während *C. fluitans* nur in der basalen *torulosum*–Subzone vertreten ist.

Pleydellia misera ist bezeichnend für einen Faunenhorizont, der die Schichten [22] bis [31] umfaßt. Hier finden sich Vertreter von *Pleydellia leura* sowie einige sehr seltene Ex-

emplare von *Pleydellia cf. arkelli* und *Pleydellia falcifer*. Folgende Ammoniten kommen im *misera*-Horizont vor:

- Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – sehr häufig
- Pleydellia leura* BUCKMAN – selten
- Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – häufig
- Pleydellia cf. arkelli* MAUBEUGE 1950 – sehr selten
- Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – sehr selten
- Pleydellia falcifer* MAUBEUGE 1950 – sehr selten
- Pleydellia costulata* ZIETEN – sehr selten
- Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – häufig
- Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN) – selten

In Wittnau kommen zwischen *leura*-Horizont und *misera*-Horizont die Horizonte von *C. subcandida*, *C. burtonensis*, *C. fluitans*, *P. comata* und *C. pseudoarcuata* vor. *leura*- und *misera*-Horizont sind im Wittnauer Profil etwa 25 Meter voneinander getrennt. In Mistelgau sind nur etwa 75 cm Tonmergel zwischen beiden Horizonten überliefert. Einige der Wittnauer Arten dieses Profilabschnitts konnten in Mistelgau nicht festgestellt werden: *Cotteswoldia subcandida* BUCKMAN, *Cotteswoldia burtonensis* (BUCKMAN) und *Pleydellia comata* BUCKMAN. *Cotteswoldia fluitans* befindet sich in stratigraphisch niedrigerem Niveau als in Wittnau. *Pleydellia pseudoarcuata* MAUBEUGE liegt in Mistelgau mit leicht akzentuierter Sichelberippung vor. Diese Übergangsformen werden hier schon der Art *Pleydellia misera* zugerechnet.

Aufgrund einiger fehlender Biohorizonte muß von einer zeitweiligen Isolation zwischen den Ablagerungsräumen im Breisgau und in der nördlichen Frankenalb im jüngsten Lias ausgegangen werden. Die Sedimentakkumulation war im fränkischen Teilbecken sehr viel geringer, da die Mächtigkeit der Sedimente geringer ist und direkte Anzeichen für Aufarbeitung fehlen. Im *misera*-Horizont kommen häufig Vertreter von *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE vor, die die Ursprungsform von *Leioceras opalinum* darstellen. In den Schichten [20] bis [23] erreicht *Pleydellia buckmani* ein deutliches Häufigkeitsmaximum.

Die obere *torulosum*-Subzone bildet die Akme-Zone (welche die Blütezeit einer Art darstellt) der Gattung *Pleydellia* in Mistelgau.

In den Schichten [20] und [23] finden sich unter den *Pleydellia buckmani* selten engnabige Formen, die als *Leioceras cf. opalinum* zu bezeichnen sind.

***opalimum*-Zone**

Leioceras opalinum sensu strictu findet sich erstmalig in Schicht [19] womit es die Untergrenze der *opalimum*-Zone anzeigen. Dies ist auch die Grenze zwischen Lias und Dogger (siehe Abschnitt 3.3). Der *opalimum*-Horizont in der basalen *opalimum*-Zone beinhaltet folgende Arten:

- Leioceras opalinum* (REINECKE) – selten
- Leioceras cf. opalinum* (REINECKE) – selten
- Leioceras aff. costosum* (BUCKMAN) – sehr selten
- Leioceras lineatum* (QUENSTEDT) – selten
- Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN) – selten
- Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL) – häufig

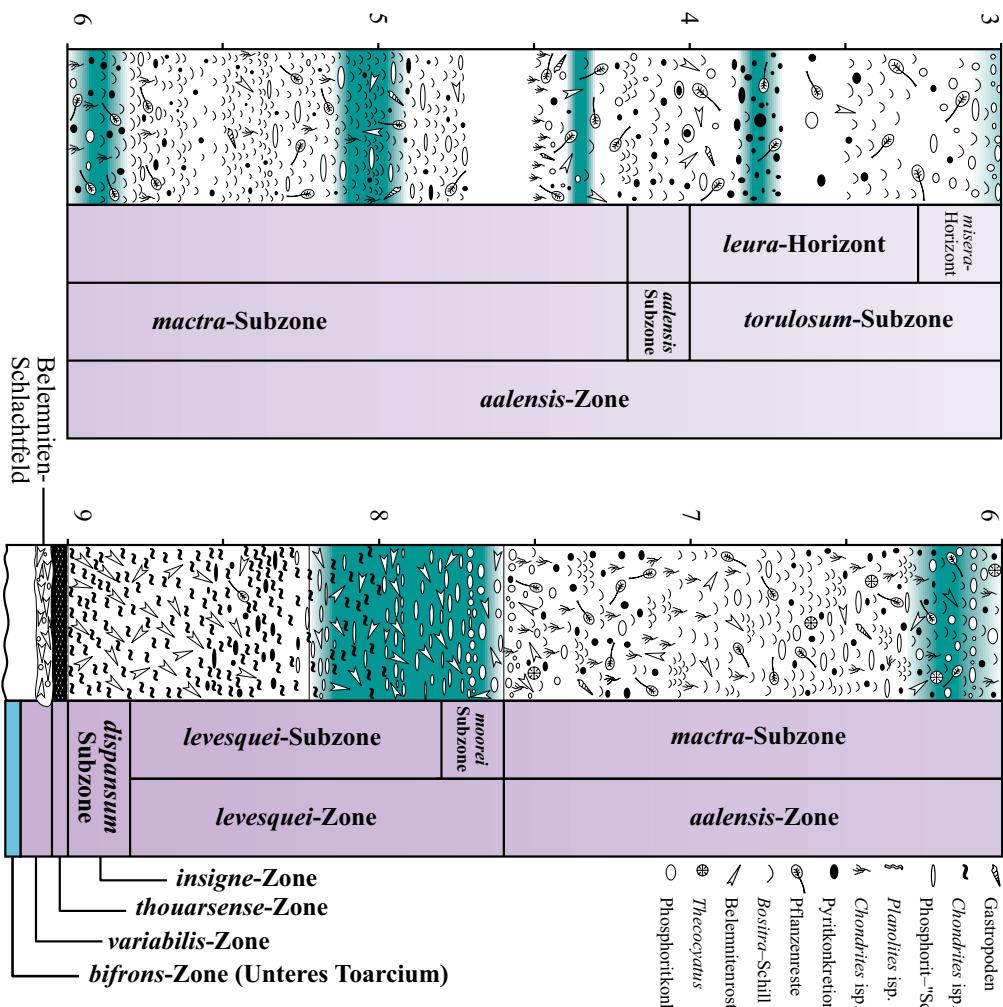
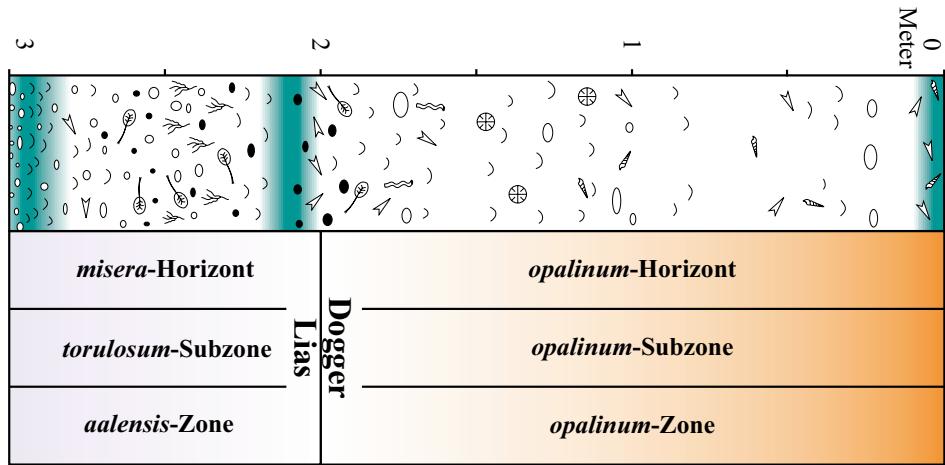
In Schicht [NULL] erreichen die Lytoceraten mit *Pachylytoceras cf. dilucidum* Riesenwuchs. Bei der Grabung konnten einige Exemplare mit Durchmessern bis 60 cm gefunden werden. Berichten einiger Sammler zufolge sind Durchmesser von 90 cm ebenfalls nicht unüblich, was ich durch einige Funde von mehr als 25 Zentimeter dicken Windungsresten als zutreffend betrachte. In dieser Schicht liegen die Ammoniten zum Teil sehr eng beieinander. In fast allen Fällen ist der gekammernte Teil zusammengedrückt. Oft ist die erste Kammer nach der Wohnkammer noch mit Sediment gefüllt und teilkörperlich erhalten. Die Wohnkammer selbst ist häufig mit im Submillimeterbereich laminierten, dunklen, stromatolith-ähnlichen Strukturen gefüllt.

Diese zum Teil blumenkohlartigen Strukturen hängen in fast allen Fällen von der obenliegenden Flanke der Wohnkammer herab und nehmen nie mehr als ein Drittel des Windungsdurchmessers ein. Die unteren beiden Drittel sind mit Sediment verfüllt, in denen oft kleinere Leioceraten oder Archaeogastropoden zu finden sind. Durch die stromatolithischen Strukturen ist der oben liegende Teil der Windungen teilkörperlich. Der untere, sedimentgefüllte Teil ist meist verdrückt.

Diese Strukturen werden von KEUPP & ARP (1990) als aphotische Stromatolithe beschrieben. In dieser Arbeit werden auch von anderen Lokalitäten aus Franken ähnliche Strukturen aus dem Grenzbereich Lias/Dogger beschrieben, die jedoch nur in Mistelgau im Inneren von Ammonitenwohnkammern vorkommen. Das Hauptprofil lieferte auch aus der tieferen *levesquei*-Zone einen 35 cm großen *Lytoceras* sp. mit stromatolithischer Wohnkammerfüllung. Die Tatsache, daß in Ammoniten, die keinerlei Schalenverletzung aufweisen, Stromatolithe wachsen, ist Beweis für die aphotische, chemolithoautotrophe Lebensweise der erzeugenden Mikroorganismen. Ich fand nur ein einziges Stück, bei dem diese blumenkohlartigen Strukturen auf der Schale aufgewachsen waren. Im Anschliff ist zwischen den internen und externen Krusten kein Unterschied zu erkennen.

Für die Bathymetrie des Unteraalenium-Meeres können diese offensichtlich aphotisch entstandenen Strukturen keine Informationen liefern. Vereinzelt finden sich Serpelröhren (*Tetraserpula*), Anwachsstellen von Solitärkorallen (*Thecocystus* sp.) und inkrustierende Muscheln auf den Oberseiten der Lytoceraten. Aufgrund des einseitigen Bewuchses ist anzunehmen, daß der Bewuchs postmortal war. Es ist somit von einer temporären Sedimentationsunterbrechung oder Mangelsedimentation auszugehen. Eventuell kam es auch zu Aufarbeitung, da die *dilucidum*-Schicht lateral von sehr unterschiedlicher Mächtigkeit und Lithologie ist.

Im Hauptprofil war die Schicht tonmergelig mit etwa 10 bis 20 cm Mächtigkeit. Etwa 20 Meter davon entfernt war die entsprechende Schicht als eine dunkelrote Stink-Kalkmergelbank von etwa 10 cm Mächtigkeit entwickelt.



3.3 Vergleichsprofile

Die nachfolgend benutzte Einteilung in Ammoniten-Zonen und –Subzonen ist in Abbildung 3.1 dargestellt. 1969 wurde von JAHNEL et al. ein Toarciumprofil veröffentlicht, das beim Bau der Bundesstraße 505 bei Scheßlitz am Westrand der Frankenalb aufgeschlossen war. Es ist 31,5 Kilometer vom Mistelgauer Profil am Ostrand der Alb entfernt und zeigt deutliche Unterschiede in der Mächtigkeitsverteilung der einzelnen Ammonitenzonen. Dies liegt offensichtlich an der starken Gliederung des Toarciummeeres, auf die bereits KRUMBECK (1943/44) aufmerksam macht.

Die *variabilis*-Zone ist in Scheßlitz mit 1,20 Meter sehr mächtig. KRUMBECK (1944: 3) gibt von Hausen bei Lichtenfels (2 m) und Hausheim bei Neumarkt (1 m) ebenfalls mächtige *variabilis*-Schichten an. Diesen paläogeographischen Senken stehen sehr geringe Mächtigkeiten am Nordostrand der Alb gegenüber. So ist die *variabilis*-Zone in Mistelgau nur etwa 10 cm mächtig. Sie wird von einem Belemniteschlachtfeld abgeschlossen, das die lithologische Grenze zwischen Posidonienschiefen und Jurensismergel bildet. Im Scheßlitzer Profil ist in der *variabilis*-Zone eine Basis-Kalkbank entwickelt, die in Mistelgau fehlt. In Scheßlitz fehlt jedoch das Belemniteschlachtfeld. Da das Belemniteschlachtfeld eine isochrone Schicht darstellt, auf der in der gesamten Frankenalb die Jurensismergel abgelagert wurden, ist der Basis-Kalk in Scheßlitz nicht als Äquivalent des Schlachtfelds zu betrachten, weil darüber noch Ablagerungen der *variabilis*-Zone folgen, es diese also nicht abschließt.

Faunistisch ist die *variabilis*-Zone in Scheßlitz, wie in Mistelgau, durch das gemeinsame Vorkommen von *Catacoeloceras* und *Haugia* charakterisiert. Die bei KRUMBECK (1944: 4) beschriebene Hauptphosphoritbank und die *fallaciosus*-Schichten vom Westrand der Frankenalb entsprechen der Zone des *Grammoceras thouarsense*. Diese ist in Scheßlitz, wie die *variabilis*-Zone, für die Frankenalb sehr mächtig. JAHNEL et al. (1969) definieren die Basis dieser Zone mit dem Vorkommen von knolligen, phosphoritischen Mergelkonkretionen in ihrem Profil. Die Hauptphosphoritbank fehlt in Mistelgau. Hier ist die *thouarsense*-Zone nur etwa 5 cm mächtig. Sie setzt über dem Schlachtfeld mit einer Faziesänderung zu tonig-mergeligem Material ein, welches dicht mit *Chondrites* isp. durchsetzt ist. Die zahlreichen Reste von *Grammoceras thouarsense* sind, wie in Scheßlitz, als phosphoritische Mergelsteinkerne erhalten.

Die *dispansum*-Subzone ist bei Scheßlitz 50 cm mächtig. In Mistelgau kommt *Phylloseogrammoceras dispansum* nur innerhalb einer 20 cm mächtigen Schicht oberhalb der *thouarsense*-Zone vor. In dem von KRUMBECK (1943: 315) beschriebenen Profil von Mistelgau ist die »*dispansus*-Schicht« jedoch 50 cm mächtig. Laut KRUMBECK (1943: 316) ist *Dumortieria levesquei* in den »*dispansus*-Schichten« ziemlich häufig. Daher entspricht die *dispansum*-Subzone im Hauptprofil, auf dem diese Arbeit beruht, in etwa nur den untersten 20 Zentimeter von Krumbecks »*dispansus*-Schichten«. Durch das von

Abbildung 3.3: Fossilführung im Hauptprofil.

In der Profilsäule ist die Verbreitung von Fossilien im Hauptprofil dargestellt. Dunkle Balken markieren Bereiche dichter Ammonitenführung.

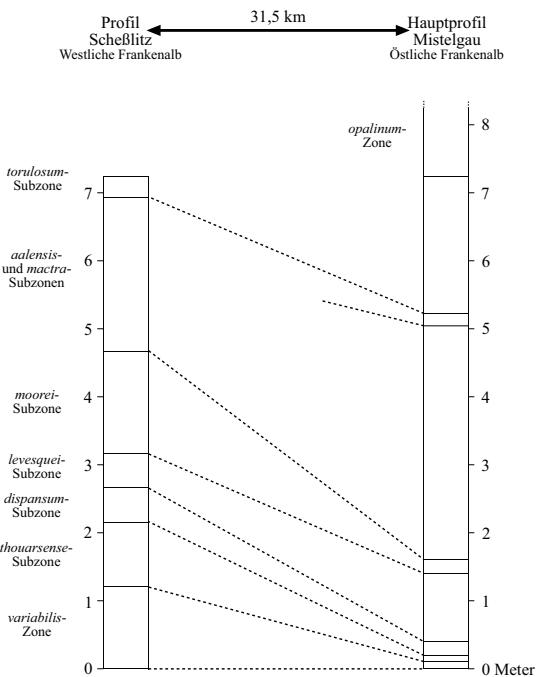


Abbildung 3.4: Korrelation der Subzonen zwischen Scheßlitz und Mistelgau. Als Vergleichsprofil diente eine Aufnahme von JAHNEL et al. (1969) vom Bau der B-505 bei Scheßlitz (Oberfranken) am Westrand der Frankenalb. *aalensis*- und *mactra*-Subzone sind in Scheßlitz nicht auflösbar.

KRUMBECK selbst aufgeführte Vorkommen von *Dumotieria levesquei* ist der obere Bereich seiner »*dispansus*-Schichten« schon zur *levesquei*-Zone zu stellen.

KRUMBECK führt aus Mistelgau kein *Hammatoceras insigne* auf. Nach seinen Angaben ist *H. insigne* in Franken sehr selten (KRUMBECK 1944: 36). Ich konnte *H. insigne* unhorizontal in der Tongrube nachweisen. Die *insigne*-Zone ist in Mistelgau nur durch ihre obere Subzone des *Phlyseogrammoceras dispansum* vertreten. Die *insigne*-Subzone ist, wie die *fallaciosum*-Subzone, nicht überliefert.

Die *levesquei*-Subzone umfasst u.a. Krumbecks »*striatulo-costatus*-Lage«. Weder KRUMBECK (1943: 316) noch JAHNEL et al. (1969: 52) können diese Lage mangels Leitformen sicher abgrenzen. Laut beider Arbeiten tritt der Gehalt an Phosphorit deutlich zurück. Im Hauptprofil in Mistelgau konnte ich diese Lage nicht mit Ammoniten nachweisen. Vermutlich können die Schichten [84] und [85] mit der »*striatulo-costatus*-Lage« gleichgesetzt werden. Sie sind phosphoritknollenfrei und führen vor allem flachgedrückte *Dumortieria radians*, die von Krumbeck (1943) aus diesem Niveau in Mistelgau nicht erwähnt werden. *Chondrites isp.* ist in der *levesquei*-Subzone sowohl im KRUMBECK'schen Profil wie im Hauptprofil weit verbreitet. Die Mächtigkeit dieser Subzone beträgt in Mistelgau einen Meter; in Scheßlitz 0,5 Meter.

Die in Scheßlitz 1,5 Meter mächtige *moorei*-Subzone ist in Mistelgau nur etwa 20 cm mächtig. Nach HÖLDER (1964: 55) haben *Dumortieria radiososa* und *Dumortieria moorei* in etwa die gleiche stratigraphische Verbreitung. Dies trifft in Mistelgau nicht zu. *Dumortieria moorei* kommt in der obersten *levesquei*-Zone vor und ist leitend für die *moorei*-Subzone. *Dumortieria radiososa* findet sich nur in der *levesquei*-Subzone. In der

moorei–Subzone kommen sowohl in Mistelgau als auch in Scheßlitz bereits Cotteswoldien und Lytoceraten der nach oben folgenden *aalensis*–Zone vor. Die Grenzziehung zur *aalensis*–Zone erfolgte in Scheßlitz nach der beginnenden Dominanz der Cotteswoldien. In Mistelgau lassen sich einerseits die »frühen« Cotteswoldien nicht eindeutig als *Cotteswoldia aalensis* bestimmen, andererseits erfolgt kurz oberhalb der *moorei*–Subzone ein deutlicher Wechsel der Fazies von phosphoritischer Aufarbeitung zur Pyritsteinkernfazies der *aalensis*–Zone. Dieser Wechsel wird hier als Grenze betrachtet.

Die *aalensis*–Zone ist in Scheßlitz 1,75 m bis 2,25 m mächtig. Dort wurde die Untergrenze in Übereinstimmung mit KRUMBECK (1944) dort gezogen, wo in der Ammonitenfauna die Gattung *Pleydellia* (JAHNEL et al. (1969: 54) betrachteten *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) als *Pleydellia*) zu überwiegen beginnt. Die Obergrenze konnte in Scheßlitz mangels Nachweis von *Pachyltyoceras torulosum* nicht exakt ermittelt werden. KRUMBECK (1944: 9) bezeichnet die *aalensis*–Zone als »*hircinum*–Schichten«. Eine weitere Aufteilung in *mactra*– und *aalensis*–Subzone wurde für das Scheßlitzer Profil nicht durchgeführt. Aus diesem Grund wurden in Abbildung 3.4 die beiden Subzonen vereint dargestellt.

Kapitel 4

Systematik

Die systematische Einteilung erfolgte nach ARKELL et al. (1957) und DONOVAN, CALLOMON & HOWARTH (1980). Die angegebenen Synonymielisten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Viele der hier beschriebenen Arten wurden sehr weit gefaßt (zum Beispiel *Cotteswoldia aalensis*), da sie offenbar intraspezifisch sehr variabel sind. Die sogenannten Varietäten früherer Autoren werden hier, den Internationalen Regeln für Zoologische Nomenklatur (IRZN, 2000) entsprechend, als Unterarten behandelt.

ARKELL et al. (1957) geben als Endsilbe für Überfamilien –aceae an. In dieser Arbeit wird die in den IRZN für Überfamilien vorgeschriebene Endsilbe –oidea benutzt. Für die Abbildungen im Tafelteil wurden die Ammoniten zum großen Teil mit Ammoniumchlorid (NH_4Cl) geweißt. Soweit nicht anders angegeben sind die Abbildungen im Tafelteil in Originalgröße gedruckt.

Klasse Cephalopoda
Unterklasse Ammonoidea ZITTEL 1884
Ordnung Phylloceratina ARKELL 1950
Überfamilie Phylloceratoidea ZITTEL 1884
Familie Phylloceratidae ZITTEL 1884
Unterfamilie Calliphylloceratinæ SPATH 1927

Gattung *Calliphylloceras* SPATH 1927

***Calliphylloceras supralasicum* (POMPECKJ 1893)**

Taf. 1, Fig. 1; Taf. 24, Fig. 2

- 1847 *Ammonites heterophyllus jurensis* QUENSTEDT, S. 101
1885 *Ammonites heterophyllus jurensis* QUENSTEDT, S. 313; Taf. 40, Fig. 2; S. 401; Taf. 51, Fig. 1
1893 *Phylloceras supralasicum* POMPECKJ, S. 29; Taf. 4, Fig. 1
1967 *Calliphylloceras supralasicum* (POMPECKJ) — GÉCZY, S. 40; Taf. 10, Fig. 3; S. 63; Fig. 42

- 1991 *Calliphylloceras supraliasicum* (POMPECKJ) — RULLEAU, S. 4; Taf. 2, Fig. 3,4
- 1992 *Phylloceras supraliasicum* (POMPECKJ) — SCHLEGELMILCH, S. 27; Taf. 1, Fig. 3
- 1998 *Calliphylloceras supraliasicum* (POMPECKJ) — RULLEAU, S. 28; Taf. 5, Fig. 1- 3, 5-7
- 2000 *Calliphylloceras supraliasicum* (POMPECKJ) — JOLY, S. 89, Fig. 184-187; Taf. 20, Fig. 3,4; Taf. 21, Fig. 1

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[52-23]	33,8	2,3	19,1	11,2	6,7%	56,4%	170,2%

Tabelle 4.1: Dimensionen von *Calliphylloceras supraliasicum*

Diagnose nach POMPECKJ (1893): Das Gehäuse ist sehr engnabelig. Der Windungsquerschnitt ist oval mit einer leicht zugeschräften Ventralseite. Auf der Schale dichte, feine sichelförmige Streifung und schwache Spiralstreifung. Wenige, leichte Einschnürungen auf den Windungen.

Beschreibung: Die durchschnittliche Größe der Pyritsteinkerne aus Mistelgau liegt bei 1-2 cm. Sehr selten sind Exemplare bis 5 cm zu finden. Der Steinkern des Lectotypus zeigt auf der letzten Windung neun Einschnürungen, die nur in der Nabelregion deutlich sind. Bei juvenilen Windungen sind die Einschnürungen breiter und tiefer und auch auf der Ventralseite sichtbar. Die Ausbildung der Einschnürungen sowie deren Anzahl pro Umgang ist sehr variabel. Die Einschnürungen können undeutlich bis sehr markant sein. Der Verlauf ist meist radial bis leicht geschwungen. Auf der Schale sind feine, dicht gestellte Sichellinien zu erkennen, die laut POMPECKJ (1893) von in größerer Entfernung zueinander stehenden Spirallinien überlagert werden. Diese Spiralstreifung ist in der Nabelregion etwas dichter. An meinem Material ist eine Spiralstreifung nicht mehr erhalten. Bemerkungen: Die POMPECKJ'sche Diagnose trifft eindeutig auf die Mistelgauer Pyritsteinkerne zu. Der Nabel scheint in der Jugend noch etwas weiter zu sein, als bei den großen, adulten Exemplaren, die POMPECKJ vorlagen (ihm lagen zum Zeitpunkt seiner Veröffentlichung nur drei Exemplare vor).

Die Unterscheidung von dem in Mistelgau höchst seltenen *Calliphylloceras nilssoni* mittels Nabelweite ist bei direktem Vergleich zweier etwa gleich großer Individuen leicht möglich. *Calliphylloceras nilssoni* hat eine größere Nabelweite und besitzt wenige, meist deutlicher geschwungene und tiefere Einschnürungen.

Bemerkungen: In Mistelgau gefundene Exemplare wurden bisher von Sammlern als *Holcophylloceras calypso* bestimmt. Da im Hauptprofil kein solches gefunden wurde, wird hier auf eine genaue Betrachtung verzichtet. Für eine Trennung von *H. calypso* und *C. nilssoni* sei hier auf die Arbeiten von RULLEAU (1998) und JOLY (2000) verwiesen.

Material: 3 Exemplare.

Vorkommen: *mactra*-Subzone

Ordnung Lytoceratina HYATT 1889
Überfamilie Lytoceratoidea NEUMAYR 1875
Familie Lytoceratidae NEUMAYR 1875
Unterfamilie Lytoceratinæ

Gattung *Pachyltyoceras* BUCKMAN 1905

***Pachyltyoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820)**

Taf. 1, Fig. 9 – 11; Taf. 2, Fig. 1; Taf. 24, Fig. 1

- 1750 KNORR, Sammlung von Merkwürdigkeiten, Part. II, Taf. 1, Fig. 1,2; Taf. A, Fig. 12
1820 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM, S. 72; nÆ 19
1830 *Ammonites oblique interruptus* ZIETEN, Taf. 15, Fig. 4
1846 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM — QUENSTEDT, S. 103; Taf. 6, Fig. 10
1857 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM — QUENSTEDT, S. 280; Taf. 40, Fig. 3,8
1874 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM — DUMORTIER, S. 117
1883 *Lytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) — WRIGHT, S. 415; Taf. 75, Fig. 4-7
(non Taf. 76, Fig. 6)
1885 *Ammonites hircinus* SCHLOTHEIM — QUENSTEDT, S. 103; Taf. 45, Fig.
11-14
1896 *Lytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) — POMPECKJ, S. 152
1925 *Lytoceras subhircinum* KRUMBECK — S. 76
1959 *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) — BROCKERT, S. 13, Taf. 19, Fig.
3,4
1991 *Pachyltyoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) — RULLEAU, Taf. 17, Fig.
1,2,10,11,14 Fig. 17,18
1992 *Pleurolytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) — SCHLEGELMILCH, S. 34; Taf.
4,Fig. 9
1992 *Pleurolytoceras propehircinum* (KRUMBECK) — SCHLEGELMILCH, S. 34,
Taf. 4, Fig. 10
1998 *Pachyltyoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) — RULLEAU, S. 69; Fig. 12/4; Taf.
27, Fig. 2; Taf. 28, Fig. 5,6; Taf. 29, Fig. 3

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[37·20]	17,1	6,0	7,7	6,8	35,1%	45,1%	112,9%
[67·14]	17,6	5,4	7,0	6,0	30,6%	39,8%	117,6%
[65·27]	19,7	5,8	8,7	7,1	29,5%	44,1%	122,0%
[64·23]	23,5	7,7	10,6	8,5	32,9%	45,1%	124,2%
[68·37]	25,9	7,7	11,5	10,1	29,7%	44,3%	112,9%
[65·19]	26,2	8,6	10,6	9,6	32,9%	40,4%	110,1%
[39·1]	26,6	7,9	12,0	10,7	29,7%	45,1%	112,1%
[44·28]	27,0	7,7	12,1	9,8	28,6%	44,7%	123,2%
[61·3]	27,9	8,5	12,4	10,3	30,6%	44,3%	120,4%
[44·8]	31,4	10,9	12,6	11,5	34,6%	40,2%	110,0%
[43·78]	34,6	11,4	13,3	11,6	33,0%	38,5%	115,2%
[44·10]	42,2	12,2	18,0	15,1	28,9%	42,7%	119,8%

Tabelle 4.2: Dimensionen von *Pachyllytoceras hircinum*

Diagnose nach POMPECKJ (1896: 153ff): Das Gehäuse ist evolut. Die Umfassung beträgt etwa 30%. Der Windungsquerschnitt ist bei Adultwindungen leicht hochoval. Juvenilwindungen sind fast kreisrund. Die Windungen werden von breiten Rinnen eingeschnürt.

Beschreibung: Adulte Exemplare besitzen mit den breiten, nach vorne gebogenen Wülsten eine charakteristische Skulptur. Diese werden von tiefen Einschnürungen getrennt. Der Querschnitt der ersten Windungen ist fast kreisrund.

Die Flanken werden ab etwa 2-2,5 cm Durchmesser leicht zur Ventralseite hin abgeplattet, wodurch ein ovaler bis eiförmiger Querschnitt entsteht. Die größte Windungsdicke liegt etwas unterhalb der Flankenmitte. Im Alter haben die Windungen einen annähernd hochovalen Querschnitt. POMPECKJ (1896) spricht von einer leichten Zuschärfung der Peripherie. Die innersten Windungen sind äußerst evolut. Im Laufe der Ontogenese nimmt die Umfassung zu. Windungen adulter Gehäuse umfassen sich etwa zu einem Drittel.

Die Ventralseite ist gleichmäßig gerundet. Ein Kiel ist nicht vorhanden. Die Flanken fallen über den stark abgerundeten Innenbug steil zum tiefen Nabel ab. Die ersten Windungen zeigen auf dem Steinkern, meist undeutlich, eine sehr feine, radiale Streifung. Ab 7-8 mm Durchmesser sind die ersten Einschnürungen entwickelt. Anfangs sind nur feine, schmale Linien zu erkennen, die radial über die Flanken und die Ventralseite laufen. Nach jeweils 6 bis 10 solcher Streifen sind Einschnürungen angelegt. Bei Schalenerhaltung sind auf den Wülsten von Adultwindungen feine, dem Verlauf der Einschnürungen folgende Streifenrippen zu erkennen. Auf der Ventralseite ist diese feine Ornamentierung am deutlichsten entwickelt. Die Skulpturierung ist radial bis leicht sichel förmig geschwungen.

Mit zunehmendem Durchmesser werden die Einschnürungen, vor allem auf der Ventralseite, breiter und tiefer. Die Einschnürungen verlaufen auf der Ventralseite in stumpf v-förmigen, zur Mündung konvexen Bogen. Dieser Bogen ist auf Juvenilwindungen

zunächst nur schwach vorhanden. Die stärkste Ausbildung erreicht der Ventralbogen auf Windungen des mittleren Alterstadiums, auf Adultwindungen schwächt sich der Bogen wiederum ab. Die Skulpturierung bildet auch auf dem dorsalen Flankenbereich kurz über der Naht einen zur Mündung konkaven Bogen. Auf der mittleren Flanke verlaufen die Strukturelemente subradial bis leicht zur Mündung geneigt. Die Anzahl der Einschnürungen pro Umgang und damit auch die Anzahl der Wülste nimmt mit wachsendem Durchmesser des Gehäuses langsam zu. Im Normalfall liegt die Zahl der Einschnürungen pro Windung zwischen 10-18. Auf der Wohnkammer kann dieser Wert auf 30-40 steigen. Die Vorderkante der Einschnürung ist im Profil steil, während der Hinterrand ziemlich flach in den vorhergehenden Wulst übergeht. Dies erweckt den Eindruck einer teleskopartigen Innenanderschachtelung von einzelnen Gehäuseelementen, der durch Schalenerhaltung noch verstärkt wird. Bei Schalenerhaltung ist an der Vorderkante der Einschnürungen oftmals eine scharf definierte Leistenrippe entwickelt.

Die Mistelgauer Exemplare sind hinsichtlich der Einschnürungen sehr variabel. Diese Variabilität bezieht sich auf die Anzahl der Einschnürungen pro Umgang, ihre Breite, Tiefe und auf ihre Geometrie. Bemerkungen: POMPECKJ (1896) beschreibt einige Variationen des typischen *Pachylytoceras hircinum*. Eines dieser Exemplare stammt aus dem obersten Lias von Dörlbach, das beim Bau des Ludwig–Main–Donau–Kanals gefunden wurde. Bei diesem Stück werden die Einschnürungen im Laufe der Ontogenese immer undeutlicher und verschwinden dann ganz. Die übrigen Merkmale stimmen mit der Beschreibung bei POMPECKJ (1896) überein.

WRIGHT (1883: 416) gibt an, daß bei seinem Material bei einem Durchmesser von 7 cm die Einschnürungen und Rippen völlig verschwinden. WRIGHT geht also von einer skulpturlosen Adultwindung aus. Im Gegensatz dazu steht die Annahme Pompeckjs, der die Skulpturlosigkeit nur als Sonderfall einstuft.

In Mistelgau wurde ebenfalls ein Exemplar [44·10] mit glatten Adultwindungen gefunden (Taf. 1, Fig. 11). Ab einem Durchmesser von 2,9 cm sind keine Einschnürungen mehr ausgebildet. Der Wohnkammeranfang ist nicht überliefert, die skulpturlose Windung beginnt also schon auf dem Phragmocon.

KRUMBECK (1944: 49) sieht *Pachylytoceras hircinum* in einigen Profilen in der Nördlichen Frankenalb durch seine Art *Lytoceras hirciniforme* ersetzt: »Streckenweise wird hier *Lytoceras hircinum* gewissermaßen vertreten durch das ihm nahestehende *Lytoceras hirciniforme* (Teufels–Graben, Pretzfeld, Unterweilersbach, Gunzendorf, Mistelgau)...«. Es ist davon auszugehen, daß KRUMBECK *Lytoceras hircinum* sensu WRIGHT (1883) betrachtet, während seine Art *Lytoceras hirciniforme* das *Lytoceras hircinum* sensu POMPECKJ darstellt. Nach WRIGHT (1883) wird bei *Lytoceras hircinum* die Skulptur im Alter reduziert. Da KRUMBECK (1943/44) *Lytoceras hirciniforme* weder beschreibt noch abbildet, ist dieser Name als nomen dubium zu betrachten. Das langsame Verlöschen der Skulpturierung tritt bei den fränkischen Exemplaren wohl bei sehr unterschiedlichen Durchmessern auf. In Mistelgau sind glatte Windungen bei *Pachylytoceras hircinum* sehr selten, was an der meist geringen Größe der Pyritsteinkerne liegen mag, da der womöglich ausgebildete glatte Teil nicht pyritisiert wurde. Exemplare, deren Alterswindungen glattschalig sind, stimmen in ihren Jugendwindungen vollständig mit *Pachylytoceras hircinum* überein. Daher handelt es sich bei den glattschaligen Alterswindungen wahrscheinlich um intraspezifische Variabilität. Diese Frage kann anhand

des Mistelgauer Materials nicht geklärt werden, da solche glattschaligen Stücke kaum vorkommen. Krumbecks (1925: 76) *Lytoceras propehircinum* sehe ich als Varietät von *P. hircinum* an, die eventuell eine Übergangsform von *Pachylytoceras hircinum* nach *Pachylytoceras torulosum* darstellt. Der Querschnitt ist wie bei *Pachylytoceras torulosum* fast kreisrund. KRUMBECK selbst denkt bei *L. propehircinum* an eine Varietät (1925: 35): »...ist das in guter Erhaltung wenig zahlreiche *L. subhircinum* vielleicht eine Mutante des wahrscheinlich älteren *L. hircinum*« (KRUMBECK bezeichnet *L. subhircinum* später als *L. propehircinum*). Als Merkmale werden der »teleskopartige« Einschnürungsmodus, die feinere Berippung sowie die im Vergleich zu *Pachylytoceras torulosum* kleinere Nabelweite genannt.

Material: 68 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *moorei*-Subzone, *aalensis*-Zone

***Pachylytoceras cf. hircinum* (SCHLOTHEIM 1820)**

Taf. 1, Fig. 4

Das Exemplar [76·15] und das deformierte Fragment [76·13] weisen eine von *Pachylytoceras hircinum* etwas abweichende Skulptur auf. Sowohl Querschnitt als auch Verlauf der Einschnürungen stimmen mit *Pachylytoceras hircinum* überein. Die Abstände der Einschnürungen sind aber sehr viel geringer. Daraus ergibt sich eine große Zahl von Wülsten pro Umgang.

Material: 2 Fragmente

***Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER 1831)**

Taf. 1, Fig. 2, 3, 5 – 8, 11, Taf. 2, Fig. 5, Taf. 29, Fig. 1

- 1831 *Ammonites torulosus* SCHÜBLER in ZIETEN, S. 19; Taf. 14, Fig. 1
- 1842 *Ammonites torulosus* SCHÜBLER in ZIETEN — D'ORBIGNY, S. 322; Taf. 102, Fig. 1,2,6
- 1857 *Ammonites torulosus* SCHÜBLER in ZIETEN — QUENSTEDT, S. 302; Taf. 42, Fig. 5-7
- 1874 *Ammonites torulosus* SCHÜBLER in ZIETEN — DUMORTIER, S. 275; Taf. 58, Fig. 1
- 1883 *Lytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN) — WRIGHT, S. 417; Taf. 76, Fig. 4,5,6
- 1896 *Lytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN) — POMPECKJ, S. 160; Taf. 12, Fig. 2,3
- 1905 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in Zieten) — BUCKMAN, S. 144

- 1967 *Pachyltoceras torulosum* (SCHÜBLER in Zieten) — KLÖCKER, S. 72; Abb. 3a-c
- 1985 *Pachyltoceras torulosum* (SCHÜBLER in Zieten) — SCHLEGELMILCH, S. 26; Taf. 2, Fig. 2
- 1998 *Pachyltoceras torulosum* (SCHÜBLER in Zieten) — RULLEAU, S. 68; Fig. 12/7-8; Taf. 27, Fig. 3; Taf. 28, Fig. 4; Taf. 29, Fig. 1, ??

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[21·25]	10,4	3,4	4,5	5,0	32,6%	43,5%	90,2%
[21·28]	13,4	4,0	5,9	6,0	29,6%	43,9%	98,7%
[21·48]	15,2	4,7	6,9	7,1	31,1%	45,1%	96,4%
[24·9]	15,9	5,2	6,6	6,9	32,8%	41,7%	96,2%
[19·17]	16,3	4,9	7,1	6,5	29,9%	43,7%	110,2%
[23·2]	17,7	5,7	7,7	8,1	32,2%	43,6%	95,7%
[33·1]	18,0	5,2	8,1	7,5	28,7%	44,9%	108,0%
[39·6]	22,6	6,8	10,3	8,7	29,9%	45,5%	118,8%
[22·37]	23,3	6,8	10,3	9,7	29,0%	44,0%	106,1%
[22·32]	26,0	7,2	11,9	11,0	27,6%	45,7%	107,8%

Tabelle 4.3: Dimensionen von *Pachyltoceras torulosum*

Diagnose nach WRIGHT (1883): Breite, runde Windungen mit durchgehenden, steifen Rippen. Runde Wülste sind von weiten Einschnürungen getrennt. Auf der gerundeten Ventralseite sind die Einschnürungen am breitesten und tiefsten. Zur Naht hin schwächt sich die Skulpturierung ab. Die Schale ist dünn mit feiner Streifung. Der Nabel ist weit. Die Umfassung beträgt im Alter die Hälfte der vorhergehenden Windungen.

Beschreibung: Nach POMPECKJ (1896: 160) erreicht *Pachyltoceras torulosum* einen Durchmesser von bis zu 9 cm. Die ersten Windungen sind evolut mit breit-ovalem Querschnitt. Auf den folgenden Windungen entwickelt sich ein fast kreisförmiger Querschnitt. Die Umfassung beträgt auf den äußeren Windungen 50%.

Der Nabel ist weit und tief. Die Nabelfläche fällt steil ab. Die Wohnkammer nimmt einen halben Umgang ein. Die Ornamentierung ist auf den inneren Windungen zunächst der von *Pachyltoceras hircinum* ähnlich. Feine radiale Rippen sind, zusammengefaßt zu Gruppen von etwa 7-9 Rippen, von schmalen Einschnürungen eingerahmt. Auf Adultwindungen sind die Einschnürungen und Rippen im dorsalen Bereich leicht zur Mündung konkav gebogen. Der Vorderrand der Einschnürungen wird im Laufe der Ontogenese allmählich steiler. Ab etwa einem Durchmesser von 2-3 cm werden die Einschnürungen tiefer und breiter und die Zahl der Rippen wird geringer. Auf der Ventralseite sind die Einschnürungen am tiefsten und breitesten, während sie im dorsalen Bereich der Flanken, vor allem auf Adultwindungen, undeutlicher sind. Die Wülste zwischen den Einschnürungen tragen wenige, feine Rippen. Diese sind bei dem Material aus Mistelgau nicht mehr zu erkennen, obwohl die Schale meist erhalten ist. Nur die den Vorderrand der Einschnürung begleitende, scharfe Leistenrippe ist deutlich zu erkennen. Je kräftiger die Einschnürungen sind, desto weniger deutlich ist die Leistenrippe zu erkennen. Wülste und Rippen verlaufen radial über die Flanke und die Ventralseite, im Dorsalbereich beschreiben sie einen flachen zur Mündung konkaven Bogen. Bei größeren Exemplaren

ist ein leichter, konvexer Bogen auf der Ventralseite zu erkennen, der aber niemals so stark entwickelt ist, wie bei *Pachylytoceras hircinum*. Die Unterscheidung von *Pachylytoceras hircinum* und *Pachylytoceras torulosum* ist schwierig. POMPECKJ (1896: 155) schreibt, der kreisrunde Querschnitt und der radiale Verlauf der Einschnürungen über die Ventralseite hinweg genügen zur Unterscheidung. Dazu muß das Material aber in unverdrücktem Zustand vorliegen. In Mistelgau fand sich kein *Pachylytoceras torulosum* (abgesehen von Innenwindungen) in unverdrückter, körperlicher Erhaltung.

Als Unterscheidungsmerkmale sind die bei *Pachylytoceras torulosum* etwas größere Involution, die feinberippten Innenwindungen und der radiale Verlauf der Wülste über die Ventralseite anzusehen. Viele größere Pachylytoceraten aus Schicht [43] sind nur als stark verdrückte Wohnkammerfragmente erhalten. Die Ventralseite gibt daher selten Aufschluß über die Geometrie der Wülste. Zudem ist das Vorbiegen der Wülste bei *Pachylytoceras hircinum* anscheinend auf der Wohnkammer nicht mehr so stark entwickelt. Da sich aber unter den Steinkernen aus Schicht [43] keine *torulosum*-Innenwindungen fanden, ist eine Verbreitung von *Pachylytoceras torulosum* bis Schicht [43] nicht anzunehmen. Einige intermediäre Fragmente lassen auf die graduelle Überleitung von *Pachylytoceras hircinum* zu *Pachylytoceras torulosum* schließen.

Material: 36 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: Leitend für *torulosum*-Subzone

***Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905)**

Taf. 4, Fig. 2 – 6

- 1879 *Lytoceras dilucidum* (OPPEL) — BRANCO, S. 63, Taf. 1, Fig. 8
- 1884 *Lytoceras jurense* WRIGHT, Taf. 79
- 1885 *Ammonites lineatus* QUENSTEDT, Taf. 54, Fig. 41
- 1888 *Lytoceras wrighti* BUCKMAN, S. 44
- 1896 *Lytoceras aff. hircinum* SCHLOTHEIM — POMPECKJ, S. 156; Taf. 11, Fig. 5, 6
- 1905 *Alocolytoceras wrighti* BUCKMAN, S. 146
- 1905 *Lytoceras wrighti* (BUCKMAN) — BENECKE, S. 301; Taf. 28, Fig. 1; Taf. 29, Fig. 1; Taf. 30, Fig. 1, 2
- 1923 *Lytoceras wrighti* (BUCKMAN) — ERNST, S. 86; Taf. 3-7; Taf. 13, Fig. 7
- 1992 *Alocolytoceras wrighti* BUCKMAN — SCHLEGELMILCH, S. 34; Taf. 4, Fig. 8; Taf. 53, Fig. 1
- 1995 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN) — RULLEAU, Taf. 1, Fig. 6
- 1998 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN) — RULLEAU, S. 70; Taf. 27, Fig. 1; Taf. 28, Fig. 1-3; Taf. 29, Fig. 4

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[73·12]	16,7	4,5	8,6	7,7	27,0%	51,7%	111,7%
[74·2]	17,3	4,4	7,3	6,9	25,2%	42,1%	104,8%
[73·20]	20,4	6,0	9,7	8,3	29,2%	47,3%	116,9%

Tabelle 4.4: Dimensionen von *Pachylytoceras wrighti*

Diagnose nach ERNST (1923: 86): Die inneren Windungen sind verhältnismäßig evolut mit kreisrundem Querschnitt. Mit wachsendem Durchmesser nimmt die Windungshöhe etwa im gleichen Maße zu, wie die Windungsbreite und Nabelweite abnehmen. Der Querschnitt wird dabei oval. Die Umfassung liegt bei älteren Windungen bei etwa 2/5 bis 3/5. Die Schale zeigt feine Rippen, die auf der Ventralseite schärfer entwickelt sind als auf den Flanken. Ab einem Durchmesser von 1 cm sind flache Einschnürungen zu beobachten.

Beschreibung: Nabelweite, Windungshöhe und Windungsbreite verändern sich bei *Pachylytoceras wrighti* im Laufe der Ontogenese. Die inneren, kreisrunden Windungen gehen langsam in ovale Querschnitte über. Die größte Windungsbreite liegt auf etwa einem Viertel bis einem Drittel der Flankenhöhe. Die Ventralseite ist breit gerundet. Der Innenbug ist ebenfalls stark gerundet. Die Nabelfläche ist breit und fällt mit einem Winkel zwischen 30° und 50° zum Nabel ab.

Ab etwa 3 mm Durchmesser erscheinen auf den Windungen feine Rippen. Bei Schalenherhaltung sind die Rippen scharf ausgebildet, auf dem Steinkern sind sie gerundet. Zum Nabel hin schwächen sich die Rippen leicht ab. Ihr Verlauf ist auf den Flanken leicht geschwungen.

Ab einem Durchmesser von 1 cm sind bei *Pachylytoceras wrighti* etwa 12-14 schwache Einschnürungen pro Windung in unregelmäßigen Abständen entwickelt. ERNST (1923) gibt die Zahl der Rippen zwischen zwei Einschnürungen mit 5-8 an. Ein 2,8 cm großes *Pachylytoceras wrighti* aus Mistelgau zeigt bis zu 16 Rippen zwischen zwei Einschnürungen. Der Verlauf der Einschnürungen entspricht dem Rippenverlauf. Auf der Ventralseite beschreibt die Skulpturierung einen leicht konvexen Bogen, der aber nie so stark ausgeprägt ist wie bei *Pachylytoceras hircinum*. Das Profil der Einschnürung hat die Form einer gerundeten Rinne, deren Vorderrand etwas steiler ist als der Hinterrand. Die allgemein flachen Einschnürungen sind auf der Ventralseite am tiefsten und breitesten. Viele kleinere Exemplare aus Mistelgau besitzen keine Einschnürungen sondern nur eine leichte Wellung des Gehäuses auf dem Steinkern. Ab einem Durchmesser von 3-5 cm verschwinden sowohl die Rippen, als auch die Einschnürungen völlig.

Die Lobenlinie zeichnet sich durch einen auffällig deutlich geteilten Laterallobus und Lateralssattel aus, wobei der Laterallobus noch etwas stärker »gespalten« ist. Der U₂ ist zunächst noch dreiteilig, wird aber nach ERNST (1923: 88) im Alter durch Schieflage des mittleren und inneren Asts zweiteilig.

Pachylytoceras hircinum und *Pachylytoceras torulosum* unterscheiden sich von *Pachylytoceras wrighti* durch stärkere Einschnürungen, die auch auf späteren Windungen entwickelt sind.

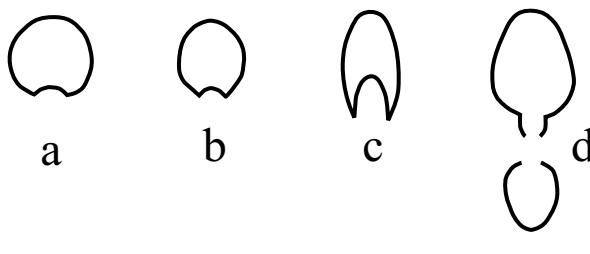


Abbildung 4.1: Windungsquerschnitte der Lytoceratidae und Phylloceratidae
 a) *Pachylytoceras torulosum*
 b) *Pachylytoceras hircinum*
 c) *Calliphylloceras supralasicum* d) *Pachylytoceras dilucidum* (bei d=12 cm)

Material: 21 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *moorei*-, *mactra*-Subzone.

***Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856)**

Taf. 2, Fig. 2, 3; Taf. 3, Fig. 1, 2; Taf. 4, Fig. 1, 7

- ? 1845 *Ammonites cornucopiae* (YOUNG & BIRD) — D'ORBIGNY, S. 71; Taf. 99, Fig. 4
- 1856 *Ammonites dilucidus* OPPEL, §53, Nr. 28
- 1858 *Ammonites penicillatus* QUENSTEDT, Taf. 43, Fig. 32-33
- 1886 *Ammonites lineatus opalinus* QUENSTEDT, Taf. 56, Fig. 2,3,4,6
- 1886 *Ammonites penicillatus* QUENSTEDT, Taf. 56, Fig. 7-8
- 1896 *Lytoceras dilucidum* (OPPEL) — POMPECKJ, S. 166; Taf. 12, Fig. 8,9,10
- 1905 *Alocolytoceras dilucidum* (OPPEL) — BUCKMAN, S. 145
- 1905 *Lytoceras dilucidum* (OPPEL) — BENECKE, S. 304; Taf. 30, Fig. 4
- 1985 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL) — SCHLEGELMILCH, S. 26; Taf. 2, Fig. 3,4
- 1989 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL) — ETZOLD et al., Taf. 5, Fig. 1
- 1991 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL) — RULLEAU, Taf. 19, Fig. 1,2; Taf. 20, Fig. 5,6
- 1998 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL) — RULLEAU, S. 71; Taf. 29, Fig. 5,6; Taf. 30, Fig. 1-5; Taf. 31, Fig. 1-4; Taf. 32, Fig. 1

Diagnose nach POMPECKJ (1896: 166), der das Original Oppels auf Taf. 12, Fig. 8 abbildete: Die innersten Windungen zeigen einen leicht komprimierten kreisförmigen Querschnitt. Die Involution nimmt mit dem Alter zu, der Querschnitt wird oval. Innen- und Außenbug sind gerundet, ebenso der Ventralbereich. Die subradiale Berippung ist fein und zeichnet sich scharf ab.

Beschreibung: Bis zu einem Durchmesser von 8 cm ähnelt *Pachylytoceras dilucidum* in den Abmessungen *Pachylytoceras torulosum*. Die Umfassung der Windungen wird bei Adultgehäusen größer als 50%, das heißt die Involution nimmt zu.

Der Querschnitt der Windungen verändert sich von fast kreisrund zu einer elliptischen Form. Die größte Breite der Windungen liegt auf etwa einem Drittel der Flankenhöhe. Die Flanken ziehen über den gerundeten Außenbug auf den ebenfalls gerundeten Ventraltbereich. Ebenso ist die Nabelkante gerundet. Die Nabelfläche fällt flach zum Nabel ab.

Die innersten Windungen sind etwas breiter als hoch und zeigen einzelne, scharfe, radiale Leistenrippen. Im Bereich der Windungsnaht sind diese konkav gebogen und schwächer ausgebildet. Bei einem Durchmesser von etwa 2 bis 4 cm entwickeln sich die Rippen durch Gruppierung zu wulstartigen Rippen. Meist bilden zwei, seltener drei Rippen eine durch eine flache Einsenkung getrennte Wulstrippe, die dann ihrerseits von deutlichen Einsenkungen von der nächsten Wulstrippe getrennt ist.

Mit wachsender Gehäusegröße werden die Einsenkungen flacher. Ab einem Durchmesser von etwa 5 cm ist die Schale mit scharfen, niedrigen Einzelrippen versehen, die auf der Ventralseite 1-2 mm Abstand haben. POMPECKJ (1896: 168) beschreibt eine, nur bei sehr guter Schalenerhaltung sichtbare Längsskulptur, die aus dem »schuppenartigen Übergreifen der Rippen auf den davorliegenden Schalenteil« besteht. Am Mistelgauer Material ist eine solche Skulptur, trotz Schalenerhaltung nicht zu erkennen.

Unterscheidung: Im Gegensatz zu *Pachylytoceras torulosum* hat *Pachylytoceras dilucidum* keine Einschnürungen auf den inneren Windungen. Die Wulstrippe auf den jüngeren Windungen sind viel schwächer entwickelt als bei *Pachylytoceras torulosum*.

Bemerkungen: Das Gehäuse wird von vielen Autoren als besonders dickschalig beschrieben. In Mistelgau beträgt die Schalendicke bis zu 4 mm und mehr. Da *Pachylytoceras torulosum* jedoch sehr großwüchsige ist, kann diese Schalendicke in Relation als normal angesehen werden. In der Schicht [NULL] sind sehr viele komplett Gehäuse mit Durchmessern von bis zu 90 cm erhalten.

Komplett körperlich erhaltene Exemplare liegen nicht vor, meist ist nur die Wohnkammer körperlich erhalten. Häufig wachsen in den Wohnkammern stromatolithische Krusten, die das obere Drittel der Kammer ausfüllen. KEUPP & ARP (1990) beschäftigen sich mit den anscheinend chemolithoautotrophen Stromatolithen.

Ab einer gewissen Größe lässt sich bei den »Megalyceraten« nicht mit letzter Sicherheit die Zuordnung zu *Pachylytoceras dilucidum* festlegen.

Material: 7 Fragmente, 1 körperliches Exemplar.

Vorkommen: *opalinum*-Subzone

Ordnung Ammonitina
Überfamilie Eoderoceratoidea SPATH 1929
Familie Dactylioceratidae HYATT 1867

Gattung Catacoeloceras BUCKMAN 1923

Diagnose nach HENGSBACH (1985: 375): Mäßig weitgenabelte Dactylioceratidae mit breiten, geblähten bis coronaten Windungen und teilweiser starker Umfassung der Windungen. Allometrische Änderungen des Gehäusewachstums sind häufig. Rasche Zunahme der Windungsbreite. Der tiefe Nabel ist später meist durch die Abplattung der Flanken auf Adultwindungen verflacht, die Rippen bi- bzw. trifurkieren meist an Knoten auf dem Außenbug.

Die variable Lobenlinie unterscheidet sich nach SCHINDEWOLF (1962: 562) durch einen ungespaltenen U₁ — von der Lobenlinie der übrigen Dactylioceratoidea. Typusart ist *Catacoeloceras confectum* BUCKMAN 1923 [= *Catacoeloceras raquinianum* (D'ORBIGNY 1844)].

***Catacoeloceras raquinianum crassiformis* HENGSBACH 1985**

Taf. 10, Fig. 6

- 1844 *Ammonites raquinianus* D'ORBIGNY, S. 332; Taf. 106, Fig. 4,5
1972 *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) — SCHMIDT-EFFING, S. 131;
Taf. 17, Fig. 1-3; Taf. 19, Fig. 4,6
1972 *Catacoeloceras raquinianum* (D'ORBIGNY) — GUEX, S. 640; Taf. 11, Fig. 6
1985 *Catacoeloceras raquinianum* (D'ORBIGNY) forma *crassiformis* n.f. —
HENGSBACH, S. 379; Taf. 1-3; Abb. 15,16,19

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[92·2]	68,0	30,0	21,0	22,0	44,1%	30,9%	95,5%
[92·3]	68,3	31,3	19,0	25,5	45,8%	27,8%	74,5%

Tabelle 4.5: Dimensionen von *Catacoeloceras raquinianum crassiformis*

Diagnose nach HENGSBACH (1985: 378): Locker stehende, kräftige Flankenrippen. Die Rippen der Ventralseite sind feiner. Die Rippenspaltpunkte auf dem Außenbug tragen Knötchen. Der Querschnitt ist breit-gerundet oder leicht coronat.

Bemerkungen: Nach HENGSBACH (1985: 381) ist der Großteil der bisher in Süddeutschland als *Catacoeloceras crassum* bestimmten Formen zu *Catacoeloceras raquinianum* zu stellen. Daher empfiehlt sich auch die Umbenennung der süddeutschen *crassum*-Subzone in *raquinianum*-Subzone. In Mistelgau findet sich *Catacoeloceras* direkt unterhalb des Belemniteschlachtfelds in der Kalkmergel-Fazies des Posidonienschiefers.

Zusammen mit *Catacoeloceras* kommt *Haugia variabilis* vor, von der allerdings nur ein flachgedrücktes Exemplar gefunden wurde. *Catacoeloceras* ist häufig körperlich oder teilkörperlich erhalten.

Material: 4 Exemplare.

Vorkommen: *variabilis*-Zone

Überfamilie Hammatoceratoidea BUCKMAN 1887

Familie Hammatoceratidae BUCKMAN 1887

Unterfamilie Hammatoceratinae BUCKMAN 1887

Gattung *Erycites* GEMMELLARO 1886

Diagnose: Relativ evolute Hammatoceraten, die meist keinen Kiel besitzen oder sogar eine angedeutete Furche auf der Ventralseite aufweisen. Eryciten stellen eine Übergangsform zu den Stephanoceratoidea dar. Typusart ist *Erycites fallifax* ARKELL 1957.

***Erycites labrosus* (QUENSTEDT 1886)**

Taf. 17, Fig. 1

- 1886 *Ammonites labrosus* QUENSTEDT, S. 456; Taf. 56, Fig. 11
1985 *Erycites labrosus* QUENSTEDT — SCHLEGELMILCH, S.28; Taf. 4, Fig. 1
1989 *Erycites?* *labrosus* QUENSTEDT — ETZOLD et al., S.41; Taf. 5, Fig. 3
1996 *Erycites labrosus* QUENSTEDT — SCHWEIGERT, S. 4, Taf. 3, Fig. 1

Diagnose nach SCHLEGELMILCH (1985): Ausgeprägte, leicht prokonkave Rippen gabeln teilweise auf der Flankenmitte. Zwischen den Gabelrippen sind Schaltrippen eingefügt. Die Ventralseite ist durch eine »Rippenlücke« geprägt. Der Mundsaum besteht aus einem dicken, breiten Wulst.

Bemerkung: SCHWEIGERT (1996) befaßt sich näher mit *Erycites labrosus*. Demnach handelt es sich um ein außerordentlich seltenes exotisches Faunenelement in Süddeutschland, welches mit Formen aus dem ungarischen Obertoarcium in Verbindung zu stehen scheint. Ein stark verdrücktes Exemplar aus der Schicht [NULL] aus Mistelgau, (Sammlung HÄCKEL), lässt sich mit einiger Sicherheit der QUENSTEDT'schen Abbildung zuordnen, die nach SCHWEIGERT (1996) jedoch nicht den Holotypus der Art darstellt. Dieses Exemplar ist der einzige streng horizontierte Fund in Süddeutschland.

Material: 1 verdrücktes Exemplar in der Sammlung HÄCKEL (Bayreuth).

Vorkommen: *opalinum*-Zone.

Gattung *Haugia* BUCKMAN 1888

Diagnose: Mittelgroße, dünnscheibige, hochmündige Gehäuse mit hohem Hohlkiel und leicht geschwungenen Rippen, die sich in relativ regelmäßigen Knötchen am Innenbug gabeln oder bündeln.

Haugia variabilis (D'ORBIGNY 1845)

Taf. 17, Fig. 4

- 1845 *Ammonites variabilis* D'ORBIGNY, S. 350; Taf. 113, Fig. 1-4,7 (non 5,6)
1887 *Ammonites (Hammatoceras) cf. variabilis* D'ORBIGNY, S. 76; Taf. 5, Fig. 3
1882 *Harpoceras variabilis* (D'ORBIGNY) — WRIGHT, S. 455; Taf. 67, fig. 1,2,5,6
1885 *Ammonites variabilis* D'ORBIGNY — QUENSTEDT, S. 415, Taf. 52, Fig. 11,12,?13
1890 *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY) — BUCKMAN, S. 146; Taf. 23, Fig. 11-15;
Taf. 25, Fig. 2
1959 *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY) — BROCKERT, S. 59; Taf. 23, Fig. 1
1992 *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY) — SCHLEGELMILCH, S. 105; Taf. 48, Fig. 6
1994 *Haugia variabilis* (D'ORBINGY) — FISCHER, S. 101; Taf. 33, Fig. 3a-c

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[92·1]	66,0	23,7	25,2		35,9%	38,2%	

Tabelle 4.6: Dimensionen von *Haugia variabilis*

Diagnose: Die Berippung ist leicht sichelförmig. Am Innenbug gabeln sich meist zwei, seltener drei Rippen in fast runden, regelmäßig angeordneten Knötchen. Schaltrippen setzen im dorsalen Flankendrittel ein. Am Außenbug schwingen die Rippen stark vor, so daß sie unter spitzem Winkel auf den hohen, abgesetzten Hohlkiel stoßen.

Beschreibung: Nach BROCKERT (1959: 59) ist die Windungshöhe doppelt so groß wie die Windungsbreite. Die Windungen sind ventral zugeschräft und tragen einen deutlich abgesetzten Hohlkiel. Die gerundete Nabelkante wird durch die Knötchen leicht akzentuiert. Die Rippen sind breit–gerundet.

Bemerkung: In Mistelgau finden sich Individuen dieser Gattung in den Schichten unterhalb des Belemniten Schlachtfelds [92]. Im Hauptprofil selbst wurde keine *Haugia* sp. gefunden, da die entsprechenden Schichten nicht mehr durchgraben wurden. An anderer Stelle in der Tongrube lassen sich schlecht erhaltenen Reste von *Haugia* mit relativ dicht stehenden, subradialen Rippen finden.

Unterscheidung: *Haugia illustris* hat nach BROCKERT (1959: 60) einen engeren Nabel als *Haugia variabilis* und eine unregelmäßigere Skulptur.

Material: 1 Exemplar.

Vorkommen: Leitend für die *variabilis*–Zone

Überfamilie Hildoceratoidea HYATT 1867
Familie Hildoceratidae HYATT 1867
Unterfamilie Grammoceratinae BUCKMAN 1904

Gattung *Grammoceras* HYATT 1867

Diagnose: Weit bis mittelweit genabelte Formen mit lanzettförmigem bis quadratischem Querschnitt, einfachen, schwach sichelförmigen Rippen und abgesetztem Kiel. Die Nabelfläche ist als wechselnd breites, glattes Band entwickelt.

Typusart ist *Grammoceras striatum* (SOWERBY 1823)

***Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY 1844)**

Taf. 17, Fig. 2, 3

- 1843 *Ammonites radians depressus* QUENSTEDT, S. 11; Taf. 7, Fig. 4
- 1844 *Ammonites thouarsensis* D'ORBIGNY, S. 222; Taf. 57, Fig. 1-3
- 1856 *Ammonites thouarsensis* D'ORBIGNY — OPPEL, S. 248
- 1856 *Ammonites radians depressus* QUENSTEDT, S. 281; Taf. 40, Fig. 14
- 1874 *Ammonites striatulus* SOWERBY — DUMORTIER, S. 64; Taf. 16, Fig. 1
- 1879 *Harpoceras striatulum* (SOWERBY) — BRANCO, S. 71; Taf. 1, Fig. 1-3
- 1885 *Ammonites radians depressus* QUENSTEDT, S. 408; Taf. 52, Fig. 1,2
- 1885 *Harpoceras striatulum* (SOWERBY) — HAUG, S. 611; Taf. 11, Fig. 6
- 1889 *Grammoceras toarcense* (D'ORBIGNY) — BUCKMAN, S. 169; Taf. 28, Fig. 4-13
- 1902 *Grammoceras toarcense* (D'ORBIGNY) — JANENSCH, S. 91; Taf. 3, Fig. 2
- 1959 *Grammoceras toarcense* (D'ORBIGNY) — BROCKERT, S. 27; Taf. 20, Fig. 5
- 1976 *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY) — GABILLY, S. 115; Taf. 28, Fig. 1,2,7-10
- 1976 *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY) — OHMERT, Taf. 7, Fig. 6
- 1992 *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY) — SCHLEGELMILCH, S. 94; Taf. 42, Fig. 7
- 1994 *Grammoceras thouarsense* (D'ORBIGNY) — FISCHER, S. 57; Taf. 34; Fig. 1a-b, 2 a-b

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[91·101]	66,0	25,3	24,7		38,3%	37,4%	
[90·101]	93,0	36,5	32,2		39,2%	34,6%	

Tabelle 4.7: Dimensionen von *Grammoceras thouarsense*

Diagnose: Die Windungen haben einen hochovalen bis kastenförmigen Querschnitt. Die Flanken sind gewölbt. Die innersten Windungen sind glatt, die Berippung setzt mit einer zunächst feinen Skulptur ein, die dann schnell in kräftige, leicht sichelförmige Rippen übergeht. Das Gehäuse ist evolut weitnabelig.

Beschreibung: Die niedrigmündigen, weitnabeligen Gehäuse zeigen einen hochovalen bis gerundet-kastenförmigen Querschnitt. Die Umfassung der Windungen ist gering. Eine Nabelkante fehlt. Die Rippen sind leicht sichelförmig geschwungen. Die Flanken zeigen ein mehr oder weniger entwickeltes, glattes Band, welches sich von der Windungsnaht bis zu einem Drittel der Flankenhöhe erstrecken kann.

Die Rippen setzen ventral dieses Bandes langsam ein. Auf dem Außenbug ist die Skulptur am kräftigsten. Der Querschnitt der Rippen ist breit-gerundet. Die Ventralseite ist nach BUCKMAN (1889: 170) auf den inneren Windungen abgeflacht. Adultwindungen zeigen eine mehr dachförmige Ventralseite. Der Vollkiel ist niedrig, im Alter weniger deutlich. Kurz vor dem Kiel ist auf der medianen Seite des Außenbugs eine leichte Kante zu erkennen, so daß eine fast tricarinate Ventralseite entsteht.

Das Material aus Mistelgau ist meist stark flachgedrückt. Teile der Wohnkammer sind jedoch oft körperlich erhalten. *Grammoceras thouarsense* findet sich nur in der »Seegras-schiefer-Schicht« oberhalb des Belemniten-Schlachtfelds. Hier kommt es häufig vor.

Material: 3 Exemplare.

Vorkommen: Leitend für die *thouarsense*-Zone.

Gattung *Phlyseogrammoceras* BUCKMAN 1901

Diagnose: Dünnscheibige Formen mit hochovalem bis lanzettförmigem Querschnitt und Sinusrippen, die am Innenbug mit Knoten oder Wülsten gebündelt sind. Sutur mit 5 Umbilicalloben und einspitzigem Internlobus.

Phlyseogrammoceras dispansum (LYCETT 1860)

Taf. 18, Fig. 1, 2

- 1860 *Ammonites variabilis* var. *dispansus* LYCETT, S. 146
- 1885 *Harpoceras dispansum* (LYCETT) — HAUG, S. 669
- 1902 *Harpoceras dispansum* (LYCETT) — JANENSCH, S. 82; Taf. 5, Fig. 4
- 1904 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT) — BUCKMAN, S. 145; Fig. 41,42 (Sutur)
- 1904 *Harpoceras dispansum* (LYCETT) — WUNSTORF, S. 491; Taf. 17, Fig. 1-4
- 1905 *Harpoceras dispansum* (LYCETT) — BENECKE, S. 372; Taf. 49, Fig. 1-4
- 1923 *Harpoceras (Pseudogrammoceras) dispansum* (LYCETT) emend. WUNSTORF — ERNST, S. 108; Taf. 5, Fig. 1-6; Taf. 8, Fig. 9
- 1959 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT) — BROCKERT, S. 37; Taf. 2, Fig. 3, Taf. 20, Fig. 9

1992 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT) — SCHLEGELMILCH, S. 100;
Taf. 46, Fig. 7

Diagnose: Innere Windungen mit einfachen, feinen Sichelrippen. Ab einem Durchmesser von etwa 1-3 cm bündeln sich zwei bis vier Rippen am Innenbug, wodurch radiale bis proradiate, kurze Wülste entstehen. Die Rippen schwingen gegen den hohen, abgesetzten Hohlkiel stark vor. Die Skulptur verlöscht im Alter.

Bemerkung: In Mistelgau kommt *Phlyseogrammoceras dispansum* in den Schichten [87] und [88] häufig als flachgedrücktes Fragment vor. Einige Exemplare lassen die dorsale Wulst- bzw. Knotenreihe deutlich erkennen. Sie ist auch noch auf Teilen der Wohnkammer erhalten. Die Rippenskulptur fehlt auf dem Wohnkammergehäuse. Die Zone des *Hammatoceras insigne* ist im Hauptprofil nur durch ihre Subzonen- Leitart *Phlyseogrammoceras dispansum* vertreten. *Hammatoceras insigne* selbst wurde nur durch zwei unhorizontal gefundene Fragmenten nachgewiesen.

Material: 4 größere, fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: Leitend für die *dispansum*-Subzone.

***Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme* (WUNSTORF 1904)**

Taf. 16, Fig. 3 – 6; Taf. 21, Fig. 2

1904 *Harpoceras dispansiforme* WUNSTORF, S. 493; Taf. 17, Fig. 5-7; Taf. 18,
Fig. 1-5

1924 *Harpoceras (Pseudogrammoceras) dispansiforme* WUNSTORF — ERNST, S.
122; Taf. 7, Fig. 1-4; Taf. 14, Fig. 11

1992 *Phlyseogrammoceras dispansiforme* (WUNSTORF) — SCHLEGELMILCH, S.
100; Taf. 48, Fig. 3,8

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[44·41]	21,3	5,6	9,5	5,8	26,4%	44,4%	163,8%
[65·7]	21,9	6,4	9,9	6,6	29,2%	45,2%	150,5%
[63·7]	24,7	7,1	11,6	6,6	28,8%	46,8%	173,9%
[61·9]	29,0	8,2	13,6	7,4	28,1%	47,0%	182,9%
[60·1]	29,1	7,5	13,8	7,4	25,7%	47,5%	187,0%
[64·26]	35,5	9,1	17,1	8,7	25,6%	48,2%	197,8%

Tabelle 4.8: Dimensionen von *Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme*

Diagnose: Abgeflacht ovaler Querschnitt mit leicht zugeschräfter Peripherie. Feine Sichelrippen. Ab einem Durchmesser von 1-3 cm entsteht am Innenbug Rippengabelung, wodurch radiale bis leicht proradiate Knoten bzw. kurze Wülste entstehen. Oft sind Schaltrippen auf dem ventralen Bereich der Flanke vorhanden. Die Skulpturierung verlöscht im Alter. Der Hohlkiel ist deutlich abgesetzt.

Beschreibung: Nabelweite und Windungshöhe stimmen gut mit *Phlyseogrammoceras dispansum* überein, obwohl die Relativwerte bei beiden Arten einer großen Variationsbreite unterliegen (ERNST 1924). Die Nabelweite schwankt zwischen 26% und 37%, die Windungshöhe zwischen 35% und 44% (ERNST 1924). Die Nabelweite nimmt im Laufe der Ontogenese zu, während die Windungshöhe leicht abnimmt. Die Umfassung ist mit einem Drittel bis 2/5 etwas geringer als bei *Phlyseogrammoceras dispansum*. Der wichtigste Unterschied zu *Phlyseogrammoceras dispansum* liegt in der Form des Querschnitts, der gerundet-dreieckig bis keilförmig ist, während *Phlyseogrammoceras dispansiforme* einen abgeflacht-elliptischen bis gerundet-rechteckigen Querschnitt mit breiter Ventralseite zeigt. ERNST (1924) schreibt: »Im einzelnen ist der Querschnitt sowohl innerhalb der Variation, wie in der Entwicklung des Einzelindividuums ein auffallend wechselnder und zeigt trotzdem einen so ausgesprochenen Charakter, daß er ... als das wesentlichste Kennzeichen der Art angesprochen werden muß.«

Bis zu einem Durchmesser von 2 cm gleicht der Querschnitt dem von *Phlyseogrammoceras dispansum* mit ovalen Windungen. Das relativ involute Gehäuse zeigt auf den innersten Windungen einen fast kreisförmigen Querschnitt. Dieser verändert sich bei den folgenden Umgängen schnell zu einer hochovalen Form mit deutlich abgeplatteten, fast parallelen Flanken.

Auf dem äußeren Drittel der Windung laufen die Flanken unter sanfter Wölbung zusammen. Die Ventralseite ist stark gerundet und breit. Der hohe Hohlkiel sitzt isoliert als feine Leiste auf der Ventralseite.

Die Nabelkante ist schwach gerundet. Von ihr fällt die Nabelfläche ziemlich steil ab. Die Adultwindungen sind nach ERNST (1924) deutlich geblätzt, wobei die Nabelfläche reduziert wird. Von den kleinen Mistelgauer Exemplaren sind keine Wohnkammern erhalten. Die Windung wird jedoch schon im adulten gekammerten Teil zugeschräfpter. Die Sichelrippen zeigen auf dem Innenbug häufig Gabelung. Dadurch werden die Rippen am Innenbug leicht verstärkt, was das charakteristischste Merkmal der Art darstellt. Die Rippendichte ist sehr hoch. Schaltrippen setzen häufig schon im unteren Drittel der Flanke ein. Gabelung oberhalb des Innenbugs ist ebenfalls häufig. Allgemein ist der Berippungsmodus unregelmäßig. Auf Steinkernen sind die Profile der Rippen bis etwa 2 cm Gehäusedurchmesser scharf ausgebildet. Im weiteren Windungsverlauf werden die Rippen undeutlicher und Schaltrippen sind häufiger entwickelt.

Bemerkung: Die Zuordnung des Mistelgauer Materials zu *Phlyseogrammoceras dispansiforme* erscheint durch das stratigraphische Niveau der Fundschicht fraglich. Sie liegt in der Zone der *Cotteswoldia aalensis*. ERNST (1924) gibt *Phlyseogrammoceras dispansiforme* zusammen mit *Phlyseogrammoceras dispansum* vorkommend an. Die Subzone des *Phlyseogrammoceras dispansum* liegt in Mistelgau aber sehr viel tiefer. Eine Aufarbeitung älterer Schichten ist ausgeschlossen, da zwischen *dispansum*-Subzone [88] und [89] und dem *dispansiforme*-Lager in Mistelgau die gesamte *levesquei*-Zone liegt.

Die Untersuchung der Lobenlinie bringt meines Erachtens nicht genügend Hinweise zur endgültigen Zuordnung zu *Phlyseogrammoceras dispansum*. ERNST beschreibt die Sutur als verkümmert.

Die Mistelgauer *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme* zeigen ebenfalls keine komplexe Sutur, aber die Zerschlitzung ist ausgeprägter. Zudem sind die Mistelgauer Exemplare durchweg zu kleinwüchsrig, um exakte Vergleiche zu erlauben. Aufgrund der

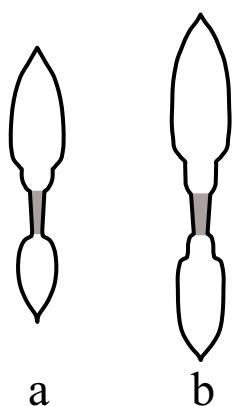


Abbildung 4.2: Windungsquerschnitte von *Hudlestonia*
a) *Hudlestonia affinis* b) *Hudlestonia serrodens*

Windungsgeometrie und der Berippung halte ich dennoch eine Zuordnung zu *Phlyseogrammoceras cf. dispansiforme* für gerechtfertigt. Einzig die Fundschicht und die etwas stärkere Zerschlitzung der Suturlinie verhindern eine zweifellose Bestimmung.

Material: 19 zum Teil fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *mactra*-Subzone.

Gattung *Hudlestonia* BUCKMAN 1890

Diagnose: Oxycone Gehäuse mit scharfem, nicht abgesetztem Kiel. Nur im Jugendstadium schwache Berippung. Adultwindungen sind glatt. Sutur mit meist 6 Umbilicalloben. Die Lobenlinie ist auffallend reduziert und zeigt nur schwache Zerschlitzung.

Typusart ist *Hudlestonia affinis* (SEEBACH 1864)

Hudlestonia serrodens (QUENSTEDT 1846)

Taf. 5, Fig. 5 – 9; Taf. 26, Fig. 3

- 1846 *Ammonites serrodens* QUENSTEDT, S. 120; Taf. 8, Fig. 14
- 1858 *Ammonites serrodens* QUENSTEDT, S. 281; Taf. 40, Fig. 6
- 1874 *Ammonites serrodens* QUENSTEDT — DUMORTIER, S. 277; Taf. 58, Fig. 2,3
- 1885 *Ammonites serrodens* QUENSTEDT, S. 389, Taf. 48, Fig. 15-17
- 1890 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT) — BUCKMAN, S. 229; Taf. 38, Fig. 9-12
- 1905 *Oxynoticeras serrodens* (QUENSTEDT) — BENECKE, S. 319; Taf. 35, Fig. 4-6
- 1959 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT) — BROCKERT, S. 45; Taf. 2, Fig. 4,5; Taf. 22, Fig. 3
- 1992 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT) — SCHLEGELMILCH, S. 100; Taf. 1,2

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[59·20]	18,2	5,1	7,7	4,3	28,3%	42,4%	179,3%
[53·16]	20,1	5,9	8,9	5,6	29,4%	44,4%	159,3%
[58·19]	20,7	5,3	8,9	5,3	25,6%	43,1%	169,6%
[59·6]	21,5	5,6	9,7	4,6	26,0%	45,1%	210,9%
[50·15]	23,6	7,1	9,7	6,2	29,9%	41,1%	156,1%
[49·9]	23,9	7,4	10,1	6,5	30,9%	42,3%	154,7%
[50·36]	26,8	8,5	11,8	6,5	31,6%	43,9%	179,7%
[50·39]	27,5	9,5	10,9	7,0	34,6%	39,5%	154,6%
[51·19]	28,0	8,9	11,9	6,5	31,7%	42,6%	182,9%
[53·5]	28,1	7,1	12,9	6,7	25,2%	45,9%	192,4%
[52·21]	32,2	8,3	14,1	7,8	25,8%	43,7%	180,3%
[50·31]	33,9	10,1	14,7	7,6	29,8%	43,3%	194,0%

Tabelle 4.9: Dimensionen von *Hudlestonia serrodens*

Diagnose: Großwüchsige, oxycone, involute Gehäuse. Bis 1-3 cm Durchmesser leicht sinusförmige Rippen, Adultwindungen sind glatt. Der sehr scharfe Kiel ist nicht abgesetzt.

Beschreibung: *Hudlestonia serrodens* ist involut. Die Umfassung der Windungen beträgt 50%. Die hochmündigen, flachen Windungen sind ventral stark zugeschärft und tragen einen, vor allem bei Schalenerhaltung, sehr hohen, dünnen Kiel.

Die Exemplare aus Mistelgau sind vergleichsweise klein. Ihr Windungsquerschnitt zeigt bis zu einem Durchmesser von etwa 2 cm keine deutliche Nabelkante. Größere Exemplare zeigen jedoch auf älteren Windungen eine deutliche, steile und niedrige Nabelfläche. Der Querschnitt weist einen markanten Innenbug auf, von dem aus die Flanken leicht konvex nach außen gebogen bis flach zum gleichmäßig gerundeten Außenbug laufen. Die größte Breite erreicht die Windung zwischen der Flankenmitte und dem Außenbug. Kleinere Exemplare haben einen hochovalen Querschnitt, der ventral ebenfalls stark zugeschärft ist.

Die lanzettförmige Querschnittsform großer Exemplare wird bei den Mistelgauer Exemplaren nicht erreicht. Die Berippung besteht aus kurzen Rippenstümpfen, die kurz oberhalb der Naht beginnen, stark nach vorne gekippt sind und relativ schnell in eine mehr radiale Form umbiegen. Es ergibt sich somit ein zur Mündung hin konvexer (Halb-)Bogen. Etwa ab der Flankenmitte werden die im Profil breit-gerundeten Rippen immer schwächer, so daß der Außenbug nicht mehr von ihnen erreicht wird. Selten gehen die sichelförmigen Rippen über die Flankenmitte hinaus und erreichen fast den Kiel. Es sind zwischen 16 und 20 Rippen pro Umgang entwickelt. Die Ausbildung der Rippen variiert sehr stark. Manchmal sind die wellenartigen Rippen ventral in viele, feine Streifen aufgefächert. Einige Exemplare sind schon auf den Innenwindungen fast glatt, andere zeigen eine sehr kräftige, fast wellenartige Berippung.

Auch bei kräftiger berippten Individuen verschwindet die Skulptur ab einem Durchmesser von 3-4 cm. Auf der Schale ist die Skulptur leicht verstärkt. Ferner zeigt die Schale eine feine Anwachsstreifung, die auch auf dem glatten Windungsteil entwickelt ist. Die Lobenlinie ist bei *Hudlestonia* charakteristisch unkomplex. Mit zunehmendem Durch-

messer werden die Loben breiter, flacher und fein »gezähnelt« bzw. gesägt (daher der Artnname *serrodens*). Die Septalwände stehen bei *Hudlestonia serrodens* auffallend eng. Bemerkung: Kein Autor bildet von dieser mittelgroß– bis großwüchsigen Art kleine Gehäuse ab. In Mistelgau kommen aber nur Pyritsteinkerne mit einem Durchmesser zwischen einem und fünf Zentimetern vor, an denen oft noch große Teile der Schale erhalten sind. BENECKE (1905: 319) beschreibt eine Nabelfläche erst ab einem Durchmesser von 12 cm, die Mistelgauer *Hudlestonia serrodens* haben aber schon bei weit kleineren Durchmessern eine flache Nabelfläche.

Bei BUCKMAN (1890) jedoch ist der »inner margin fairly steep«. Von einer Beschränkung der Nabelfläche auf Adultwindungen spricht BUCKMAN nicht. Unter den *Hudlestonia serrodens* aus Mistelgau sind einige Exemplare, die eine breite, ovale Form des Windungsquerschnitts zeigen, der ebenfalls ventral zugeschräft ist.

Die Bestimmung des Materials mache ich zum großen Teil von der charakteristischen, »verkümmerten« Lobenlinie abhängig. Diese ist zur Unterscheidung von der, im Gehäusebau sehr ähnlichen, *Pleydellia leura* am geeignetsten. Eine von anderen Autoren genannte Unterscheidung anhand der bei *Hudlestonia* fehlenden Nabelkante ist aus oben genannten Gründen in Mistelgau praktisch unmöglich.

Pleydellia leura zeigt eine sehr geringe Windungsbreite. Dieser Parameter schwankt bei *Hudlestonia serrodens* sehr stark (siehe Tabelle 4.9), was ein Hinweis auf dimorphe Formenpaare sein könnte.

Material: 127 Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*–, *moorei*– und *mactra*–Subzone.

***Hudlestonia affinis* (v. SEEBACH 1864)**

Taf. 5, Fig. 4

1864 *Ammonites affinis* VON SEEBACH, S. 143; Taf. 8, Fig. 4

1992 *Hudlestonia affinis* (VON SEEBACH) — SCHLEGELMILCH, S.101; Taf. 47,
Fig. 3

Bemerkung: Die Abtrennung von *Hudlestonia serrodens* ist umstritten. VON SEEBACH (1864) bildet nur einen Windungsteil ohne Nabelwindungen und einen Querschnitt ab, was einem exakten Vergleich im Wege steht.

Hudlestonia affinis ist bis etwa 7 cm Durchmesser mit feinen Sichelrippen versehen, die Skulptur im Alter ist glatt. Die Mistelgauer Hudlestonien zeigen eine breite Variation in der Berippung. Insofern ist es nicht möglich zwischen *Hudlestonia affinis* und *Hudlestonia serrodens* eine scharfe Grenze zu ziehen. Einige feiner berippte Hudlestonien sehe ich als zu *Hudlestonia affinis* gehörend an. Wegen der unsicheren Arttrennung wird hier auf eine genauere Betrachtung und Diagnose von *Hudlestonia affinis* verzichtet, da dieses Taxon zudem keinen stratigraphischen Nutzen im Profil besitzt.

Insgesamt wurden nur sehr wenige Hudlestonien aufgrund der feinen Skulptur als *Hudlestonia affinis* bestimmt.

Material: 3 Exemplare.

Vorkommen: *mactra*-Subzone.

Gattung *Catulloceras* GEMMELLARO 1886

Die Windungen sind mit geraden, ventral vorgebogene Rippen verziert. Die Ventralseite zeigt einen Kiel, der manchmal von seitlichen Rinnen begleitet wird. BUCKMAN definierte *C. dumortieri* als Typusart.

Catulloceras dumortieri (THIOLLIÉRE 1855)

Taf. 6, Fig. 1

- 1855 *Ammonites dumortieri* THIOLLIÉRE in coll.
- 1874 *Ammonites dumortieri* THIOLLIÉRE — DUMORTIER, S. 269; Taf. 57, Fig. 3,4
- 1885 *Harpoceras dumortieri* (THIOLLIÉRE) — HAUG, S. 664
- 1887 *Dumortieria (Catulloceras) dumortieri* (THIOLLIÉRE) — HAUG, Taf. 5, Fig. 6
- 1893 *Catulloceras dumortieri* (THIOLLIÉRE) — BUCKMAN, S. 277; Taf. 39, Fig. 6-9
- 1995 *Catulloceras dumortieri* (THIOLLIÉRE) — RULEAU, Taf. 4, Fig. 1-8
- 1996 *Catulloceras dumortieri* (THIOLLIÉRE) — SCHWEIGERT, S. 6, Taf. 1, Fig. 3
- 2000 *Catulloceras aff. dumortieri* (THIOLLIÉRE) — RULEAU, Taf. 12, Fig. 4

Diagnose nach BUCKMAN (1893): Das Gehäuse ist evolut. Die vielen Windungen sind mit geraden, ventral leicht nach vorne gebogenen Rippen versehen. Die Ventralseite ist breit und in der Mitte abgeflacht. Der niedrige Kiel ist beiderseits von einer flachen Rinne begleitet. Es ist keine Nabelkante entwickelt. Die Umfassung der Windungen ist sehr gering. Die Windungen des weiten, offenen Nabels sind mit zahlreichen Rippen verziert.

Bemerkung: Das mir vorliegende Windungsfragment zeigt den typischen subquadratischen Querschnitt der Gattung *Catulloceras*. Die größte Breite der Windungen liegt etwa auf einem Viertel der Flankenhöhe kurz über dem gerundeten Innenbug. Von dort ziehen die Flanken leicht konvex gebogen zum Außenbug, auf dem sie dann etwas schärfer gebogen zur flachen Ventralseite übergehen. Nach SCHWEIGERT (1996) ist diese Art als ein exotisches Element anzusehen, welches im mediterranen Raum sehr viel häufiger vorkommt, als in Süddeutschland.

Material: 1 fragmentarisches Exemplar.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

Gattung *Dumortieria* HAUG 1885

Diagnose nach HAUG (1885) in HAUG (1887: 147f): Evolute Gehäuse von mäßiger Größe. Windungen kreisrund bis flach-elliptisch, gewöhnlich langsam anwachsend. Die Ventralseite ist flach bis zugeschrägt und mit Ausnahme der Alterswindungen mit einem Kiel versehen, der aber nicht immer auch auf Steinkernen erkennbar ist. Die Flanken sind in der Jugend meist gewölbt und im Alter oft abgeplattet. Die Schale ist mit einfachen, schwach vorwärts geschwungenen Rippen verziert. Die Berippung verändert sich ontogenetisch. Die Suturlinie ist bei den typischen Formen stark zerschlitzt. Der Laterallobus ist tiefer als der Externlobus. Der U_2 ist schief angelegt.

Typusart ist *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY).

Dumortieria levesquei (D'ORBIGNY 1844)

Taf. 5, Fig. 1 – 3, 10

- 1844 *Ammonites levesquei* D'ORBIGNY, S. 230; Taf. 60, Fig. 1-4
1874 *Ammonites undulatus* (STAHL in ZIETEN) — DUMORTIER, S. 65
1885 *Harpoceras levesquei* (D'ORBIGNY) — HAUG, S. 662 (ex parte); Taf. 11, Fig. 5
1885 *Ammonites falcofila* QUENSTEDT — S.430 (ex parte); Taf. 54, Fig. 28,?30,?31
? 1892 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) — BUCKMAN, S. 241; Taf. 37, Fig. 6-8
1905 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) — BENECKE, S. 340; Taf. 39, Fig. 1-3; Taf. 40, Fig. 1
1924 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) — ERNST, S. 49; Taf. 9, Fig. 4-9; Taf. 10, Fig. 13; Taf. 14, Fig. 12
1959 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) — BROCKERT, S. 47; Taf. 7, Fig. 1,2,; Taf. 22, Fig. 4,5
1992 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) — SCHLEGELMILCH, S. 105; Taf. 57, Fig. 6
1995 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY) — RULLEAU, Taf. 3, Fig. 1-4

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[84·50]	14,4	5,2	5,6	6,4	36,1%	38,4%	87,0%

Tabelle 4.10: Dimensionen von *Dumortieria levesquei*

Diagnose nach ERNST (1924): Die Innenwindungen zeigen scharfe, dicht stehende, radiale Rippen, die extern vorschwingen und, stark abgeschwächt, unter einem Winkel von ca. 50° auf den zarten, fadenförmigen Kiel treffen. Die Skulptur auf den Adultwindungen ist nur wenig abgeschwächt. Die Umfassung beträgt etwa ein Drittel.

Beschreibung: Nach ERNST (1924) ist der Querschnitt als Artcharakteristikum zu sehen. Die innersten Windungen zeigen anfangs einen breit-elliptischen Querschnitt, der halb

so breit wie hoch ist. Die größte Windungsdicke liegt auf etwa zwei Dritteln der Flankenhöhe von der die Flanken sehr schnell zur breiten, flachgewölbten Ventralseite abfallen. Zum Nabel hin ziehen die Flanken gleichmäßig gekrümmmt. Wegen der relativ großen Windungsdepression erscheint der Nabel in diesem juvenilen Wachstumsstadium verhältnismäßig tief. Bei weiterem Wachstum nähert sich der Querschnitt langsam der Kreisform. Die größte Windungsdicke wandert zur Flankenmitte, wodurch der Übergang der Flanken zur Ventralseite schwächer gebogen erscheint. Ab 2,5-3,5 cm Durchmesser sind die Flanken leicht abgeflacht. Der Querschnitt wird im Alter abgeflacht oval bis gerundet rechteckig. Die Ventralseite ist breit, im Alter ist sie bisweilen leicht zugeschrägt. Eine Nabelfläche ist nicht vorhanden. Der Vollkiel ist sehr verschieden ausgebildet. Adulte Windungen zeigen oft nur eine schwache Nabelkante oder sind auf der Ventralseite gleichmäßig gerundet.

Die Innenwindungen zeigen einen schwachen, fadenförmigen Kiel. Die Skulptur besteht aus einfachen, gerundet bis mäßig scharfen, dicht stehenden und regelmäßigen Rippen. Sie ziehen, an der Naht beginnend, radial bis leicht konkav gebogen über die Flanken. Viele Exemplare haben nahezu sichelförmige Rippen. Auf dem Außenbug schwingen die Rippen etwa mit 50° zum Kiel unter deutlicher Abschwächung vor. ERNST (1924) beobachtete Übergänge von radialer zu falciferer Berippung auch an ein und dem selben Individuum. Auch in Bezug auf die Schrägstellung der Rippen sind weite Variationen ausgebildet. Neben radialen oder nur leicht gegen die Mündung geneigten Rippen sind selten auch Individuen mit leicht rückwärtsfallenden Rippen zu finden. Die Skulpturierung schwächt sich auf den Adultwindungen nur wenig ab. Nur der letzte Teil der Wohnkammer ist fast glatt, zeigt aber bei Schalenerhaltung Anwachsstreifung.

Unterscheidung: *Dumortieria striatulocostata* unterscheidet sich durch die etwas entfernter stehenden Rippen und vor allem durch den flacheren Querschnitt der Windungen von *Dumortieria levesquei*. *Dumortieria insignisimilis* besitzt eine im Vergleich zu *Dumortieria levesquei* geringere Windungshöhe.

Bemerkungen: Nach ERNST (1924: 147), dem über 250 Exemplare vorlagen, ist die Art sehr weit zu fassen, »wenn man nicht ins Unendliche spalten will«. Die Trennung der verwandten Arten *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY), *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT) und *Dumortieria insignisimilis* (BRAUNS) ist nicht immer sicher durchführbar (ERNST 1924: 124). Bei vielen Exemplaren stehen Windungsverhältnis, Querschnitt und Sutur in keiner festen Beziehung zueinander. Alle Merkmale gehen fließend ineinander über, was ERNST zur Feststellung bringt, daß diese Formen Variationen einer sehr variablen Art sind. Das Mistelgauer Material ist zu selten und zu fragmentarisch erhalten, um diese Auffassung zu bestätigen oder zu widerlegen.

Dumortieria levesquei ist in der phosphoritischen Erhaltung in Mistelgau selten. Aus der Schicht [85] ist eine körperliche *Dumortieria levesquei* als Pyritsteinkern erhalten (Taf. 5, Fig. 3).

Material: 12 Exemplare.

Vorkommen: Leitend für die *levesquei*-Zone.

Dumortieria moorei (LYCETT 1857)

Taf. 7, Fig. 1 – 3

- 1857 *Ammonites moorei* LYCETT, S. 122; Taf. 1, Fig. 2a
 1884 *Ammonites aalense* WRIGHT (non ZIETEN), S. 298; Taf. 80, Fig. 1-3
 1892 *Dumortieria moorei* (LYCETT) — BUCKMAN, S. 255; Taf. 30, Fig. 15-17, 19;
 Taf. 44, Fig. 4-9
 1902 *Dumortieria moorei* (LYCETT) — BUCKMAN, S. 182, Abb. 179
 1905 *Harpoceras (Grammoceras) moorei* (LYCETT) — BENECKE, S. 376; Taf.
 45, Fig. 1, 2
 1981 *Dumortieria moorei* (LYCETT) — HELLMAN, S. 113; Taf. 1, Fig. 5
 1992 *Dumortieria moorei* (LYCETT) — SCHLEGELMILCH, S. 107; Taf. 51, Fig. 5
 1995 *Dumortieria moorei* (LYCETT) — RULLEAU, Taf. 10, Fig. 1-6

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[76·9]	34,3	11,1	13,8	8,0	32,4%	40,2%	172,5%

Tabelle 4.11: Dimensionen von *Dumortieria moorei*

Diagnose nach BUCKMAN: Hohe, flache Windungen mit auf dem Außenbug gebogenen, sehr feinen Striae (Haarripen). Die Ventralseite ist zugeschrägt mit einem leicht abgesetzten Kiel. Der Innenbug ist stark gerundet und geht sanft in die flache Nabelfläche über. Die Umfassung beträgt etwa ein Drittel. Die Windungen des Nabels sind grob berippt.

Beschreibung: Das evolute Gehäuse von *Dumortieria moorei* erinnert mehr an *Cotteswoldia* als an eine *Dumortieria* sensu strictu. Der Windungsquerschnitt von *Dumortieria moorei* ist hochoval, die Nabelfläche fällt sehr flach ein. Die Flanken sind subparallel. Sie erreichen ihre größte Breite etwa auf der Hälfte der Windung und fallen dann leicht gebogen über den Außenbug spitzwinklig zum Kiel ab. Der Kiel ist undeutlich abgesetzt und niedrig, aber scharf ausgebildet. Der Querschnitt scheint sich im Laufe der Ontogenese nicht stark zu verändern. Er ist schon bei einem Durchmesser von 1 cm charakteristisch ausgebildet.

Bei den großen Exemplaren, die von BUCKMAN (1892), BENECKE (1905) und RULLEAU (1995) abgebildet werden, zeigt die Wohnkammer einen spitzbogenförmigen Querschnitt, wobei die Ventralseite stärker gerundet ist.

Die Haarripen schwingen an der Windungsnaht zunächst leicht konkav nach hinten. Sie ziehen dann über den Innenbug als konvexer Bogen bis zur Flankenmitte, bevor sie über den Außenbug stark bis zur Basis des Kiels vorschwingen. Die Rippen auf den inneren Windungen sind größer und zeigen nur einen leicht geschwungenen Verlauf. Schaltrippen sind nicht vorhanden. Ebenso ist keine Gabelung oder Bündelung der Rippen zu erkennen. Selten ist auf den meist als Windungsfragment erhaltenen Stücken eine sehr schwache Wellung der Rippen im dorsalen Bereich der Flanken ausgebildet. Dieses Phänomen ist jedoch nicht annähernd so stark wie bei *Cotteswoldia subcompta* entwickelt. Eine wellenartige Berippung auf dem Steinkern, wie sie die Abbildungen von BENECKE

(1905: 378) zeigen, ist in Mistelgau, wohl aufgrund der geringeren Größe der Stücke, nicht festzustellen.

Die Lobenlinie ist bei den phosphoritischen Steinkernen aus Mistelgau nicht mehr erkennbar. Die Fossilien aus den Schichten [76] bis [78] sind durchweg mit einer dünnen, hellbraunen Schicht überzogen, die bei der Präparation sehr leicht beschädigt wird. Wird dieser Überzug entfernt, zeigt der darunterliegende, helle Steinkern die Sutur nur äußerst undeutlich. Der weitaus größte Teil des Mistelgauer Materials besteht aus Windungsfragmenten. Im Hauptprofil wurden nur zwei vollständige Phragmocone gefunden (Taf. 7, Fig. 1)

Die Unterscheidung zu *Cotteswoldia mactra* ist sehr schwierig. Von einigen Autoren werden die beiden Arten fälschlicherweise synonymisiert (z.B. Haug 1885: 671). BUCKMAN (1902) sieht in der Abbildung von *Cotteswoldia mactra* bei BRANCO (1879) *Dumortieria moorei*. HELLMAN (1981: 115) unterscheidet beide Arten nach der Lobenlinie, die nach ERNST (1924: 54) das »... für die Dumortierien charakteristische Herunterhängen der Lobenlinie nach Innen« zeigen. ERNST gibt jedoch an, daß dieses Merkmal erst bei größeren Gehäusedurchmessern entwickelt ist. HELLMAN (1981) gibt als weitere Unterscheidungsmerkmale die etwas geringere Involution und die niedrigere Windungshöhe bei *Dumortieria moorei* an. In Mistelgau läßt sich *Cotteswoldia mactra* durch die Berippung von *Dumortieria moorei* unterscheiden. Bei *Cotteswoldia mactra* sind die Innenwindungen fein und dicht berippt. Die letzten Umgänge werden dann etwas größer. *Dumortieria moorei* ist hingegen auf den inneren Windungen größer berippt und die Alterswindungen besitzen feinere Haarrillen. Die Windungsbreite ist bei *Cotteswoldia mactra* kleiner als bei *Dumortieria moorei*.

Material: 36 größtenteils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: Leitend für die *moorei*-Subzone.

***Dumortieria radians* (REINECKE 1818)**

Taf. 6, Fig. 5, 6, 9; Taf. 19, Fig. 2

- v 1818 *Nautilus radians* REINECKE, (71); Fig. 39,40
- 1887 *Dumortieria rhodanica* HAUG, S. 138
- 1891 *Dumortieria radians* (REINECKE) — BUCKMAN, S. 248; Taf. 41, Fig. 4-8; Taf. 43, Fig. 1-4. (non Taf. 42, Fig. 1-12)
- ? 1907 *Dumortieria radians* (REINECKE) — BUCKMAN, Suppl., S. 179; Taf. 22, Fig. 31-33
- ? 1985 *Dumortieria radians* (REINECKE) — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 253; Abb. 33
- 1995 *Dumortieria ex gr. radians* (REINECKE) — RULLEAU, Taf. 7, Fig. 7,8; Taf. 8, ?Fig. 1,2,3 (non 8,9)
- 1995 *Dumortieria rhodanica* HAUG — RULLEAU, Taf. 8, Fig. 4-7

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
----------	---	---	---	---	-------	-------	-------

HT	36,9	15,4	12,7	10,6	42%	34%	120%
----	------	------	------	------	-----	-----	------

Tabelle 4.12: Dimensionen von *Dumortieria radians*

Diagnose nach REINECKE (Übersetzung des lateinischen Originaltextes aus HELLER & ZEISS 1972): Ovaler Windungsquerschnitt mit gleichmäßig konvexen Flanken. Rippen dichtstehend, auf der Externe Seite nach vorne gebogen. Die Ventralseite ist gekielt.

Neubeschreibung des Holotyps: Evolutes Gehäuse mit ovalen, etwas höher als breiten Windungen. Reineckes Originalabbildung des Holotyps zeigt eine breite Ventralseite mit markantem Kiel. Im Gegensatz dazu ist am Holotypus selbst der Kiel auf einer relativ breiten Ventralseite nicht so stark hervorgehoben. Er ist nicht abgesetzt, niedrig und gerundet.

Die Flanken laufen in stumpfem Winkel auf den Kiel zu. Die späteren Windungen sind lateral etwas stärker abgeflacht als die inneren Windungen. Die Abflachung fällt auf dem ventralen Teil der Flanke leicht zum Außenbug hin ein. Nach den Abbildungen von BUCKMAN (1891; Taf. 43, Fig. 1, 2) sind die innersten Windungen zunächst glatt und komprimiert rund. Im weiteren Windungsverlauf ist die Berippung als dichte, wellenartige, gerundete Skulptur entwickelt. Die Querschnittsform der inneren Windungen des Holotyps kann ohne Beschädigung des Holotyps nicht exakt ermittelt werden.

Auch am Holotyp ist bis zu einen Durchmesser von etwa 5 mm keine Berippung zu erkennen. Ab diesem Durchmesser sind undeutliche, leicht konkav gebogene, noch stumpfe Rippen ausgebildet, die schnell in die scharfen, entfernt stehenden, radialen Rippen des Nabelbereichs übergehen. Auf dem letzten Umgang des pyritischen Phragmocon-Steinkerns sind die Rippen nicht mehr so gleichmäßig ausgeprägt wie auf den inneren Windungen. Der Abstand der Rippen ist streckenweise gedrängter, nimmt aber Richtung Mündung wieder zu.

Die Rippen beginnen dicht über der Naht, führen dann gestreckt radial über die Flanken und biegen erst relativ spät über den gerundeten Außenbug zum Kiel um. Kurz vor dem Kiel enden die Rippen fast abrupt. Die Skulptur wird auf den äußeren Windungen abgerundeter, das heißt die Rippen treten nicht mehr so scharf hervor. Die letzten Rippen auf dem Holotyp sind leicht sichelförmig. Rippengabelung und Schaltrippen sind nicht vorhanden. Eine Nabelfläche fehlt. Die Flanken gehen unter niedrigem Winkel in den gerundeten Innenbug über. Sie sind auf den Seiten leicht abgeflacht und ziehen über den gerundeten Außenbug zum Kiel, auf den sie stumpfwinkelig zulaufen.

Bemerkung: Dies ist die erste Beschreibung und photographische Abbildung von Reineckes Typus seit der Erstbeschreibung der Art in Jahre 1820. Da der Holotyp bis vor kurzem als verschollen galt, wurden zahlreiche, feinberippte, evolute Formen zu *Dumortieria radians* gestellt. BUCKMAN (1891) stellte Exemplare mit stark abweichenden Querschnitten zu *Dumortieria radians*, was wohl mit der ungenauen Darstellung des Querschnitts bei REINECKE zu tun hat. Eine ausführliche Synonymieliste gibt BUCKMAN (1890: 188).

In jüngerer Zeit wurden von RULLEAU (1995) einige Formen zur Gruppe der *Dumortieria radians* gestellt, die alle vom Holotypus recht abweichende Windungsquerschnitte zeigen. Rulleaus planulate Form auf Taf. 8, Fig. 1,2 ist ventral stark zugeschräft und sehr hochmündig. Das Stück in Fig. 3 ist ohne Querschnitt abgebildet. Es ist zu involut und

zu hochmündig. Das Exemplar in Fig. 8 hat einen fast kreisförmigen Querschnitt, welcher ebenfalls nicht mit dem Holotypus übereinstimmt. Einige Exemplare von RULLEAU (1995) sind somit von der Aufwindung und dem Querschnitt her nur sehr eingeschränkt zu *Dumortieria radians* zu stellen. Als deutlichstes Merkmal der Art sind die radialen, ungegabelten Rippen zu nennen, die eine Unterscheidung von anderen Dumortierien ermöglichen. Alle französischen Stücke aus der Arbeit Rulleaus zeigen diesen Berippungsmodus.

Auch die von HAUG (1887) beschriebene, aber nicht abgebildete *Dumortieria rhodanica* ist als Synonym von *D. radians* zu betrachten. Taf. 8, Fig. 4-7, von RULLEAU als *Dumortieria rhodanica* bezeichnet, stimmt in allen Merkmalen mit dem Holotypus von *Dumortieria radians* überein. Das Material aus Mistelgau ist größtenteils nicht körperlich erhalten. In den Schichten [84] und [85] finden sich nur flachgedrückte oder stark verdrückte Exemplare, die aufgrund des Berippungsmodus zu *Dumortieria radians* zu stellen sind. Diese Schicht besteht aus einem mageren, hellgrauen Tonmergel, in dem die Fossilien nur schwach pyritisiert sind. Zusammen mit *Dumortieria radians* kommt bereits *Dumortieria levesquei* vor, jedoch nur in Fragmenten kleiner Gehäuse.

Material: 13 größtenteils flachgedrückte Fragmente.

Vorkommen: *levesquei*-Zone.

***Dumortieria costula* (REINECKE 1818)**

Taf. 6, Fig. 2, 10, 11

- v 1818 *Nautilus costula* REINECKE, (68); Fig. 33-34
- non 1879 *Harpoceras costula* (REINECKE) — BRANCO, S. 76; Taf. 1, Fig. 9
- 1885 *Ammonites costula* (REINECKE) — QUENSTEDT, S. 425; Taf. 54, Fig. 7-14, 49
- non 1885 *Harpoceras* (*Dumortieria*) *costula* HAUG, S.664
- 1891 *Dumortieria costula* (REINECKE) — BUCKMAN, S. 237; Taf. 37, Fig. 12,13 (non 14,15)
- 1905 *Dumortieria costula* (REINECKE) — BUCKMAN, Suppl.; S. 175 (non Taf. 37, Fig. 18,19); S. 196, Fig. 166
- non 1959 *Pleydellia costula* (REINECKE) — BROCKERT, S. 44; Taf. 22, Fig. 1,2
- 1967 *Dumortieria costula* (REINECKE) — KLÖCKER, S. 77; Abb. 7a,c (non 7b); Abb. 8?a,b,c
- ? 1981 *Dumortieria costula* (REINECKE) — HELLMANN, S. 113; Taf. 1, Fig. 3
- 1992 *Pleydellia costula* (REINECKE) — SCHLEGELMILCH, S. 107; Taf. 51, Fig. 7
- 1994 *Dumortieria costula* (REINECKE) — OHMERT & ROLF; Taf. 1, Fig. 1
- non 1995 *Pleydellia* (*Cotteswoldia*?) gr. *costula* (REINECKE) — RULLEAU, Taf. 12, Fig. 8,9

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
----------	---	---	---	---	-------	-------	-------

[68·1]	41,6	14,7	16,4	11,3	35,3%	39,5%	145,7%
[81·73]	29,0	10,2	11,9	10,5	35,0%	41,0%	112,6%
HT	23,8	9,6	8,2	6,8	40%	34%	121%

Tabelle 4.13: Dimensionen von *Dumortieria costula*

Diagnose: Evolute *Dumortieria* mit ovalem Querschnitt. Kräftige, leistenartige, weitstehende und unregelmäßige Rippen, die am Außenbug vorschwingen. Schwach abgesetzter, niedriger Kiel.

Neubeschreibung des Holotypus: Der Querschnitt der letzten Windung ist gerundet quadratisch bis hochoval. Eine Nabelfläche ist nicht ausgeprägt. Die Flanken sind leicht konvex gebogen und treffen relativ stumpfwinklig auf der breiten Ventalseite aufeinander. Die Windungsumfassung liegt etwa bei 20%. Die geraden, scharfen Rippen der inneren Windungen stehen dicht und sind stark nach vorne gekippt. Auf dem letzten Umgang sind die Rippen dann weitständiger, unregelmäßiger und zum Teil leicht sinusförmig gebogen. Ab dem Außenbug schwingen sie nach vorne um, verlöschen aber in relativ großem Abstand zum Kiel. Die innersten Windungen (bis etwa 3-4 mm Durchmesser) sind schlecht erhalten, scheinen aber nicht skulpturiert zu sein. Der Holotyp weist keine Gabelrippen auf. Die Suturlinie ist auf dem phosphoritischen Steinkern nicht zu erkennen.

Bemerkung: Da der Holotypus schon kurz nach Reineckes Erstbeschreibung als verschollen galt, herrscht in der Literatur noch größere Verwirrung als dies bei *Dumortieria radians* der Fall ist. Grund hierfür ist nicht nur die Verwechslung mit anderen Arten aufgrund der Morphologie, sondern auch die Tatsache, daß ähnliche Formen oftmals fast gleichlautende Artnamen besitzen wie bei *Pleydellia costulata* (SCHLOTHEIM) und *Dumortieria costula* (REINECKE).

BRANCO (1879) bildet eine *Pleydellia costulata* nahestehende Form als *Harpoceras costula* ab. BUCKMAN (1891) bestimmt sein Material teilweise korrekt, irrt jedoch bei Taf. 37, Fig. 14 und 15, welche zu *Dumortieria munieri* zu stellen ist. BROCKERT (1959: 44) beschreibt unter dem Namen *Pleydellia costula* eine Form, die er in seiner Synonymieliste u.a. mit *Ammonites costulatus* SCHLOTHEIM [=*Pleydellia costulata*] gleichstellt. *Pleydellia costulata* besitzt aber einen spitzbogenförmigen Querschnitt und ist involuter als *Dumortieria costula*. BROCKERT gibt keine Darstellung des Windungsquerschnitts, aber die beiden auf Taf. 22, Fig. 1, 2 abgebildeten Exemplare lassen den hochmündigen, involuten Charakter von *Pleydellia costulata* eindeutig erkennen. Die von HELLMAN (1981) beschriebene Form ist zwar evolut, aber der Querschnitt erinnert stark an *Pleydellia*. HELLMAN gibt an, daß die Relativwerte seines Exemplars gut mit den von KLÖCKER (1967: 80) erhobenen Daten übereinstimmen.

KLÖCKER beschreibt aber zum Teil Exemplare von *Cotteswoldia distans* als *Dumortieria costula*. Zudem führt auch KLÖCKER *Ammonites costulatus* SCHLOTHEIM in seiner Synonymieliste. Schließlich ist bei SCHLEGELMILCH (1992: 107) korrekterweise eine *Dumortieria costula*, zwar als *Pleydellia costula*, aufgeführt, aber der (mit Fragezeichen versehene) Hinweis auf *Ammonites costulatus* ebenfalls vorhanden. Taf. 51, Fig. 7 bei SCHLEGELMILCH ist als *Dumortieria costula* zu betrachten. RULLEAU (1995; Taf. 12, Fig. 8,9) bildet ein Exemplar ab, das auf den inneren Windungen an die entfernt

stehende, leistenartige Berippung von *Dumortieria costula* erinnert, aber einen viel zu flachen Querschnitt hat. Aufgrund der feinen Berippung auf der letzten Windungen ist Rulleaus Bestimmung als *Dumortieria costula* wohl falsch.

Material: 4 Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*- und *aalensis*-Zone.

Dumortieria cf. costula (REINECKE 1818)

Taf. 6, Fig. 3, 8

Ein aus Schicht [68] stammender 4,3 cm messender Pyritsteinkern lässt sich sowohl von der Berippung als auch vom Querschnitt her mit einer adulten *Dumortieria costula* vergleichen. Bei dem Exemplar [68·1] (Taf. 6, Fig. 3) ist der Nabelbereich sehr schlecht erhalten.

Die Rippen verlöschen im Vergleich mit *Dumortieria costula* in größerem Abstand zum Kiel. Eine Schulterung ist nicht entwickelt. An der letzten Windung des Stückes lässt sich der Übergang von einem schwach ovalen Querschnitt bis zu einem ventral mehr zugeschräfsten, höher ovalen Querschnitt beobachten. Die Wohnkammer ist nicht erhalten.

Material: 1 Exemplar.

Dumortieria? sp.

Taf. 9, Fig. 6, 9, 11

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[73·9]	13,5	4,5	5,7	5,4	33,0%	42,2%	106,1%

Tabelle 4.14: Dimensionen von *Dumortieria? sp*

In der *aalensis*-Zone in Schicht [43] fanden sich zwei kleine Exemplare, die an Innenwindungen von *Dumortieria* erinnern. Die relativ evoluten Gehäuse haben einen kreisrunden Querschnitt und entfernt stehende, unregelmäßige, nach hinten geschwungene Sichelrippen mit Gabelung am Innenbug. Der Kiel ist fadenförmig und niedrig. Der Nabelbereich ist glatt. Eventuell handelt es sich um die letzten Vertreter der Gattung *Dumortieria* im bearbeiteten Profil.

In etwa den gleichen Berippungsmodus findet man bei einigen, ebenso kleinen, aber leicht involuteren Innenwindungen (oder Zwergformen?) aus den Schichten [73] und [74]. Diese lassen sich mit größerer Sicherheit zur Gattung *Dumortieria* stellen. Sie zeigen starke Ähnlichkeit mit einigen Formen, die QUENSTEDT (1885) als *Dumortieria costula* abbildete.

Material: 8 Innenwindungen.

***Dumortieria kochi* BENECKE 1905**

Taf. 7, Fig. 4, 5, 7

- 1887 *Dumortieria subundulata* (BRANCO) — HAUG, S. 135; Taf. 5, Fig. 4
 1905 *Dumortieria kochi* BENECKE, S. 358; Taf. 41, Fig. 1; Taf. 42, Fig. 5
 1981 *Dumortieria kochi* BENECKE — HELLMANN, S. 113; Taf. 1, Fig. 4
 1992 *Dumortieria kochi* BENECKE — SCHLEGELMILCH, S. 107; Taf. 51, Fig. 4
 1995 *Dumortieria kochi* BENECKE — RULLEAU, Taf. 7, Fig. 5,6

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[79-38]	52,7	19,1	20,5	11,0	36,2%	38,9%	187,1%

Tabelle 4.15: Dimensionen von *Dumortieria kochi*

Diagnose nach BENECKE und HAUG: Der Querschnitt ist nur auf den innersten Windungen kreisrund. Die folgenden Windungen sind oval. Adultwindungen besitzen einen gerundet spitzbogenartigen Querschnitt. Die Ventralseite ist im mittleren Alter zugeschärt und trägt einen deutlichen Kiel. Die Innenwindungen zeigen scharfe, leicht konvexe, entfernt stehende Rippen.

Beschreibung: Die schräge Nabelfläche ist undeutlich ausgeprägt. An der Nabelkante sind die Rippen nur schwach entwickelt, im weiteren Flankenverlauf werden die Rippen kräftiger und schärfer. Die Rippen sind auf den unteren zwei Dritteln der Flanke konvex geschwungen. Auf dem Außenbug biegen die Rippen stark gegen den Kiel um, wobei die Skulptur verblaßt. Vereinzelt sind auf dem Außenbug Schaltrippen angedeutet. Gabelung ist nicht vorhanden. Die innersten, kreisrunden Windungen sind mit kräftigen, entfernt stehenden, konvex gebogenen Rippen versehen.

Der Querschnitt verändert sich im Laufe der Ontogenese von kreisrund über oval mit deutlich zugeschräfter Ventralseite und scharfem Kiel zu einem mehr gerundet, spitzbogenförmigen Aussehen.

Die Berippung wird im Alter zunehmend undeutlicher und unregelmäßiger. Nach BENECKE (1905) zeigt die Suturlinie das für *Dumortieria* typische Herunterhängen der Umbilicalloben nur in abgeschwächter Form.

In Mistelgau kommt *Dumortieria kochi* nur in der *moorei*-Subzone vor, ist aber sehr selten. Es wurde nur ein halbwegs gut erhaltenes Exemplar [77-3] sowie einige Windungsfragmente gefunden.

Material: 10 meist fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Zone.

Dumortieria cf. rustica BUCKMAN 1892

Taf. 7, Fig. 6, 9

- cf. 1892 *Dumortieria subundulata* (BRANCO) — BUCKMAN, S. 259; Taf. 45, Fig. 4,5
- cf. 1902 *Dumortieria rustica* BUCKMAN, S. 186
- cf. 1985 *Dumortieria rustica* BUCKMAN — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 250; Abb. 32
- cf. 1995 *Dumortieria rustica* BUCKMAN — RULLEAU, Taf. 9, Fig. 2,3

Diagnose nach SEYED-EMAMI & NABAVI: Flache, evolute *Dumortieria* mit hochovalem Windungsquerschnitt. Der Kiel ist niedrig, aber scharf. Der Nabel ist flach, eine deutliche Nabelfläche und -kante fehlt. Die Innenwindungen sind mäßig stark und mäßig weitstehend berippt. Auf den Adultwindungen sind die Rippen deutlich geschwungen. Jeweils zwei Rippen sind eng angenähert. Sie überqueren den Kiel als feine Streifung.

Beschreibung: Der Querschnitt ist hochoval mit leicht konvexen Flanken. Die Ventralseite ist zugeschräft. Der Vollkiel ist nicht abgesetzt. Die Adultwindungen zeigen eine feinere und dichtere Berippung als die Jugendwindungen. Auf der Wohnkammer sind die Rippen paarweise angeordnet. An den Mistelgauer Exemplaren ist diese Skulptur nur angedeutet. Die Pseudokrenulation, welche durch das Überschreiten der Rippen auf dem Kiel entsteht, ist an den Mistelgauer Exemplaren ebenfalls nicht zu erkennen. Die Rippen ziehen bis kurz vor den Kiel, bevor sie verlöschen. Dies ist vermutlich ein Effekt der Steinkernerhaltung.

Bemerkungen: BUCKMAN (1902) hebt die sehr große Variationsbreite der Art in Bezug auf die Berippung hervor. Er trennt *Dumortieria rustica* von *Dumortieria subundulatum* aufgrund kleinerer Windungsbreite und höherer Berippungsdichte. BRANCO (1879) führt drei Varietäten von *Dumortieria subundulatum* auf. Die Varietät »*externe punctatum*« (BRANCO, 1879; Taf. 4, Fig. 1) bezeichnet BUCKMAN (1902) als *Grammoceras*. Gerade dieser zeigt aber die paarweisen Rippen auf der Wohnkammer, die SEYED-EMAMI & NABAVI als typisch für *Dumortieria rustica* angeben.

Einige Windungsfragmente aus Mistelgau stimmen mit *Dumortieria rustica* überein, wenn man davon absieht, daß die paarweise Anordnung der Rippen hier nur undeutlich entwickelt ist.

Material: 10 Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Zone.

***Dumortieria sparsicosta* HAUG 1887**

Taf. 7, Fig. 8

- 1885 *Harpoceras (Dumortieria) costula* HAUG (non REINECKE), S.664
 1885 *Ammonites falcofila sparsicosta* QUENSTEDT — S. 430, Taf. 54, Fig. 29
 1887 *Dumortieria sparsicosta* HAUG — S. 131, Textfig. 6b; Taf. 5, Fig. 3
 1892 *Dumortieria sparsicosta* HAUG — BUCKMAN, S. 239; Taf. 45, Fig. 17-20
 ? 1924 *Dumortieria sparsicosta* HAUG — ERNST, S. 61, Taf. 10, Fig. 7,9 (non 8);
 Taf. 14, Fig. 15

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[79-18]	31,7	11,6	12,3	8,6	36,6%	38,9%	143,0%

Tabelle 4.16: Dimensionen von *Dumortieria sparsicosta*

Diagnose nach HAUG: Evolutes Gehäuse mit zuerst kreisrundem, dann ovalem Querschnitt. Die Flanken sind gewölbt. Die Ventralseite ist im Alter leicht zugeschrägt und deutlich gekielt. Die Rippen sind scharf, auf den Adultwindungen jedoch abgestumpft und sehr entfernt stehend. Der Abstand der Rippen ist konstant, das heißt die Rippenzahl pro Windung nimmt im Laufe der Ontogenese des Gehäuses zu. Auf dem dorsalen Flankenteil sind die Rippen radial, ab der Mitte der Flanken schwingen sie nach vorn, sind aber auf dem Außenbug verwischt.

Bemerkungen: Im Hauptprofil fand sich nur ein Windungsfragment [79-18] in phosphoritischer Steinkernerhaltung (Taf. 7, Fig. 8). Dieses zeigt deutlich die für *Dumortieria sparsicosta* typische Ornamentierung.

In der Sammlung KOLB des Paläontologischen Instituts in Erlangen befinden sich einige gut erhaltene Vergleichsstücke aus Blomenhof in der Oberpfalz. *Dumortieria sparsicosta* ist *Dumortieria costula* in vielen Merkmalen sehr ähnlich. BUCKMAN (1892: 240): »...differences of ribbing distinguish it from its „cousin“ *D. costula*«. Bei *Dumortieria costula* erstrecken sich die Rippen bis zum Außenbug, während bei *Dumortieria sparsicosta* nur Rippenstümpfe ausgebildet sind.

BUCKMAN (1892: 239) und ERNST (1924: 60) heben die große Ähnlichkeit, vor allem der inneren Windungen von *Dumortieria prisca*, *Dumortieria munieri*, *Dumortieria striatulocostata* und *Dumortieria levesquei* hervor. Nach ERNST unterscheidet sich *Dumortieria munieri* durch den engeren Nabel, die breitere Ventralseite und die unregelmäßige Berippung. Die Abbildung von *Dumortieria munieri* bei HAUG (1884 Taf. 13, Fig. 3) stimmt sehr gut mit dem Exemplar überein, das ERNST (Taf. 10, Fig. 7) zu *Dumortieria sparsicosta* stellt.

SCHLEGELMILCH (1992) führt *Dumortieria sparsicosta* als Synonym von *Dumortieria munieri*. Das Fragment aus Mistelgau stimmt, ebenso wie die Stücke von Blomenhof (Sammlung KOLB), sehr gut mit der Abbildung des Holotyps von *Dumortieria sparsicosta* bei HAUG (1887) überein. Die Rippen verlöschen hier auf der Flanke, während *Dumortieria munieri* mit fast bis zum Kiel laufenden Rippen dargestellt wird. Ein

schwäbisches Exemplar aus der Sammlung WELT (Marloffstein) lässt sich aufgrund der leistenartigen, anhaltenden Rippen als *Dumortieria munieri* bestimmen.

Die Unterschiedliche Berippung von *Dumortieria sparsicosta* und *Dumortieria munieri* stellt ein hochdiagnostisches Merkmal dar, daher ist von einer Vereinigung der beiden Arten hier abzusehen.

Material: 1 Exemplar.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

***Dumortieria brancoi* BENECKE 1905 (non BUCKMAN 1902)**

Taf. 7, Fig. 10, 11

1879 *Harpoceras aff. radians* (REINECKE) — BRANCO, S. 74, Taf. 1, Fig. 7

1905 *Dumortieria brancoi* BENECKE, S. 368, Taf. 44, Fig. 2,3

1985 *Dumortieria brancoi* BENECKE (non BUCKMAN 1902) — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 253; Abb. 16.

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[81·82]	22,6	6,8	9,9	8,3	30,1%	43,7%	119,2%
[81·100]	22,9	7,4	9,5	8,7	32,3%	41,5%	109,2%
[79·13]	23,8	7,2	10,1	8,8	30,3%	42,6%	115,4%
[81·26]	30,9	10,9	11,9	9,2	35,4%	38,4%	129,2%
[81·200]	36,2	13,8	13,4	11,5	38,1%	37,1%	117,2%
[81·30]	21,2	7,1	8,7	7,6	33,4%	41,3%	115,8%
[81·31]	23,5	8,9	8,9	7,1	37,8%	37,8%	126,2%

Tabelle 4.17: Dimensionen von *Dumortieria brancoi*

Diagnose: Evolute Gehäuse mit wenig gerundetem, rechteckigem Querschnitt. Die Berippung ist fein. Der Kiel ist sehr niedrig und leistenartig. Die Ventralseite ist sehr breit und flach.

Beschreibung: Die Gehäuse werden mit zunehmendem Durchmesser etwas evoluter. In gleichem Maße nimmt die Windungshöhe leicht zu. Der charakteristische Querschnitt ist schon bei einem Durchmesser von etwa 1 cm ausgebildet. Über eine senkrecht stehende, tiefe Nabelfläche gehen die subparallelen Flanken aus einer schwach gerundeten Nabelkante hervor. Der Außenbug ist ebenfalls nur leicht abgerundet. Dies erzeugt eine deutliche Schulterung.

Die breite Ventralseite ist flach, die Flanken treffen senkrecht aufeinander. Der feine, niedrige Kiel ist auch auf dem Steinkern von dreieckigem Querschnitt und nur auf Adultwindungen leicht gerundet. Die Berippung ist dicht. Das größte Mistelgauer Exemplar hat 45 Rippen pro Umgang. Die beiden Abbildungen von BENECKE (1905; Taf. 44, Fig. 2,3) weisen bei gleichem Durchmesser dieselbe Rippenzahl auf. Die Berippung ist auf den inneren Windungen regelmäßig. Es sind keine Gabelungen oder Schaltrippen zu erkennen. Auf älteren Windungen, ab etwa 2 cm Durchmesser, wird der Modus etwas unre-

gelmäßiger und es sind Annäherungen von jeweils zwei Rippen im dorsalen Flankenbereich entwickelt. Echte Gabelungen fehlt. BENECKE (1905) spricht zwar von deutlicher Gabelung über der Naht, aber seine Abbildungen lassen höchstens eine Gruppierung erkennen. Die Rippen selbst beginnen erst auf dem Innenbug und ziehen subradial zum Außenbug, über den sie unter weitem Vorschwingen zum Kiel umbiegen. Bei manchen Exemplaren sind die Rippen auf den Flanken leicht geschwungen, d.h. sie bilden einen leicht konvexen Bogen auf der Flankenmitte. Die Rippen zeichnen sich auch auf dem Steinkern scharf ab.

Bemerkung: BENECKE (1905) bezieht sich auf *Harpoceras aff. radians*, das von BRANCO (1879) auf Taf. 1, Fig. 7 abgebildet ist. Brancos Exemplar zeigt aber ein involutes Gehäuse mit größerer Windungshöhe. Der Querschnitt ist bei BRANCO spitzbogenförmig mit einem breit gerundeten Kiel, während BENECKE (1905) zwei Exemplare mit relativ evolutem Gehäuse und niedrigen, kastenförmigen Windungen abbildet. Selbst der Kiel ist bei BENECKE niedrig und scharf mit dreieckigem Querschnitt. Eine Beziehung der Abbildungen beider Autoren ist daher wenig nachvollziehbar. SEYED-EMAMI & NABAVI (1985) bemerken, daß der Name *Dumortieria brancoi* bereits 1902 durch BUCKMAN für eine andere Form vergeben wurde. Es handelt sich daher um ein Homonym, deshalb ist der Artnname *brancoi* für Beneckes Material nicht valid.

Material: 9 Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

***Dumortieria tabulata* BUCKMAN 1892**

Taf. 9, Fig. 5

1892 *Dumortieria tabulata* BUCKMAN — S. 185; Taf. 22, Fig. 25-27

1995 *Dumortieria tabulata* BUCKMAN — RULLEAU, Taf. 6, Fig. 6,7

Diagnose nach BUCKMAN: Evolutes Gehäuse. Grob berippt. Tabulate Peripherie mit niedrigem Kiel.

Beschreibung: Der Querschnitt ist niedrig, kastenförmig. Auf der flachen Ventralseite sitzt ein undeutlicher Kiel. Die Berippung ist kräftig und entfernt stehend. Die Rippen sind radial mit kurzen ventralen Umbiegungen. Im Unterschied zur Abbildung von BUCKMAN nimmt die Berippungsdichte bei den Mistelgauer Exemplaren ab etwa 2 cm Durchmesser leicht zu.

Bemerkung: BUCKMAN gibt eine äußerst unzureichende Diagnose. Mit seiner Abbildung stimmt jedoch ein Ammonit aus Schicht [79] sehr gut überein.

Von *Dumortieria explanata* unterscheidet sich *Dumortieria tabulata* durch die geringere Windungshöhe und die flachere Ventralseite.

Material: 2 Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

***Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT 1885)**

Taf. 8, Fig. 1

- 1885 *Ammonites striatulo-costatus* QUENSTEDT, S. 413; Taf. 52, Fig. 7 (non 8-10)
 non 1890 *Dumortieria striatulo-costata* (QUENSTEDT) — BUCKMAN, S. 243; Taf. 37,
 Fig. 16,17; Taf. 40, Fig. 1-12
 1905 *Dumortieria striatulo-costata* (QUENSTEDT) — BENECKE, S. 345; Taf. 39,
 Fig. 4-6
 1992 *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT) — SCHLEGELMILCH, S. 106;
 Taf. 50, Fig. 4
 1995 *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT) — RULLEAU, Taf. 5, Fig. 5-10

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[79·22]	25,5	10,3	9,3	6,3	40,5%	36,4%	148,1%
[79·9]	34,3	11,6	13,7	7,9	33,8%	39,9%	172,5%

Tabelle 4.18: Dimensionen von *Dumortieria striatulocostata*

Diagnose nach SCHLEGELMILCH: Regelmäßige, radiale, scharfe Rippen, am Außenbug unter Abschwächung vorschwingend. Im Alter wird die Skulpturierung undeutlicher. Der niedrige Kiel sitzt auf einer spitzbogenförmigen Ventalseite und ist leicht abgesetzt. Das Gehäuse ist evolut.

Beschreibung: Die inneren Windungen sind kreisrund. Ab etwa 2 cm Durchmesser nimmt der Querschnitt eine mehr ovale Form an, die im Alter hochoval wird. Die Windungen sind stark gerundet, wobei der Kiel nur noch als stumpfe Kante zu erkennen ist. Der letzte Umgang wird flach und hochmündig. Der Grad der Involution nimmt mit zunehmendem Alter ab. Die Wohnkammer umfaßt die vorhergehende Windung nur noch sehr wenig. Die Windungen des Nabels sind mit entfernt stehenden, groben, scharfen Rippen bestückt, die radial verlaufen.

Im Laufe der Ontogenese wird die Berippung dichter. Auf den Alterswindungen tritt die Skulpturierung dann zurück. Bei Schalenerhaltung ist eine deutliche Anwachsstreifung zu erkennen. Die Rippen sind auf den inneren Windungen radial. Auf den älteren Windungen ziehen die Rippen von der Naht über den gerundeten Innenbug leicht geschwungen zum Außenbug, über den sie stark vorschwingend zum Kiel umbiegen. Sie verlöschen, bevor sie den Kiel erreichen. Der Kiel ist leicht abgesetzt.

Unterscheidung: *Dumortieria striatulocostata* unterscheidet sich von *Dumortieria levesquei* durch die flachen, hochmündigen Adultwindungen und die gröbere Berippung des Nabelbereichs. Zwischen beiden Arten gibt es fließende Übergänge.

Material: 18 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

Dumortieria pseudoradiosa (BRANCO 1879)

Taf. 8, Fig. 2 – 4

- 1874 *Ammonites radiosus* SEEBACH — DUMORTIER, S. 66; Taf. 14, Fig. 2-5
 1879 *Harpoceras pseudoradiosum* BRANCO, S.77; Taf. 2, Fig. 1,3,4
 1885 *Ammonites undulatus* QUENSTEDT, S.429; Taf. 54, Fig. 26
 1887 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) — HAUG, S. 141
 1890 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) — BUCKMAN, S. 246; Taf. 41, Fig. 1- 3,?9,?10
 1905 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) — BENECKE, S. 361; Taf. 41, Fig. ?2-7; Taf. 43, Fig. 1-2
 1959 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) — BROCKERT, S. 52; Taf. 7, Fig. 3-4; Taf. 22, Fig. 8
 1992 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) — SCHLEGELMILCH, S. 106; Taf. 51, Fig. 1
 1995 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO) — RULLEAU, Taf. 6, Fig. 1-5; Taf. 7, Fig. 3-4

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[79-26]	27,7	9,6	10,3	7,7	34,4%	37,0%	132,7%
[81-35]	28,7	11,3	11,1	8,4	39,3%	38,5%	131,1%
[81-70]	38,4	12,5	15,4	11,5	32,6%	40,0%	133,6%
[79-40]	40,6	15,5	15,9	11,2	38,3%	39,1%	141,6%
[81-61]	43,8	14,1	18,0	12,4	32,3%	41,1%	145,2%
[79-16]	47,3	16,5	17,5	13,2	34,9%	37,0%	132,7%
[79-34]	50,2	15,8	19,9	14,6	31,5%	39,6%	136,7%

Tabelle 4.19: Dimensionen von *Dumortieria pseudoradiosa*

Diagnose: Mittelgroße, evolute Gehäuse mit ovalem Windungsquerschnitt. Dichte, radiale bis leicht sinusförmige Berippung, am Außenbug leicht vorschwingend. Der Kiel ist fastigat bis leicht abgesetzt und wird manchmal von den Rippen stark abgeschwächt überquert.

Beschreibung: Die Windungen sind bis zu einem Durchmesser von etwa 5 mm glatt. Die folgenden beiden Windungen sind mit weit gestellten, radialen Rippen versehen, die wieder in etwas entferntere, radiale bis leicht sinusförmige Rippen übergehen. Bei Schalenerhaltung sind die Adultwindungen mit sehr feinen, am Außenbug scharf nach vorne gebogenen Rippen versehen. Abstand und Stärke der Rippen variieren (BROCKERT 1959). Die Ventralseite ist stumpf. Die Rippen laufen gelegentlich über den undeutlichen Kiel hinweg.

Beim Material aus Mistelgau sind die Rippen teils leicht nach hinten gestellt. Auf älteren Windungen sind die Rippen schräg nach vorne gekippt. Der Querschnitt der innersten Windungen ist fast kreisrund. Adultwindungen sind im Querschnitt hochoval. Die Flanken sind weit gebogen. Eine Nabelkante ist nicht vorhanden. Der Außenbug ist etwas

deutlicher. Die Ventralseite ist breit. Die Flanken treffen in stumpfem Winkel auf den gerundeten, undeutlichen Kiel.

Bemerkung: Nach BENECKE (1905) zeigen *Dumortieria radiososa*, *Dumortieria pseudoradiosa* und *Dumortieria nicklesi* Merkmalsübergänge. An meinem Material variiert vor allem die Intensität der Berippung und die Querschnittsform. Einige sehr schwach berippte Phosphoritsteinkerne zeigen den typischen, fast dreieckigen Querschnitt der *Dumortieria nicklesi*, sind aber fast glatt. KOLB sammelte aus Mistelgau einige *Dumortieria nicklesi*, die wie der Typus grob berippt sind. Solche Exemplare wurden im Hauptprofil nicht nachgewiesen.

Dumortieria pseudoradiosa unterscheidet sich von der ähnlichen *Dumortieria radiososa* durch die stärkere und weitständigere Berippung der Innenwindungen sowie durch den ovalen, breiten Querschnitt.

Material: 21 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

***Dumortieria radiososa* (SEEBACH 1864)**

Taf. 8, Fig. 7, 8; Taf. 9, Fig. 1, 2

- 1864 *Ammonites radiosus* SEEBACH, S. 142; Taf. 9, Fig. 2
 1885 *Ammonites radians* (REINECKE) — QUENSTEDT, S. 433; Taf. 54, Fig. 43
 1885 *Ammonites striatulo-costatus* QUENSTEDT, S. 414; Taf. 52, Fig. 9-10
 ? 1887 *Dumortieria radiososa* (SEEBACH) — HAUG, S. 140; Taf. 4, Fig. 7
 1905 *Dumortieria radiososa* (SEEBACH) — BENECKE, S. 366; Taf. 43, Fig. 3
 1959 *Dumortieria radiososa* (SEEBACH) — BROCKERT, S. 54; Taf. 8, Fig. 2
 1992 *Dumortieria radiososa* (SEEBACH) — SCHLEGELMILCH, S. 106; Taf. 50, Fig. 6

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[79·4]	28,0	10,0	11,3	6,2	35,9%	40,4%	183,0%
[79·31]	51,6	18,7	19,1	13,4	36,2%	36,9%	141,7%
[79·41]	51,7	19,8	19,1	11,8	38,2%	36,9%	162,0%
[79·42]	52,0	18,5	19,5	13,0	35,5%	37,5%	149,6%
[79·35]	53,6	18,7	19,4	12,5	34,9%	36,2%	154,7%
[79·43]	55,0	20,3	20,2	12,3	36,9%	36,7%	164,4%
[81·48]	56,4	19,3	22,1	13,6	34,2%	39,2%	162,9%
[79·27]	60,0	22,1	21,3	14,2	36,9%	35,5%	149,8%
[79·36]	65,7	26,8	21,9	13,3	40,7%	33,4%	164,5%

Tabelle 4.20: Dimensionen von *Dumortieria radiososa*

Diagnose: Evolutes Gehäuse. Radiale bis sinusförmige Berippung. Der Querschnitt ist hochoval und zeigt eine zugeschärfte Peripherie. Der Ventralbereich ist fastigat mit fadenförmigem Kiel. Im Alter fast glatte Windungen.

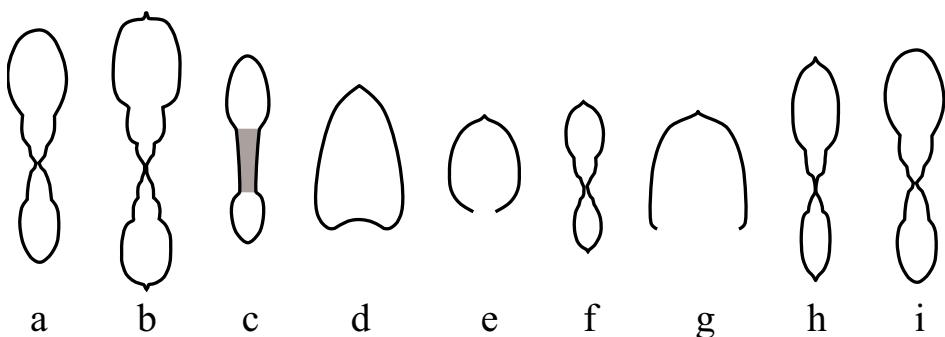


Abbildung 4.3: Windungsquerschnitte von *Dumortieria*:

- a) *Dumortieria pseudoradiosa*
- b) *Dumortieria brancoi*
- c) *Dumortieria sparsicosta*
- d) *Dumortieria radiosa*
- e) *Dumortieria gundershofensis*
- f) Holotypus von *Dumortieria costula*
- g) *Dumortieria striatulocostata*
- h) *Dumortieria moorei*
- i) Holotypus von *Dumortieria radians*

Beschreibung: *Dumortieria radiosa* ist evolut. Die Windungen sind charakteristisch flach. Ab einem Durchmesser von 15 mm ist der Querschnitt hoccoval. Der bei BROCKERT (1959) abgebildete Windungsquerschnitt zeigt eine breit gerundete Ventralseite. In Mistelgau ist eine mehr zugeschräfte Variante zu finden, bei der die Flanken unter spitzem Winkel aufeinander treffen. Die Wiedergabe des Holotyps bei SEEBACH (1864) zeigt einen solchen Querschnitt.

Der Kiel ist nicht abgesetzt. Eine Nabelfläche ist nicht vorhanden. Die Flanken ziehen gleichmäßig gebogen zum gerundeten Außenbug. Einige Exemplare aus Mistelgau variieren diese Form leicht, indem der Innen- und Außenbug etwas akzentuierter entwickelt ist. Die größte Breite der Windung liegt hier auf der Höhe des Innenbugs, so daß ein in etwa hochtrapezförmiger bis dreieckiger Querschnitt mit leicht konvexen Flanken entsteht. Dieser Querschnitt läßt sich auch bei der kräftig berippten *Dumortieria nicklesi* finden.

Die Berippung der inneren Windungen ist radial und sehr fein. Im Alter werden die Rippen weitständiger und sinusförmig. Auf dem Außenbug ist, wie bei fast allen Dumortierien, ein starkes Vorschwingen zum Kiel hin zu erkennen.

Bemerkung: Der Windungsquerschnitt von *Dumortieria radiosa* ist flacher als der von *Dumortieria pseudoradiosa*. Die Querschnittsform unterliegt in Mistelgau, wie bei *Dumortieria pseudoradiosa* leichten Variationen. Einige Exemplare zeigen exakt den beim Holotyp ausgeprägten, ventral zugeschräften Querschnitt. Die etwas stumpfere Ventralseite einiger Abbildungen bei BENECKE (1905; Taf. 43, Fig. 3a) und BROCKERT (1959; Taf. 8, Fig. 2) sind an meinem Material ebenfalls zu finden.

Material: 15 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

Dumortieria aff. gundershofensis HAUG 1887

Taf. 8, Fig. 5

- aff. 1887 *Dumortieria radiososa* var. *gundershofensis* HAUG, S. 140; Taf. 4, Fig. 7
? 1892 *Dumortieria radiososa* var. *gundershofensis* HAUG — BUCKMAN, S. 254; Taf.
30, Fig. 18; Taf. 45, Fig. 13,14
aff. 1905 *Dumortieria radiososa* var. *gundershofensis* HAUG — BENECKE; S. 366; Taf.
43, Fig. 3
? 1985 *Dumortieria gundershofensis* HAUG — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 354;
Abb. 12

Beschreibung: Aus dem Hauptprofil von Mistelgau liegen mir einige sehr fein berippte Fragmente vor, die einen sehr breiten, elliptischen Windungsquerschnitt zeigen. Die Innenwindungen sind etwas größer berippt. Auf älteren Windungen sind sehr feine Rippen zu erkennen, die über den Außenbug stark nach vorne vorschwingen. Die Ventralseite ist abgeflacht und besitzt nur einen niedrigen, undeutlichen Kiel. Der Querschnitt ähnelt stark dem von *Dumortieria radiososa*. Bei den Mistelgauer Exemplaren ist das schnelle Anwachsen der Windungen erkennbar.

Bemerkung: Verschiedene Autoren bilden unter dem Namen var. *gundershofensis* Formen ab, die sich allein durch den Wechsel von feinen, eng stehenden Rippen zu groben, weitstehenden auszeichnen. Sowohl SEYED-EMAMI & NABAVI (1985) als auch BUCKMAN (1892) bilden relativ flache Gehäuse ab, die mit der Originalabbildung von HAUG (1887) schlecht vergleichbar sind. Die schnelle Zunahme im Windungsquerschnitt stellt eventuell nur eine weitere Variation des bei *Dumortieria radiososa* ausgeprägten Merkmalsvariationen dar. Für eine genauere Bestimmung liegt aus dem Hauptprofil zu wenig und zu fragmentarisches Material vor. In der Sammlung KOLB sind Stücke vorhanden, die hinsichtlich des Querschnitts und der größeren Berippung dem HAUG'schen Original entsprechen.

Die von HAUG 1887 auf Taf. 4, Fig. 7 abgebildete *Dumortieria radiososa* var. *gundershofensis* zeigt einen stark gerundet rechteckigen Querschnitt. Diese Varietät besitzt nach HAUG (1887:140) in der Jugend feine, engstehende Berippung, die auf den Adultwindungen in entfernt stehende, stumpfe Rippen übergehen. Eine weitere Variation von *Dumortieria radiososa* zeigt nach HAUG »...zeitlebens mehr oder wenig feine, ziemlich entfernt stehende Rippen«.

Material: 4 Windungsfragmente.

Vorkommen: *levesquei*-Subzone.

Dumortieria cf. prisca BUCKMAN 1891

Taf. 6, Fig. 7

cf. 1891 *Dumortieria prisca* BUCKMAN, S. 236; Taf. 37, Fig. 9-11

cf. 1995 *Dumortieria prisca* BUCKMAN — RULLEAU, Taf. 2, Fig. 5,6

Diagnose: Das Gehäuse ist evolut. Fast kreisrunde Windungen mit groben, entferntstehenden, geraden Rippen. Auf dem letzten Umgang werden die Rippen kürzer und dichter. Die Ventralseite ist gerundet Der Kiel ist sehr niedrig und fadenförmig. Die Rippen laufen sehr stark abgeschwächt in stumpfem Winkel auf den Kiel. Die Umfassung beträgt etwa ein Drittel. Eine Nabelfläche ist nicht vorhanden. Die inneren Windungen sind mit entfernt stehenden, unregelmäßigen und unterschiedlich langen Rippen versehen.

Bemerkung: Im Hauptprofil finden sich in den Schichten [85] und [86] einige wenige Fragmente, die *Dumortieria prisca* ähneln, aber eine sichere Artzuordnung nicht erlauben.

Material: 4 fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *dispansum*- und *levesquei*-Subzone.

Gattung *Cotteswoldia* BUCKMAN 1902

Diagnose nach OHMERT (1993: 146): Das Gehäuse ist evolut und weitnabelig. Der Querschnitt ist breit mit abgeflachten Seiten und relativ breiter Ventralseite, besonders am Ende der Wohnkammer. Die Suturlinie ist einfach mit relativ langen Loben (L/U_2). Die Gattung ist durch einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus charakterisiert.

Bemerkung: *Cotteswoldia* unterlag in der Vergangenheit großen Verwirrungen. OHMERT befaßte sich 1993 kurz mit der Problematik der Beziehung der Gattungen *Pleydellia* und *Cotteswoldia*. BUCKMAN (1902) legte für seine neue Gattung *Cotteswoldia* *C. paucicostata* als Typusart fest. Typisch für die Gattung sind evolute, weitnabelige Gehäuse mit breitem Querschnitt und breiter Ventralseite. Bereits 1899 hatte BUCKMAN mit *P. comata* als einziger Art die Gattung *Pleydellia* definiert. Diese Art ist involut, engnabelig mit spitzbogen- bis lanzettförmigem Querschnitt und scharfer Ventralseite. Irrtümlicherweise gab BUCKMAN (1904) *aalensis* als Typusart von *Pleydellia* an. *Cotteswoldia aalensis* zeigt aber ein deutlich evolutes Gehäuse mit breitem Querschnitt, Merkmale, die typisch für *Cotteswoldia* sind. Demnach müßten alle Arten mit diesen Merkmalen zur Gattung *Pleydellia* gestellt werden, obwohl nur die erste Festlegung gültig ist. Folge dieses Irrtums war, daß unter anderem ARKELL et al. (1957: L261) und DONOVAN et al. (1980: 141) *Cotteswoldia* als Synonym von *Pleydellia* betrachten, obwohl sie gerade korrekterweise *P. comata* als Typusart von *Pleydellia* angeben. In jüngerer Zeit folgte auch SCHLEGELMILCH (1992: 107ff) der Ansicht von ARKELL et al.

BUCKMAN (1923) erkannte seinen Fehler und gab wieder *P. comata* als Typ-Spezies von *Pleydellia* an.

Cotteswoldia distans (BUCKMAN 1890)

Taf. 9, Fig. 3, 4, 7, 8, 12; Taf. 22, Fig. 1

- 1890 *Grammoceras distans* BUCKMAN, S. 196; Taf. 33, Fig 1-2
 1904 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN) — BUCKMAN, Suppl., S. 136; Taf. 23,
 Fig. 8
 1985 *Pleydellia distans* (BUCKMAN) — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 269, Abb.
 39, 40
 1992 *Pleydellia distans* (BUCKMAN) — SCHLEGELMILCH, S. 107; Taf. 51, Fig. 6
 1993 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN) — OHMERT, S. 148, Abb. 4; Taf. 14, Fig.
 1,2

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[66·12]	18,0	5,6	7,9	5,5	31,1%	43,9%	143,6%
[66·14]	18,7	6,8	7,3	5,9	36,4%	39,0%	123,7%
[66·5]	21,9	7,7	8,8	5,9	35,2%	40,2%	149,2%
[65·10]	21,9	7,6	8,6	7,1	34,8%	39,3%	121,2%
[66·13]	22,0	7,7	9,2	6,7	35,0%	41,8%	137,3%
[61·10]	22,6	8,3	9,3	7,3	36,7%	41,2%	128,5%
[67·15]	23,3	9,0	8,7	5,7	38,7%	37,2%	150,7%
[65·11]	23,3	8,7	8,8	6,2	37,3%	37,8%	142,8%
[66·19]	23,5	8,3	8,8	6,5	35,3%	37,4%	135,4%
[66·29]	25,6	9,6	9,6	6,5	37,4%	37,5%	147,5%

Tabelle 4.21: Dimensionen von *Cotteswoldia distans*

Diagnose nach BUCKMAN (1890): Evolute *Cotteswoldia* mit kastenförmigem Querschnitt. Die Windungen sind mit einfachen, subradialen und entfernt stehenden Rippen versehen. Die Ventralseite besitzt einen niedrigen Vollkiel. Der Nabel ist weit und nicht besonders eingetieft. Die Umfassung der Windungen beträgt ungefähr ein Viertel.

Beschreibung: *Cotteswoldia distans* zeigt unregelmäßige, entfernt stehende, kräftige Rippen. Diese sind leicht sinusförmig und schwingen über den Außenbug stark vor, bevor sie auf der Ventralseite vor Erreichen des Vollkiels verlöschten. Im dorsalen Flankenbereich sind die Rippen zunächst proradiat. Gabelung am Innenbug tritt selten auf. Der schwach abgesetzte Kiel ist niedrig, aber scharf. Der Windungsquerschnitt ist hohoval bis kastenförmig. Die Ventralseite ist breit. Die Flanken laufen zum Kiel hin stumpfwinklig zusammen.

Bei den Mistelgauer Exemplaren (durchweg kleinwüchsige Phragmocone) ist keine Naibefläche ausgebildet. Die Rippen beginnen kurz oberhalb der Naht. Die seltene Gabelung ist meist nur direkt am Rippenursprung entwickelt. Am Gabelpunkt sind die Rippen etwas verdickt. Eine ähnliche Verdickung mit länglicher Form entsteht auch durch die bloße Annäherung zweier Rippen im dorsalen Flankenbereich.

Unterscheidung: Fließende Übergänge zu *Cotteswoldia aalensis distans* zeichnen sich durch die Zunahme der Gabelungen aus. Diese Formen zeigen auch Gabelung und

Schaltrippen auf den Flanken. *Cotteswoldia distans* ist etwas evoluter als die späteren Cotteswoldien. *Dumortieria costula* hat einen breiteren, weniger abgeflachten Windungsquerschnitt und noch entfernter stehende, grobe Rippen, die im Allgemeinen wenig geschwungen sind. BUCKMAN (1904) stellt *Grammoceras distans* zur Gattung *Cotteswoldia* BUCKMAN (siehe auch OHMERT 1993, Abb. 3-5).

Der Vergleich der Originalabbildungen erhärtet die nahe Verwandtschaft von *Cotteswoldia aalensis* und *Cotteswoldia distans*. Querschnitt und Involution unterscheiden sich deutlich von *Pleydellia*, deren Typusart *Pleydellia comata* sehr viel involuter ist.

Material: 34 Exemplare.

Vorkommen: *mactra*-Subzone.

***Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879)**

Taf. 10, Fig. 1 – 5

- 1879 *Harpoceras lotharingica* BRANCO, S. 80f; Taf. 2, Fig. 6
- 1890 *Grammoceras lotharingicum* (BRANCO) — BUCKMAN, Taf. 30, Fig. 8,9,?10
- 1904 ?*Walkeria lotharingica* (BRANCO) — BUCKMAN, Suppl.; Fig. 123
- 1905 *Harpoceras (Grammoceras) lotharingicum* BRANCO — BENECKE, S. 399ff; Taf. 51, Fig. 3,4 (non 1,2,3,5); Taf. 52, Fig. 1,3,5 (non 2,4)
- ? 1940 *Walkeria lotharingica* (BRANCO) — GERARD & BICHELONNE, S. 34f; Taf. 8, Fig. 4
- 1967 *Leioceras costosum* (QUENSTEDT) — KLÖCKER, S. 98ff, Abb. 17
- 1983 *Pleydellia lotharingica* (BRANCO) — KNITTER & OHMERT, S. 259; Taf. 3, Fig. 10-14
- ? 1985 *Pleydellia lotharingica* (BRANCO) — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 269; Abb. 26
- 1994 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO) — OHMERT, Taf. 1, Fig. 15

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[33·2]	21,0	5,8	9,3	5,2	27,6%	44,3%	178,5%
[33·11]	21,8	5,2	10,2	4,9	24,0%	46,8%	209,9%
[33·14]	24,0	7,3	9,8	5,2	30,5%	41,1%	191,1%
[33·8]	27,0	6,2	12,3	6,4	23,0%	45,6%	193,4%
[32·11]	28,3	7,2	11,7	6,5	25,5%	41,4%	179,1%
[32·6]	29,6	8,2	13,8	6,9	27,6%	46,5%	198,7%
[32·4]	34,9	9,2	17,0	8,2	26,3%	48,6%	206,0%
[29·19]	66,1	16,9	29,5	12,1	25,6%	44,6%	243,0%
[31·6]	37,9	10,7	17,1	8,5	28,3%	45,0%	201,8%

Tabelle 4.22: Dimensionen von *Cotteswoldia lotharingica*

Diagnose: Der Querschnitt ist hoccoval mit hohem Kiel. Die Nabelfläche ist steil. Auf der Wohnkammer verblaßt die Skulpturierung, die auf den inneren Windungen aus sichelförmigen Rippen besteht. Rippengabelung ist häufig.

Beschreibung: *Cotteswoldia lotharingica* ist schmal mit sehr scharf erscheinender Externseite. Die Flanken sind flach und fallen zum Nabel hin ohne ausgeprägte Nabekante ein. Die Nabelfläche ist niedrig, aber steil. Die Rippen sind schmal, äußerst flach und sichelförmig. Die Innenwindungen zeigen entfernt stehende Rippen als die Adultwindungen. Regelmäßige Gabelung tritt am Innenbug auf. Auf der Wohnkammer verblaßt die Skulpturierung und Gabelungen sind nicht mehr vorhanden. BUCKMAN (1890: 199) fügt Brancos Diagnose die am Außenbug stark vorschwingenden Rippen und die leicht konkave (»subkonkav«) Nabelfläche hinzu. Die scharfe Externseite zeigt einen abgesetzten Vollkiel.

BUCKMAN (1890) sieht Differenzen seiner wenigen Exemplare zur Brancos Artdefinition nur in der unterschiedlich entwickelten Nabekante. Die Makroconche dieser Art erreichen Durchmesser von 10 cm. In Mistelgau findet sich der Großteil von *Cotteswoldia lotharingica* kurz unterhalb des *misera*-Horizontes in der *torulosum*-Subzone. Oft sind von den recht großwüchsigen Cotteswoldien nur verdrückte Fragmente erhalten. Das größte Wohnkammerfragment [29·19] hat einen Durchmesser von 6,6 cm. Die Innenwindungen sind oft nicht erhalten, oder bei größeren Wohnkammerfragmenten stark verdrückt. Die Verdrückung lässt die Nabelfläche oft stark ausgeprägt und fast senkrecht erscheinen. Bei unverdrückten Exemplaren ist die Nabelfläche nicht besonders deutlich und leicht konvex.

Die sichelförmigen Rippen beginnen am gerundeten Innenbug. Die Rippen bilden im dorsalen Flankenbereich einen konvexen Bogen. Oft gabeln sich die in Schalenerhaltung scharf abgezeichneten Rippen in der Nähe des Nabels. Unregelmäßig ist die Gabelung jedoch bis kurz unterhalb der Flankenmitte entwickelt. Auf der Externseite schwingen die Rippen, wie es für Cotteswoldien üblich ist, stark vor und verlöschen kurz vor dem abgesetzten, scharfen Vollkiel. Auf den Adultwindungen lassen sich ab und zu auch einige Schaltrippen erkennen.

Der Querschnitt der Windungen ist lanzettförmig. Die Flanken sind subparallel. Der Querschnitt erreicht seine größte Breite etwa auf der Höhe des Laterallobus. Die Umfassung beträgt etwa 40%. Unterscheidung: Nach KNITTER & OHMERT (1983: 260) unterscheidet sich *Cotteswoldia lotharingica* von *Leioceras costosum* durch einen relativ schmaleren, höher lanzettförmigen Querschnitt und den engeren, regelmäßigeren Berippungstyp. Eine Unterscheidung von Mikro- und Makroconchen ist bei dem meist fragmentarischen Material nicht möglich.

Bemerkung: *Cotteswoldia lotharingica* variiert in Mistelgau vor allem in der Berippungsdichte, Gabelung und im Grad der Involution. Nach KNITTER & OHMERT (1983) und OHMERT (1993, 1994) handelt es sich bei den von KLÖCKER (1967) als *Leioceras costosum* (Quenstedt 1886) bestimmten Exemplaren um *Cotteswoldia lotharingica*. *Leioceras costosum* stammt nach ARKELL (1956: 123) und RIEBER (1963: 32) aus dem Oberen Opalinuston. OHMERT (1994:152) sieht jedoch auch Abweichungen seiner Wittnauer Exemplare zum Holotypus von *Cotteswoldia lotharingica* im Querschnitt. Auch eine exakte Trennung von *Cotteswoldia pseudoarcuata* (MAUBEUGE 1950) ist meines Erachtens anhand des Mistelgauer Materials nicht befriedigend möglich.

Material: 26 teils fragmentarische Exemplare.

Vorkommen: *torulosum*–Subzone.

***Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER 1874)**

Taf. 9, Fig. 14, 15; Taf. 25, Fig. 1

- 1874 *Ammonites mactra* DUMORTIER, S. 251, Taf. 50, Fig. 4
1879 *Harpoceras mactra* (DUMORTIER) — BRANCO, S. 88; Taf. 1, Fig. 10
1889 *Grammoceras mactra* (DUMORTIER) — BUCKMAN, S. 176; Taf. 30, Fig. 3-7; Taf. 31, Fig. 1-4
1905 *Grammoceras mactra* (DUMORTIER) — BENECKE, S. 380; Taf. 45, Fig. 3
1911 *Grammoceras mactra* (DUMORTIER) — STOLZ, S. 112, Taf. 4, Fig. 12
1958 *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) — BROCKERT, S. 43; Taf. 6, Fig. 4; Taf. 21, Fig. 11,12
1985 *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 260; Abb. 22, 25
1995 *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) — RULLEAU, Taf. 13, Fig. 1-3
2000 *Pleydellia mactra* (DUMORTIER) — RULLEAU, Taf. 15, Fig. 5, 6

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[44·2]	16,2	4,8	7,7	4,8	29,6%	47,5%	160,4%
[44·89]	20,0	5,6	8,6	4,8	28,0%	43,0%	179,2%
[44·38]	20,7	6,1	9,3	5,3	29,5%	44,9%	175,5%
[69·30]	20,7	6,0	8,9	5,5	29,0%	43,0%	161,8%
[44·50]	21,3	7,4	8,3	4,9	34,7%	39,0%	169,4%
[44·56]	21,6	7,4	8,8	5,0	34,3%	40,7%	176,0%
[45·7]	21,7	7,4	8,9	5,3	34,1%	41,0%	167,9%
[45·2]	21,9	7,5	8,7	5,1	34,3%	39,9%	171,0%
[44·21]	22,7	7,3	9,2	5,3	32,2%	40,5%	174,9%
[44·45]	23,1	7,7	9,3	5,9	33,4%	40,1%	158,6%
[45·5]	23,8	7,6	9,9	6,0	32,2%	41,8%	165,4%
[44·7]	28,2	9,2	11,0	6,1	32,6%	39,0%	180,3%

Tabelle 4.23: Dimensionen von *Cotteswoldia mactra*

Diagnose nach BUCKMAN (1890: 176): Flache, stark komprimierte discoidale Gehäuse. Die Windungen besitzen flache, parallele Flanken mit zahlreichen, sehr feinen sichelförmigen teils unregelmäßigen Rippen. Besonders auf den inneren Windungen gruppieren sich die Rippen, die am Außenbug stark vorschwingen. Die inneren Windungen zeigen einen schwach abgesetzten Vollkiel, der auf den Adultwindungen immer undeutlicher wird. BUCKMAN (1890) beschreibt die Nabelfläche als undefiniert bis konvex.

Beschreibung: *Cotteswoldia mactra* hat fast steife Rippen mit relativ schwach ausgeprägter Pseudobündelung. Die Aufwindung ähnelt der von *Cotteswoldia distans*. Die Windungshöhe ist gering. Der Querschnitt ist hochkastenförmig mit parallelen Flanken. Die Berippung ist auf den inneren Windungen sehr fein. Im Laufe der Ontogenese ist ein Trend zu etwas größeren Rippen angedeutet.

Der spitzbogenartige Querschnitt der Adultwindungen ist bei den kleinen Gehäusen aus dem Hauptprofil nicht entwickelt. Die Peripherie wird auf den äußeren Windungen etwas zugeschräfter. Bei DUMORTIER (1874, Taf. 50, Fig. 5), BUCKMAN (1890, Taf. 30, Fig. 4) und BENECKE (1905, Taf. 45, Fig. 3a) zeigen auch größere Gehäuse die für *Cotteswoldia mactra* charakteristischen parallelen Flanken. Die innersten Windungen haben einen ovalen Querschnitt. Ab einem Durchmesser von ungefähr 1 cm ist der Kiel, der vorher nur als feine Linie zu erkennen war, deutlicher und der hochvale Querschnitt zeigt schon Abplattung auf den Flanken. Mit wachsendem Durchmesser wird der Kiel akzentuierter und von schwacher Schulterung begleitet. Bei Schalenerhaltung ist eine leichte Krenulation des Kiels entwickelt.

Eine Bündelung der Rippen ist nicht ausgebildet. Vielmehr nähern sich die Rippen nur sehr eng einander an. Die dadurch entstehende leichte Verdickung ist als wellenartige Struktur auf dem Innenbug zu erkennen. Zwischen 10 und 16 Wellen sind pro Umgang angelegt. Zwischen den Wellen sind einige eigenständige Rippen entwickelt. Die Berippungsdichte schwankt. Auf den vorliegenden Steinkernen sind zwischen 70 und 90 feine Rippen pro Umgang vorhanden.

Die Nabelkante ist stark gerundet, die Nabelfläche ist kurz und leicht konkav. Das Gehäuse ist evolut. Die Nabelweiten liegen zwischen 32% und 34%, die Windungshöhe beträgt 39% bis 40%. SCHLEGELMILCH (1992: 108) gibt für gleich große Exemplare (2-3 cm) vergleichbare Werte an. BRANCO gibt für eine 2,2 cm große *mactra* 33% Nabelweite und 41% Windungshöhe an. Die Windungsbreite pendelt zwischen 160% und 180%. Im Laufe der Ontogenese nimmt die Nabelweite langsam zu. SCHLEGELMILCH gibt für einen Durchmesser von 6 cm 37% Nabelweite an. Bis zu diesem Durchmesser nimmt auch die Windungshöhe auf 38% ab. Auch am Holotyp Dumortiers ist dieser Trend festzustellen.

Unterscheidung: *Cotteswoldia subcompta* geht aus *Cotteswoldia mactra* hervor. Die Übergänge sind fließend. Eine Abgrenzung von *Cotteswoldia subcompta* (siehe auch BRANCO 1879: 85) aufgrund der Berippungsdichte ist daher beim Mistelgauer Material schwierig. Besser ist die Unterscheidung anhand des Windungsquerschnitts möglich. Bei *Cotteswoldia subcompta* ist das Gehäuse zwar ebenfalls weit genabelt, aber der Querschnitt hat gewölbte Flanken und eine zugeschräfte Peripherie. Die Rippen von *Cotteswoldia mactra* sind in Mistelgau etwas steifer als die geschwungenen Rippen bei *Cotteswoldia subcompta*

Material: 24 Exemplare.

Vorkommen: Leitend für die *mactra*-Subzone.

***Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879)**

Taf. 11, Fig. 1, 2, 5, 9, 10; Taf. 30, Fig. 1

- 1879 *Harpoceras subcomptum* BRANCO, S.90; Taf. 5, Fig. 3 (non 4)
- 1885 *Harpoceras subcomptum* BRANCO — HAUG, S.670
- 1890 *Grammoceras subcomptum* (BRANCO) — BUCKMAN, S. 198; Taf. 30, Fig. 11-14
- 1905 *Grammoceras subcomptum* (BRANCO) — BENECKE, S.387; Taf. 46, Fig. 2, 3; Taf. 48, Fig. 1, 3, 4
- ? 1911 *Grammoceras subcomptum* (BRANCO) — STOLZ, S. 110; Taf. 4, Fig. 1, 13
- 1959 *Pleydellia subcompta* (BRANCO) — THEOBALD & MOINE, S.28; Taf. 6, Fig. 10,11
- 1967 *Pleydellia subcompta* (BRANCO) — KLÖCKER, S. 82; Abb. 10
- 1985 *Pleydellia subcompta* (BRANCO) — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 264; Abb. 30, ?31
- 1992 *Pleydellia subcompta* (BRANCO) — SCHLEGELMILCH, S. 108; Taf. 51, Fig. 11
- 1993 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO) — OHMERT, S. 146.1994 *Cotteswoldia cf. subcompta* (BRANCO) — OHMERT & PRAUSS, Taf. 1, Fig. 5

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
----------	---	---	---	---	-------	-------	-------

[74·27]	19,6	6,1	9,9	6,0	31,0%	50,5%	165,7%
[68·25]	20,8	5,9	9,5	5,9	28,5%	45,8%	161,0%
[68·20]	22,0	6,6	9,5	5,8	30,0%	43,2%	163,1%
[73·30]	24,9	8,2	10,7	6,1	32,9%	42,9%	175,9%
[72·28]	25,7	7,7	10,4	9,5	29,8%	40,5%	109,5%
[69·3]	25,7	8,3	10,9	6,7	32,2%	42,3%	163,5%
[69·25]	26,1	7,9	11,3	6,2	30,1%	43,2%	181,9%
[74·34]	27,1	7,8	11,3	6,5	28,8%	41,5%	174,1%
[73·32]	27,3	8,2	12,4	6,3	30,1%	45,3%	196,0%
[44·40]	28,2	8,1	12,4	7,4	28,7%	43,8%	166,7%
[72·3]	28,7	8,3	12,3	7,1	29,0%	43,0%	172,8%
[68·7]	28,8	7,7	12,6	6,8	26,9%	44,0%	187,0%
[71·9]	29,6	9,2	12,2	7,4	31,1%	41,3%	165,0%
[44·34]	31,2	8,8	13,3	7,4	28,3%	42,5%	178,5%
[70·11]	37,9	11,4	15,5	8,5	30,1%	40,9%	183,0%
[44·39]	39,2	11,6	16,8	8,9	29,5%	42,8%	187,8%
[71·17]	39,7	12,1	16,5	8,8	30,4%	41,6%	187,0%
[71·18]	47,3	13,5	20,3	10,3	28,5%	42,9%	198,0%
[70·13]	52,4	17,3	21,2	10,6	33,1%	40,6%	201,0%

Tabelle 4.24: Dimensionen von *Cotteswoldia subcompta*

Diagnose: *Cotteswoldia subcompta* ist evolut und weitnabelig. Die Adultgehäuse haben einen spitzbogenförmigen Querschnitt mit subparallelen Flanken. Die Rippen auf den inneren Flanken sind von Falten unterlagert, wodurch der Eindruck einer Bündelung entsteht. Auf der Wohnkammer sind diese Falten nicht mehr vorhanden.

Beschreibung: Die inneren Windungen besitzen einen hohovalen Querschnitt. Im Laufe der Ontogenese nimmt dieser eine mehr spitzbogenförmige Gestalt an. Die Flanken verlaufen subparallel bis leicht konvex gebogen. Der Außenbug ist in einem weiten Radius gerundet. Die Peripherie erscheint daher leicht zugeschärft. Die Ventralseite ist mäßig breit und besitzt einen leicht abgesetzten, deutlichen Vollkiel.

Die Rippen verlöschen, wie bei fast allen Grammoceratinae, kurz vor dem Erreichen des Kiels. Der Innenbug ist deutlich. Die Nabelfläche ist schon bei kleinen Gehäusen deutlich zu erkennen. Bei den größeren Pyritsteinkernen aus Mistelgau entwickelt sie sich zu einem breiten subkonvexen Band, das mit etwa 45° zum weiten Nabelbereich abfällt. Bei kleineren Durchmessern ist die Nabelfläche steiler ausgebildet. Die Windungsumfassung liegt etwa bei einem Drittel. Die Berippung setzt auf dem Innenbug ein. Sie ist sehr variabel.

Wichtigstes Merkmal dieser Art ist die Rippengabelung bzw. Pseudobündelung in relativ regelmäßigen Abständen. Die Rippen sind vor allem auf dem Innenbug kräftig entwickelt. Gabelung oder dichte Annäherung in diesem Bereich verstärken die Ausbildung von proradiaten Wülsten. Pro Umgang sind zwischen 10 und 18 Rippenverdickungen entwickelt. Diese Wülste werden durch mehrere Rippen gebildet. Dazwischen sind oft ungegabelte Rippen eingeschaltet.

Je nach Berippungsdichte schwankt die Zahl der Gabel- bzw. Pseudobündelrippen zwischen zwei und acht. Auf Adultwindungen verlagert sich der Gabelpunkt vom Innenbug weg auf die Flanke, während die Sichelrippen langsam verblassen. Häufig setzen auch Schaltrippen auf dem Außenbug ein. Auf erhaltenen Schalenresten ist eine feine Anwachsstreifung zu erkennen.

Material: 57 Exemplare.

Vorkommen: *mactra*-Subzone.

***Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN 1832)**

Taf. 11, Fig. 8; Taf. 12, Fig. 2, 4; Taf. 20, Fig. 1, 3

- 1832 *Ammonites aalensis* ZIETEN, S. 37, Taf. 28, Fig. 3
- 1842 *Ammonites aalensis* ZIETEN — D'ORBIGNY, S. 238, Taf. 63, Fig. 1-4
- 1846 *Ammonites aalensis* ZIETEN — QUENSTEDT, S. 114, Taf. 7, Fig. 7
- 1874 *Ammonites aalensis* ZIETEN — DUMORTIER, S. 250, Taf. 5, Fig. 1-3
- 1885 *Ammonites aalensis* ZIETEN — QUENSTEDT, S. 424, Taf. 54, Fig. 1-3
- 1890 *Grammoceras aalense* (ZIETEN) — BUCKMAN, S. 192, Taf. 32, Fig. 3-6
- 1905 *Grammoceras aalense* (ZIETEN) — BENECKE, S. 389, Taf. 47, Fig. 2-6; Taf. 48, Fig. 5,6; Taf. 50, Fig. 1,5,6
- 1959 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) — THÉOBALD & MOINE, S. 19, Taf. 1, Fig. 1; Taf. 3, Fig. 1-8; Taf. 4, Fig. 1-7
- 1959 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) — BROCKERT, S. 40, Taf. 6, Fig. 1; Taf. 21, Fig. 3-8
- 1967 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) — KLÖCKER, S. 87, Abb. 12-14
- 1992 *Pleydellia aalensis* (ZIETEN) — SCHLEGELMILCH, S. 108, Taf. 51, Fig. 8-10
- 1993 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) — OHMERT, S. 146; Abb. 3,6; Taf. 14, Fig. 2
- 1994 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) — OHMERT & PRAUSS, Taf. 1, Fig. 3,4

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[44·15]	17,4	5,2	7,8	5,6	29,7%	44,7%	138,9%
[67·7]	18,4	6,2	8,0	5,2	33,9%	43,4%	153,5%
[44·47]	19,0	5,8	8,1	5,4	30,5%	42,6%	150,0%
[67·11]	20,9	6,1	9,2	5,0	29,2%	44,0%	182,9%
[59·5]	22,5	6,2	10,0	6,1	27,4%	44,4%	163,3%
[44·57]	23,0	6,6	10,2	6,4	28,7%	44,4%	158,5%
[67·25]	25,0	8,0	10,5	6,4	32,0%	42,0%	164,1%
[65·21]	26,9	8,3	11,6	6,8	30,6%	43,0%	170,8%
[64·49]	27,7	8,8	11,7	7,2	31,6%	42,2%	162,5%
[64·63]	28,3	8,4	12,0	7,6	29,7%	42,4%	157,9%
[68·11]	29,0	9,0	12,4	7,3	31,0%	42,7%	168,6%
[51·23]	31,1	8,8	13,2	7,0	28,1%	42,5%	189,5%
[64·17]	32,4	9,7	14,1	7,8	29,9%	43,5%	180,8%
[68·10]	33,1	9,3	15,0	8,3	28,1%	45,3%	180,7%
[67·23]	36,2	11,0	16,4	8,9	30,4%	45,4%	184,5%
[65·2]	37,0	11,9	15,4	8,7	32,1%	41,7%	178,3%
[45·6]	40,5	11,4	18,4	10,1	28,1%	45,4%	181,6%
[64·71]	43,0	13,5	18,0	10,0	31,4%	41,9%	180,0%
[68·3]	44,4	14,1	17,9	9,7	31,8%	40,4%	185,1%
[61·13]	46,4	11,7	20,8	11,0	25,2%	44,9%	189,8%
[68·9]	50,0	14,6	21,6	11,0	29,2%	43,1%	196,6%
[65·1]	57,5	17,6	22,9	12,7	30,7%	39,9%	180,8%

Tabelle 4.25: Dimensionen von *Cotteswoldia aalensis aalensis*

Diagnose: Evolutes Gehäuse. Die Berippung besteht aus unregelmäßigen Sichelrippen. Gabelung ist häufig. Ab der Flankenmitte sind Schaltrippen entwickelt. Die Rippen schwingen über den Außenbug stark vor und verlöschen kurz vor Erreichen den Kiels. Der Querschnitt ist kastenförmig mit leicht konvexen Flanken.

Beschreibung: Das Gehäuse ist relativ evolut. Die inneren Windungen haben einen hochovalen Querschnitt. Adulte Windungen zeigen einen kastenförmigen bis spitzbogenförmigen Querschnitt. Die Windungsumfassung beträgt ungefähr 40%. Zur Ventralseite laufen die Flanken leicht konvex gebogen.

Der nicht abgesetzte Vollkiel ist scharf entwickelt. Die Nabelkante ist abgerundet und geht fließend in die niedrige, steile und subkonvexe Nabelfläche über. Die sichelförmigen Rippen gehen vom Innenbug aus. Sie verlaufen auf dem inneren Bereich der Flanke zunächst konvex gebogen. Am Außenbug schwingen die Rippen stark vor, verlöschen aber kurz vor dem Kiel. Oft sind die Rippen am Innenbug gegabelt. Die hintere Rippe lehnt sich dabei meist an die vordere an, die dann schärfer hervortritt. An einigen Exemplaren ist diese Akzentuierung der Gabelung sehr stark entwickelt.

Im allgemeinen gabeln sich die Rippen direkt am Innenbug. Gabelung tritt selten auch bis zur Flankenmitte auf. Bei der Unterart *Cotteswoldia aalensis tenuicostata* ist Gabelung

beim Mistelgauer Material bis kurz unterhalb des Außenbugs verbreitet. Schaltrippen sind vor allem bei feiner berippten Exemplaren meist auf den Außenbug beschränkt.

Die innersten Windungen sind skulpturlos. Ab etwa 5-7 mm Durchmesser erscheint die typische *Cotteswoldia distans*-Berippung, die alle Cotteswoldien der *aalensis*-Gruppe aufweisen.

Die Suturlinie zeichnet sich durch relativ lange Loben (L und U₂) aus. Die stark zerschlitzten »Finger« des Lateralobus zeichnen bei kleineren Gehäusedurchmessern fast eine kreisförmige Struktur nach.

Bemerkungen: Die Bestimmung von Gehäusen unterhalb eines Durchmessers von 2 cm ist innerhalb der *aalensis*-Gruppe schwierig. Die Berippung ist sehr variabel. KLÖCKER (1959: 93) berechnet einen Berippungsindex – und findet, daß die Werte anscheinend gaußverteilt sind. Er nimmt die Konstanz der Rippenzahl an, was die diagnostische Anwendbarkeit eines Rippenindexes nahe legt. Wie schon SEYED- EMAMI & NABAVI (1985: 266) bemerken, verändert sich aber selbst am Holotyp von *Cotteswoldia aalensis* die Rippendichte. Am Beginn der Wohnkammer werden die Rippen feiner und dichter. Dies spricht gegen die Verwendung eines solchen Berippungsindex.

THÉOBALD & MOINE (1959) befaßten sich ausführlich, auch statistisch, mit *Cotteswoldia aalensis*, was u.a. zur Abtrennung einer feinberippten Varietät führte. Diese Varietät ist als Unterart *Cotteswoldia aalensis tenuicostata* zu bezeichnen.

Eine scharfe Abgrenzung anhand der Rippendichte ist beim Mistelgauer Material nicht durchführbar, weil auch die feiner berippten Individuen auf den Adultwindungen die Berippung verändern.

Wie in Wittnau (OHMERT, 1993: 148) sind alle drei Unterarten auch im Mistelgau vertreten. Die Übergänge von *Cotteswoldia distans* zu *C. aalensis distans*, *C. aalensis aalensis* und *C. aalensis tenuicostata* sind fließend.

BUCKMAN (1890) bildet etliche Exemplare als *Grammoceras aalense* ab, die er in der Folge (1904) diagnostisch neu faßte und der Gattung *Pleydellia* zuordnete. Diese Gattungszuweisung ist falsch. Ebenso falsch ist Buckmans (1904) Auffassung, daß *Cotteswoldia aalensis* Typusart von *Pleydellia* ist (siehe Gattungsdiagnose *Cotteswoldia* und *Pleydellia*). Unter den vielen Abbildungen, die BUCKMAN (1890) als *Grammoceras aalense* aufführte, wurden von ihm (1904) nur noch die Fig. 3-6 der Tafel 30 dieser Art zugeordnet. Die restlichen Abbildungen wurden verschiedenen, neu begründeten Taxa zugeordnet:

- Cotteswoldia suberba* — S. 134. Vergleiche RULLEAU (1995), Taf. 15, Fig. 12
Cotteswoldia subcandida — S. 135. OHMERT (1994), Taf. 1, Fig. 13; RULLEAU (1995), Taf. 11, Fig. 3, 4
Cotteswoldia misera — S. 135. OHMERT (1993 152), Taf. 15, Fig. 2;
Walkeria burtonensis — S. 139. OHMERT (1993: 149), Taf. 14, Fig. 4, 5;
RULLEAU (1995), Taf. 14, Fig. 1, 2, 4, 5

Buckmans Systematik wurde von fast allen folgenden Autoren als »oversplitted« angesehen. Sind diese Ammoniten mit größerem Gehäusedurchmesser erhalten, so läßt sich

die Artzuordnung von BUCKMAN (1904) nachvollziehen. OHMERT (z.B. 1993, 1996) folgt in weiten Teilen Buckmans Artauffassung bei der Systematik von *Cotteswoldia* und *Pleydellia*, die auch für die vorliegende Arbeit als grundlegend angesehen wird. RULLEAU (1995, 2000) betrachtet *Cotteswoldia* als Untergattung von *Pleydellia*. Dies ist unverständlich, da sich *Pleydellia* und *Cotteswoldia* deutlich unterscheiden (OHMERT, 1993).

Material: 127 Exemplare.

Vorkommen: Leitend für die *aalensis*-Zone.

***Cotteswoldia aalensis distans* (BUCKMAN)**

Taf. 9, Fig. 10, 13

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[74·23]	14,6	4,7	6,2	4,3	32,1%	42,7%	145,7%
[75·1]	15,0	5,2	6,3	4,0	34,8%	42,0%	158,1%
[44·54]	19,7	6,9	7,7	4,6	35,0%	39,1%	167,4%
[46·3]	20,1	7,4	8,5	6,1	36,8%	42,3%	139,3%
[73·22]	20,8	7,8	8,0	5,3	37,5%	38,5%	150,9%
[45·8]	21,8	7,1	8,6	5,6	32,6%	39,4%	153,6%
[41·3]	22,0	6,7	8,7	5,5	30,5%	39,5%	158,2%
[44·26]	23,1	7,5	9,9	5,8	32,5%	42,9%	170,7%
[73·24]	24,7	9,5	10,0	5,5	38,5%	40,5%	181,8%
[70·8]	25,8	8,8	10,1	6,4	34,1%	39,2%	158,2%
[44·18]	26,1	8,4	10,6	6,0	32,2%	40,7%	176,7%
[72·20]	27,3	8,7	11,3	6,3	31,9%	41,5%	179,7%
[69·18]	28,6	10,2	10,9	6,3	35,8%	38,3%	172,6%
[44·36]	29,8	9,9	13,2	7,2	33,2%	44,3%	183,3%
[72·2]	50,3	13,5	22,3	9,0	26,9%	44,4%	247,8%

Tabelle 4.26: Dimensionen von *Cotteswoldia aalensis distans*

Diese Unterart ist die Übergangsform von *Cotteswoldia distans* zu *Cotteswoldia aalensis aalensis*. Die Windungsgeometrie erinnert stark an die evolute und niedermündige *Cotteswoldia distans*. Auch die Berippung ähnelt der von *Cotteswoldia distans*. Die typische, grobe Berippung der inneren Windungen bleibt bei allen Cotteswoldien der *aalensis*-Gruppe erhalten. Eine breitere Variation in der Rippendichte gegenüber *Cotteswoldia distans* ist bei *Cotteswoldia aalensis distans* aus Mistelgau zu erkennen. Der Querschnitt bleibt prinzipiell hochrechteckig. Rippengabelung ist offenbar ein erworbenes Merkmal von *Cotteswoldia aalensis distans* und gleichzeitig das wichtigste Unterscheidungsmerkmal.

Material: 71 Exemplare.

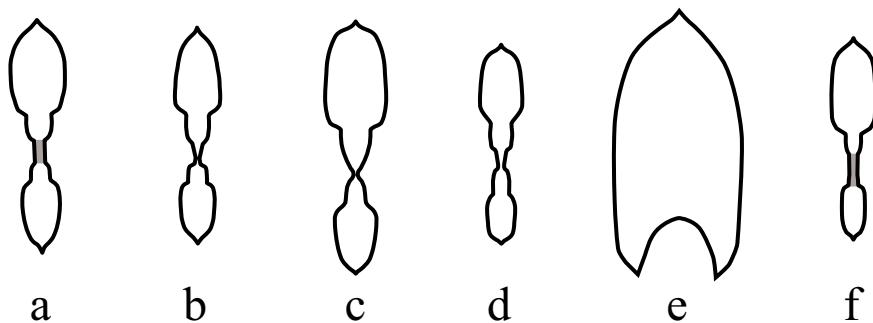


Abbildung 4.4: Windungsquerschnitte von *Cotteswoldia* und *Phlyseogrammoceras*
a) *Cotteswoldia aalensis* b) *Cotteswoldia mactra* c) *Cotteswoldia fluitans* d) *Cotteswoldia distans*
e) *Cotteswoldia subcompta* f) *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme*

Vorkommen: *aalensis*-Zone.

Cotteswoldia aalensis tenuicostata (THÉOBALD & MOINE 1959)

Taf. 11, Fig. 6

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[74-38]	20,0	6,2	8,3	5,4	30,8%	41,3%	153,9%
[71-5]	25,4	6,3	11,5	6,6	24,9%	45,2%	173,9%
[67-12]	26,3	8,3	10,7	5,8	31,6%	40,7%	185,8%
[68-55]	26,8	7,5	11,8	6,6	28,1%	44,0%	179,3%
[72-14]	29,2	10,0	11,5	5,9	34,2%	39,5%	194,6%
[64-29]	29,4	8,6	13,0	6,5	29,3%	44,2%	200,0%
[50-30]	31,4	9,9	13,3	7,6	31,6%	42,4%	176,2%

Tabelle 4.27: Dimensionen von *Cotteswoldia aalensis tenuicostata*

Diese Unterart ist aus der Linie *Cotteswoldia distans* – *Cotteswoldia aalensis distans* – *Cotteswoldia aalensis aalensis* hervorgegangen. THÉOBALD & MOINE (1959: 26) stellten sie als Varietät von *Cotteswoldia aalensis* auf.

Unterscheidungsmerkmal ist die etwa 1,8fach dichtere Berippung. Allgemein ist die Berippungsdichte vermutlich nicht diagnostisch verwertbar, da sie sich ontogenetisch verändert (siehe auch SEYED-EMAMI & NABAVI 1985: 266).

Bei der größten als *Cotteswoldia aalensis tenuicostata* bestimmten Form [50-30] ändert sich die Berippung bei einem Durchmesser von 2 cm von sehr dicht hin zum Modus von *Cotteswoldia aalensis aalensis*. Der Übergang zur Wohnkammer ist nicht erhalten. Die feine Berippung auf den inneren Windungen wird durch sehr viele Schaltrippen erreicht, die etwa auf der Flankenmitte einsetzen. Gabelung ist bis auf zwei Drittel der

Flankenhöhe zu erkennen. Es tritt auch echte Bündelung auf, wobei meist drei Rippen ein Bündel bilden.

Material: 14 Exemplare.

Vorkommen: *mactra*-Subzone.

***Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER 1874)**

Taf. 11, Fig. 3, 7; Taf. 23, Fig. 1

- 1874 *Ammonites fluitans* DUMORTIER, S. 253, Taf. 51, Fig. 7,8
 1879 *Harpoceras* cf. *fluitans* (DUMORTIER) — BRANCO, S. 79; Taf. 2, Fig. 5
 1885 *Harpoceras fluitans* (DUMORTIER) — HAUG, S. 666
 1890 *Grammoceras fluitans* (DUMORTIER) — BUCKMAN, S. 190; Taf. 30, Fig. 1,2
 1904 *Canavarina folleata* (BUCKMAN) — BUCKMAN, S. 141, 167; Abb. 128
 1905 *Harpoceras* (*Grammoceras*) cf. *fluitans* (DUMORTIER) — BENECKE, S. 385;
 Taf. 47, Fig. 1; Taf. 48, Fig. 2
 1967 *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER) — KLÖCKER, S. 94, Abb. 15,16
 1992 *Pleydellia fluitans* (DUMORTIER) — SCHLEGELMILCH, S. 108; Taf. 51, Fig.
 14
 1993 *Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER) — OHMERT, Taf. 14, Fig. 6
 1994 *Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER) — OHMERT & ROLF, S. 40; Taf. 3, Fig.
 1,2
 2000 *Pleydellia* (*Cotteswoldia* ?) *fluitans* (DUMORTIER) — RULLEAU, Taf. 16,
 Fig. 3

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[64·30]	21,7	6,9	9,0	6,8	31,9%	41,2%	132,2%
[63·6]	22,6	7,3	9,7	7,0	32,3%	42,6%	138,3%
[64·59]	24,1	7,4	10,6	6,9	30,7%	44,0%	153,6%
[42·23]	24,5	7,2	11,0	6,2	29,4%	44,7%	176,5%
[75·13]	26,2	8,3	10,6	6,8	31,7%	40,6%	156,2%
[64·55]	27,6	8,7	11,7	8,0	31,5%	42,4%	146,3%
[44·20]	28,8	7,9	12,4	6,4	27,4%	42,9%	192,7%
[67·20]	31,3	10,2	12,7	8,4	32,6%	40,5%	151,3%
[64·19]	32,1	9,5	13,6	7,7	29,7%	42,3%	176,4%
[66·30]	33,6	10,7	13,8	8,4	31,8%	40,9%	164,4%
[63·9]	34,9	11,3	15,2	10,6	32,4%	43,7%	143,1%
[64·72]	46,6	15,8	19,7	11,7	33,9%	42,3%	168,4%

Tabelle 4.28: Dimensionen von *Cotteswoldia fluitans*

Diagnose nach KLÖCKER (1967: 94): Evolutes Gehäuse mit parallelen Flanken. Die breite Ventrale Seite geht mit deutlicher Schulterung in die Flanken über. Die Nabelkante

ist gut definiert. Die Nabelfläche fällt steil ab. Die Rippen sind leicht sichelförmig und verlöschen vor Erreichen des Kiels.

Beschreibung: Nabelweite und Windungshöhe des Holotyps, den RULLEAU (2000) abbildet, betragen 35%. Das Gehäuse ist relativ evolut. Die Flanken sind subparallel bis parallel. Die Nabelkante, von der die Rippen zunächst leicht konvex ausgehen, ist ausgeprägt. Die Nabelfläche fällt steil zum Nabel ab.

Die Flanken gehen über eine deutliche Schulterung zur breiten Ventralseite über, die einen scharfen, nicht abgesetzten Vollkiel trägt. Die Flanken treffen auf der Ventralseite in stumpfem Winkel zusammen. Bis zu einem Durchmesser von 4 mm sind keine Rippen entwickelt. Ab dieser Größe besteht die Berippung aus ziemlich regelmäßigen, relativ groben Rippen. Die Rippen sind auf dem dorsalen Flankenbereich leicht konvex, sonst aber recht steif.

Auf dem Außenbug wird die Skulpturierung akzentuierter und die Rippen schwingen stark vor, enden aber kurz vor Erreichen des Kiels. Die Rückseite der Rippen ist im Profil deutlich steiler als die Vorderseite. Schalenerhaltung liegt beim Material aus Mistelgau nicht vor. Die Rippen gabeln sich selten an der Nabelkante. Die Skulpturierung wird im Alter immer undeutlicher. Wohnkammern sind beim Mistelgauer Material nicht überliefert.

Der Querschnitt ist bei den juvenilen Windungen bis etwa 1,5 cm oval. Die folgenden Windungen nähern sich relativ schnell dem typischen *fluitans*-Querschnitt mit hochrechteckiger Form und parallelen Flanken. Ab einem Durchmesser von etwa 4 cm werden die Flanken subparallel mit leicht konvexen Ausbuchtungen. Die größte Breite liegt etwa auf der Mitte der Flanke.

Wie bei Klöckers (1967) Abbildung 15 zu erkennen, zeigt die Wohnkammer einen stark reduzierten Kiel und einen kantigen Außenbug. Zusammen mit der deutlichen Nabelkante entsteht so ein fast polygonartiger Querschnitt. Nach DUMORTIER (1874) schwankt die Rippenzahl zwischen 35 und 45. Dies stimmt mit den Mistelgauer Exemplaren überein, bei denen die Rippendichte zwischen 35 und 41 schwankt. (Mittelwert von 40).

Unterscheidung: *Cotteswoldia aalensis* unterscheidet sich von *Cotteswoldia fluitans* durch die unregelmäßigere Berippung und die größere Windungshöhe. Ebenso sind die Rippen bei *Cotteswoldia aalensis* meist stärker geschwungen und im Profil weniger scharf ausgebildet.

Der Querschnitt ist bei *Cotteswoldia aalensis* spitzbogenförmig mit zugeschräfter Ventralseite, bei *Cotteswoldia fluitans* mehr hochrechteckig mit breiter Ventralseite und subparallelen Flanken.

Bemerkungen: In Mistelgau kommt zusammen mit der recht häufigen *Cotteswoldia fluitans*, *Cotteswoldia distans* vor. Kleinere Gehäuse beider Arten können leicht verwechselt werden. *Cotteswoldia distans* hat aber steifere, kräftigere Rippen. Die Rippendichte ist mit etwa 25 pro Umgang erheblich geringer. Vor allem die Skulptur der innersten Windungen ist bei *Cotteswoldia fluitans* feiner ausgebildet. Außerdem ist *Cotteswoldia distans* etwas evoluter und niedrigmündiger als *Cotteswoldia fluitans*.

Cotteswoldia fluitans wird von OHMERT (1993: 150) als letzte *Cotteswoldia* in der *torulosum*-Subzone in Wittnau angegeben. Die Mistelgauer Exemplare kommen aber weit unterhalb dieses stratigraphischen Bereichs in der *aalensis*-Zone vor.

Material: 39 Exemplare.

Vorkommen: *aalensis*-Zone.

***Cotteswoldia* sp.**

Taf. 8, Fig. 6

Aus den Schichten [76] bis [78] stammen einige Windungsfragmente einer hochmündigen ?*Cotteswoldia*. Innenwindungen sind nicht erhalten. Die Bruchstücke lassen auf eine recht involute Form schließen. Der Querschnitt ist hoccoval und flach, die Ventrale Seite ist stark zugeschräft. Der niedrige Kiel ist nur schwach abgesetzt. Die Flanken sind konvex gebogen. Eine deutliche Nabelkante fehlt. Die Rippen sind stark geschwungen. Auf dem dorsalen Flankenteil bilden die Rippen einen leicht konkaven, also rückwärtsgerichteten Bogen. Über den Außenbug schwingen die Rippen dann stark vor, ohne den Kiel ganz zu erreichen. Die Skulptur ist weitständig und leistenartig.

Material: 4 Fragmente.

Gattung *Pleydellia* BUCKMAN 1899

Pleydellia wurde 1899 von BUCKMAN mit *P. comata* als einziger Art begründet. Wie schon in der Gattungsdiagnose von *Cotteswoldia* in dieser Arbeit beschrieben, wurden sowohl in der Literatur als auch bei Fossilsammlern im vergangenen Jahrhundert alle Cotteswoldien als *Pleydellia* bezeichnet.

Pleydellia s. str. zeichnet vor allem ein involut-engnabeliges Gehäuse mit spitzbogen- bis lanzettförmigem Querschnitt aus. Die Suturlinie ist einfach mit breiten, kurzen Loben. Dimorphismus mit weitnabeligeren und niedermündigeren Mikroconchen ist ausgeprägt (OHMERT 1993: 150). Die Nabelfläche kann gerade bis leicht konvex sein. Eine deutliche Nabelkante ist vorhanden.

***Pleydellia costulata* (ZIETEN 1830)**

Taf. 12, Fig. 7, 8, 9; Taf. 20, Fig. 2

- 1830 *Ammonites costulatus* ZIETEN, Taf. 7, Fig. 9
- 1858 *Ammonites aalensis* QUENSTEDT (non ZIETEN), S. 282 Taf. 40, Fig. 10, 11
- ? 1879 *Harpoceras costula* BRANCO, S. 76; Taf. 1, Fig. 9
- 1885 *Ammonites costula* QUENSTEDT, Taf. 54, Fig. 7-14
- 1890 *Grammoceras costulatum* (ZIETEN) — BUCKMAN, S. 197, Taf. 33, Fig. 3, 4
- 1904 *Cotteswoldia costulata* (ZIETEN) — BUCKMAN, Suppl., S. 133, Taf. 23, Fig. 4
- 1981 *Pleydellia costulata* (ZIETEN) — HELLMAN, S. 117, Taf. 1, Fig. 2

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[75·12]	19,2	5,6	9,3	5,1	29,2%	48,4%	183,8%
[68·39]	19,5	5,6	8,3	5,7	28,6%	42,3%	144,8%
[73·16]	20,3	6,0	9,4	5,6	29,3%	46,4%	168,5%
[73·39]	22,0	6,7	10,9	4,9	30,6%	49,7%	221,3%
[22·70]	24,2	6,1	11,5	6,2	25,3%	47,5%	184,6%
[74·39]	25,7	7,4	11,9	5,8	28,7%	46,2%	203,9%
[23·9]	26,7	6,6	12,2	7,5	24,7%	45,5%	162,7%
[43·64]	29,9	8,1	13,7	7,5	27,0%	45,9%	182,6%
[51·5]	30,3	8,4	13,8	8,5	27,8%	45,5%	162,2%
[64·8]	30,9	8,9	13,6	7,1	28,7%	43,9%	191,4%
[22·24]	31,9	7,5	14,9	6,9	23,5%	46,7%	216,6%
[58·23]	33,4	8,6	15,3	8,1	25,7%	45,8%	188,9%
[68·51]	34,4	10,8	14,3	8,5	31,4%	41,5%	168,2%
[53·11]	38,8	11,0	16,5	9,4	28,4%	42,5%	175,5%
[71·13]	48,2	14,9	20,0	10,0	30,9%	41,5%	200,8%

Tabelle 4.29: Dimensionen von *Pleydellia costulata*

Diagnose nach BUCKMAN (1890): Stark abgeflachte Windungen mit weitständigen, einzelnen, subradialen Rippen. Die Rippen sind gerundet und verlöschen ziemlich schnell. Die Flanken fallen sanft zum wenig abgesetzten, scharfen Kiel ab. Die Umfassung beträgt ungefähr die Hälfte der vorhergehenden Windungen. Die Nabelkante ist undeutlich.

Beschreibung: Das Gehäuse ist involut und hochmündig. Die Nabelweite beträgt zwischen 25% und 30% mit einem Mittelwert von etwa 28%. Die Windungshöhe liegt etwa bei 45-46%. Der Querschnitt ist spitzbogenförmig. Die Flanken sind konvex gewölbt und gehen spitzwinklig in den schwach abgesetzten, scharfen Vollkiel über.

Nach BUCKMAN (1890: 197) wird die Skulpturierung ab einem Durchmesser von etwa 4 cm undeutlicher. Die Rippen verlöschen zunächst auf dem Außenbug, im weiteren Windungsverlauf auf der ganzen Flanke. Die Mistelgauer Exemplare werden nur bis 3 cm groß. Eine leichte Abrundung der Rippen ist schon ab 2 cm Durchmesser auf Steinkernen zu erkennen.

Die Berippung ist sehr variabel. In unregelmäßigen Abständen sind schärfere Rippen entwickelt, die mit einigen schwachen Rippen wechseln. Andere Exemplare haben steifere Rippen, die aber viel regelmäßiger angeordnet sind. Eine fast leistenartige, sickelförmige und scharfe Berippung ist ebenfalls verbreitet.

Die Rippenzahl schwankt zwischen 22 und 30. Gabelung oder Bündelung ist nicht entwickelt. *Pleydellia costulata* wurde von vielen Autoren mit *Dumortieria costula* (REINCKE 1818) verwechselt. *Dumortieria costula* besitzt aber einen ovalen Querschnitt und ein evolutes Gehäuse. Von *Cotteswoldia aalensis* lässt sich *Pleydellia costulata* durch ihre größere Involution und das Fehlen von Rippengabelungen unterscheiden.

Material: 56 Exemplare.

Vorkommen: *aalensis*-Zone.

Pleydellia cf. costulata (ZIETEN)

Das Exemplar [22·43] hat glatte Innenwindungen. Eine schwache, feine Streifung ist an manchen Stellen auf dem Steinkern zu erkennen. Der gekammerte, pyritische Teil endet bei einem Durchmesser von 16 mm. Die Wohnkammer erstreckt sich noch über eine halbe Windung lang ($d= 28$ mm) und ist als Mergelsteinkern überliefert, der jedoch schlecht erhalten ist. Sie zeigt ebenfalls keine Berippung. Dieses Exemplar ist aufgrund der mit *Pleydellia costulata* in Einklang zu bringenden Aufwindung und Querschnitt in die Nähe dieser zu stellen. Einige weitere Stücke aus dem Hauptprofil sind ebenfalls mit *P. costulata* vergleichbar. Insgesamt weichen die Merkmale jedoch zu weit ab.

Material: 5 Exemplare.

Pleydellia leura (BUCKMAN 1890)

Taf. 13, Fig. 6, 7, 10, 11; Taf. 14, Fig. 1; Taf. 26, Fig. 1; Taf. 27, Fig. 1

- 1890 *Grammoceras leurum* BUCKMAN, S 195; Taf. 33, Fig. 5-10
1902 *Pleydellia leura* (BUCKMAN) – BUCKMAN, Suppl., S. 138; Fig. 116, 117
1905 *Harpoceras cf. leurum* (BUCKMAN) – BENECKE, S. 402; Taf. 53, Fig. 7,8
1992 *Pleydellia leura* (BUCKMAN) – SCHLEGELMILCH, S. 108; Taf. 51, Fig. 13-15

Diagnose nach BUCKMAN (1890): Involute *Pleydellia* mit hochvalem Querschnitt. Die Windungen umfassen sich fast bis zur Hälfte. Die Ventralseite besitzt einen auch auf dem Steinkern deutlichen, sehr scharfen Vollkiel, der leicht abgesetzt ist. Die Nabelfläche ist sehr steil und glatt.

Beschreibung: Die Innenwindungen haben nach BUCKMAN (1890) entfernt stehende, grobe Rippen. Die Mistelgauer Exemplare zeigen auf den innersten Windungen bis zu einem Durchmesser von einem Zentimeter nur sehr schwache, streifenähnliche Rippen. Auf den folgenden Windungen werden die Rippen markanter und entfernt stehender. Die leicht sichelförmigen Rippen beginnen an der Nabelkante. Sie setzen meist sehr kräftig ein. Auf der leicht konvexen Flankenmitte hin verblaßt die Skulpturierung dann etwas. Bei vielen kleineren Exemplaren aus Schicht [37] treten die Rippen auf der Externflanke beim scharfen Umbiegen zum Kiel hin wieder etwas stärker hervor. Hier sind auch oft schwache Schaltrippen zu erkennen.

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[63·2]	15,8	4,3	7,0	3,7	27,4%	44,6%	188,2%
[24·13]	16,1	4,4	7,5	4,3	27,2%	46,4%	171,9%
[37·11]	17,5	5,6	8,1	4,7	32,1%	46,2%	171,9%
[38·36]	19,7	5,1	8,8	4,7	25,9%	44,6%	185,8%
[34·4]	21,0	5,9	9,2	5,2	27,9%	43,6%	176,9%
[34·9]	21,6	6,5	9,0	5,0	30,2%	41,6%	181,5%
[38·28]	22,1	7,2	9,5	5,2	32,8%	42,9%	181,6%
[38·18]	23,8	5,9	11,8	6,1	24,9%	49,5%	192,2%
[33·10]	24,1	7,0	10,9	6,5	29,1%	45,1%	167,3%
[38·14]	26,2	6,6	12,1	7,0	25,0%	46,2%	173,5%
[50·35]	27,3	7,5	12,0	6,5	27,6%	43,8%	184,6%
[37·26]	29,1	8,6	12,6	6,3	29,4%	43,5%	201,0%
[37·24]	30,7	7,4	13,2	6,6	24,0%	43,2%	201,4%
[37·27]	31,4	9,0	12,9	6,6	28,8%	41,1%	196,5%
[22·34]	33,8	8,7	15,9	8,1	25,9%	46,9%	196,7%
[37·1]	48,1	11,6	21,9	9,6	24,1%	45,6%	229,0%

Tabelle 4.30: Dimensionen von *Pleydellia leura*

Eine weitere morphologische Varietät von *Pleydellia leura* kommt in Schicht [37] vor. Diese gleicht eher der Abbildung des Holotyps bei BUCKMAN (1890, Taf. 33, Fig. 5-7). Die Rippen sind nur als »Stümpfe« bis kurz über die Flankenmitte hinaus ausgebildet.

Die beschriebene Reduzierung der Skulptur auf den Adultwindungen deutet sich auch bei den Mistelgauer Exemplaren an. Ein Durchmesser größer als 3 cm wird jedoch nur selten erreicht. Einige Bruchstücke größerer Exemplare fanden sich in Schicht [38]. Diese zeigen nur sehr undeutlich Sichelrippen.

Bei einigen Exemplaren von *Pleydellia leura* sind Reste der Schale erhalten, auf denen die Anwachsstreifung zu erkennen ist.

Bemerkungen: Die Exemplare aus Schicht [38] sind auffallend schlechter erhalten als die aus Schicht [37]. Bei vielen Pyritsteinkernen ist der Ventraltbereich schon stark verwittert und der Nabelbereich nicht mehr erhalten. Der Anteil von feiner berippten Exemplaren ist in Schicht [38] etwas höher.

Material: 64 Exemplare.

Vorkommen: *aalensis*-Zone.

***Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902)**

Taf. 13, Fig. 2 – 5, 8; Taf. 25, Fig. 2

1890 *Grammoceras aalense* BUCKMAN, S. 192; Taf. 31, Fig. 15, 16

1902 *Cotteswoldia misera* (BUCKMAN) — BUCKMAN, Suppl., S.135

1993 *Cotteswoldia misera* (BUCKMAN) — OHMERT, S. 152; Taf. 15, Fig. 2

1994 *Cotteswoldia misera* (BUCKMAN) — OHMERT & ROLF, Taf. 4, Fig. 1-3

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[22·84]	19,9	5,0	9,2	5,2	25,2%	46,1%	176,7%
[22·12]	20,9	4,7	10,2	5,2	22,2%	48,6%	197,1%
[21·16]	21,7	5,4	10,1	5,6	25,1%	46,5%	179,2%
[22·53]	22,8	5,1	11,2	5,8	22,6%	48,9%	192,2%
[21·36]	23,6	6,1	10,7	5,5	25,8%	45,3%	192,8%
[23·4]	24,8	6,1	11,3	5,3	24,4%	45,6%	214,4%
[23·7]	25,0	6,7	11,3	5,8	26,7%	45,1%	195,7%
[22·42]	27,4	7,6	12,4	6,1	27,7%	45,3%	203,3%
[22·17]	28,9	6,4	13,2	6,3	22,2%	45,7%	210,0%
[22·25]	29,1	7,0	13,6	7,5	24,0%	46,7%	181,5%
[21·7]	30,3	7,2	14,0	6,9	23,6%	46,2%	203,5%
[22·45]	31,5	6,6	15,0	7,3	21,0%	47,5%	205,5%
[22·76]	32,9	7,5	15,5	7,5	22,8%	47,2%	207,1%
[22·61]	33,9	9,5	14,5	7,4	28,0%	42,7%	194,8%
[22·68]	35,7	7,8	17,0	8,2	21,9%	47,6%	207,2%
[22·27]	36,6	10,1	15,7	6,9	27,6%	43,0%	227,1%
[29·38]	40,7	9,6	17,9	8,3	23,5%	44,0%	214,6%
[21·13]	41,0	9,4	19,1	8,0	22,9%	46,7%	238,0%
[22·43]	56,3	12,5	26,6	10,9	22,2%	47,3%	245,0%

Tabelle 4.31: Dimensionen von *Pleydellia misera*

Diagnose: Involut–engnabeliges Gehäuse mit schmalen, hochovalen bis lanzettförmigen Windungen und zugeschräfter Peripherie. Die Berippung ist relativ steif.

Beschreibung: Die Umfassung der Windungen beträgt etwa 40%. Der Querschnitt ist hochoval bis leicht lanzettförmig. Die leicht konvexen Flanken erreichen bei etwa zwei Dritteln der Windungshöhe ihre größte Breite.

Eine Nabelkante ist deutlich ausgebildet, die Nabelfläche ist mäßig steil. Die Nabelweite schwankt zwischen 22% und 28%.

Die Sichelrippen biegen auf dem dorsalen Flankenbereich leicht nach vorne. Am Außenbug schwingen sie stark nach vorne. Die Berippung zieht unter Abschwächung bis kurz vor den nur undeutlich abgesetzten, scharfen Vollkiel. Auch die Wohnkammer ist mit Rippen besetzt, die etwas abgeschwächt sind. Zusätzlich trägt die Schale feinere Haarripen. Die innersten Windungen sind bis zu einem Durchmesser von einem Zentimeter glatt oder nur leicht gewellt. Bis 2 cm Durchmesser ist die Berippung relativ grob, geht dann aber in den charakteristischen, feinen Modus über.

Bemerkung: BUCKMAN (1890) bezeichnet seine Fig. 15 auf Taf. 31 zunächst noch als *Grammoceras aalense*. Er stellt diese Art (1902) zur Gattung *Cotteswoldia*. Das von BUCKMAN abgebildete Exemplar gehört jedoch nicht zur Gattung *Cotteswoldia*, da es zu engnabelig ist und eine deutliche Nabelfläche hat. Diese Merkmale rechtfertigen es, die Art in die Gattung *Pleydellia* zu stellen.

Die in Mistelgau gefundenen Exemplare von *Pleydellia misera* unterscheiden sich in einigen Merkmalen von den bei OHMERT (1994) abgebildeten Exemplaren aus Wittnau. Der Makroconch, den OHMERT (1994) auf Tafel 4, Fig. 2 abbildet, zeigt eine feinere Berippung als die meisten Mistelgauer Exemplare. Ebenso ist der Mikroconch (OHMERT, 1994 – Taf. 4, Fig. 3) relativ fein berippt. Auf den Schalenresten, vor allem auf der Nabelfläche, kann man auch bei den Mistelgauer Pleydelliens eine feine Anwachsstreifung erkennen. Die Berippung auf den Mistelgauer Steinkernen stimmt sehr gut mit dem bei BUCKMAN (1890, Taf. 31, Fig. 15) abgebildeten *Grammoceras aalense* überein.

BUCKMAN bildet auf der selben Tafel (Fig. 7) *Grammoceras subserrodens* BUCKMAN ab, welches er später (BUCKMAN 1902) als *Pleydellia* sp. bezeichnet. Hierbei handelt es sich vermutlich ebenfalls um eine *Pleydellia misera*. Die Unterschiede beider Abbildungen (Fig. 7 und 15), lassen sich gut an den Mistelgauer Exemplaren von *P. misera* wieder finden.

Unterscheidung: *Pleydellia misera* wird in der Literatur nur sehr oberflächlich beschrieben. OHMERT (1991) gibt an, daß die Unterscheidung von dem in Wittnau gleichzeitig vorkommenden *Leioceras opalinum* zum Teil schwierig ist. Die Variabilität in Berippung und Involution von frühen Formen des *Leioceras opalinum* erschwert die Unterscheidung von feinrippigen Pleydelliens.

Nach OHMERT (1991) unterscheidet sich *Leioceras opalinum* durch die größere Involution und die feine und stärker geschwungene Berippung. *Pleydellia buckmani* (MAUBEUGE) ist nach OHMERT (1993) involuter und hat steifere Rippen, die auch auf der Wohnkammer anhalten.

Die Nabelkante ist bei *Pleydellia buckmani* noch etwas schärfer als bei *Pleydellia misera* entwickelt.

Material: 79 Exemplare.

Vorkommen: *torulosum*–Subzone, *misera*–Horizont.

***Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947**

Taf. 14, Fig. 2, 3, 5 –9; Taf. 21, Fig. 1

- 1905 *Harpoceras opalinum* (REINECKE) sp. var. *comptum* BENECKE, S. 410; Taf. 50, Fig. 4
- 1890 *Pleydellia* sp. BUCKMAN — Taf. 31, Fig. 7, 8
- 1947 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE, Taf. 11, Fig. 1 (11)
- 1949 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE —MAUBEUGE, Taf. 17, Fig. 1
- 1950 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE —MAUBEUGE, Taf. 3-6
- 1985 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE — SEYED-EMAMI & NABAVI, S. 265, Abb. 27, 28, 29
- 1994 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE — OHMERT, Taf. 4, Fig 4-6

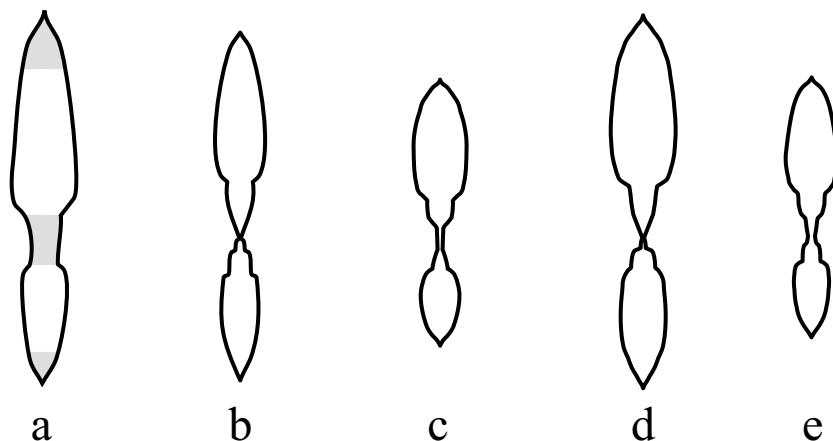


Abbildung 4.5: Windungsquerschnitte bei *Pleydellia* und *Leioceras*

a) Holotypus von *Leioceras opalinum* b) *Pleydellia buckmani* c) *Pleydellia costulata* d) *Pleydellia leura* e) *Pleydellia* cf. *arkelli*

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[29·34]	19,4	5,7	8,2	5,0	29,5%	42,2%	163,6%
[24·12]	20,1	5,6	8,8	4,7	28,0%	43,7%	186,0%
[22·1]	24,5	6,1	10,6	5,7	24,8%	43,2%	185,8%
[22·22]	25,8	5,8	12,1	6,2	22,5%	46,9%	195,2%
[22·8]	27,7	7,3	12,8	6,2	26,4%	46,4%	205,9%
[29·16]	29,6	8,3	12,8	5,4	28,1%	43,1%	235,4%
[22·55]	30,4	7,4	14,2	6,7	24,5%	46,8%	212,1%
[22·19]	32,7	9,6	14,4	6,2	29,2%	44,1%	234,8%
[22·60]	33,6	8,3	14,7	7,3	24,8%	43,8%	202,3%
[22·35]	35,7	8,4	16,2	6,7	23,6%	45,3%	242,1%
[23·8]	37,7	9,6	17,0	7,5	25,5%	45,1%	227,5%
[29·20]	40,9	10,2	17,8	9,9	25,0%	43,6%	180,7%
[22·28]	44,0	11,3	19,6	7,1	25,7%	44,5%	276,2%

Tabelle 4.32: Dimensionen von *Pleydellia buckmani*

Diagnose: nach SEYED-EMAMI & NABAVI (1985): Involutes Gehäuse. Der Windungsquerschnitt ist hochoval-schmal und zeigt eine scharfe Peripherie mit relativ hohem Vollkiel. Der Nabelrand ist gerundet bis scharf mit steiler bis senkrechter Nabelfläche. Die Berippung ist sehr fein. Dorsal sind die Rippen zu Bündeln zusammengefaßt.

Beschreibung: Bei Schalenerhaltung ist die Berippung sehr fein und sichelförmig (SEYED-EMAMI & NABAVI 1985). Auf dem dorsalen Flankenbereich ist die Skulptur von einer Wellenstruktur unterlagert. Diese Rippenbündel entstehen durch faltenartige Erhebungen, die auf dem Steinkern deutlich sichtbar sind. Es handelt sich hierbei nicht

um echte Bündelung, da die feinen Rippen schon an der Windungsnaht ihren Ursprung haben. Die Verdickung auf dem Innenbug entsteht nicht durch mehrfache Gabelung einzelner Rippen. Es ziehen vielmehr die meisten Rippen ungegabelt über den Innenbug. Auf dem Innenbug gabeln nur wenige dieser Rippen. Die Bündelung entsteht durch Verengung der Rippenabstände auf dem Innenbug. Dies beginnt ab einem Gehäusedurchmesser von etwa 2 cm und verlischt auf der Wohnkammer.

Die Wohnkammer ist auf dem Steinkern glatt. Bei Schalenerhaltung sind die falciferen Streifen deutlich zu sehen.

Bemerkung: *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 wurde von BENECKE (1905, Taf. 50, Fig. 4, 4a) abgebildet und als *Harpoceras opalinum* (REINECKE) sp. var. *comptum* bezeichnet. Insofern müßte die Artbezeichnung *Leioceras comptum* (BENECKE 1905) lauten. BENECKE (1905: 410) bemerkte Übergangsformen von *Pleydellia buckmani* zu *Leioceras opalinum*.

Material: 82 Exemplare.

Vorkommen: *torulosum*-Subzone.

***Pleydellia falcifer* MAUBEUGE 1950**

Taf. 13, Fig. 1; Taf. 22, Fig. 2

1905 *Harpoceras plicatellum* BUCKMAN — BENECKE, S. 411; Taf. 55, Fig. 2

1950 *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE, S. 379; Taf. 9 unten

1994 *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE — OHMERT & ROLF, Taf. 4, Fig. 7, 8

1995 *Pleydellia (Walkericeras) falcifer* MAUBEUGE — RULLEAU, Taf. 14, Fig. 7

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[31·3]	33,0	8,9	14,7	6,5	27,0%	44,6%	225,2%
[29·7]	33,5	11,0	13,6	5,8	32,9%	40,4%	235,7%
[31·4]	34,2	10,0	14,8	6,5	29,4%	43,4%	227,8%

Tabelle 4.33: Dimensionen von *Pleydellia falcifer*

Diagnose: Das Gehäuse ist involut, der Windungsquerschnitt schmal-lanzettförmig. Die Flanken sind stark abgeplattet und laufen bis zum Außenbug zunächst leicht auseinander. Dann biegen die Flanken leicht um und laufen in spitzem Winkel zum Kiel, der schwach abgesetzt ist. Die Nabelkante ist scharf, der Abfall zur Naht kurz und steil.

Beschreibung: Die Mistelgauer Exemplare zeigen regelmäßige, feine Rippen, die keine Gabelungen aufweisen. Mit der Abbildung des Holotyps bei MAUBEUGE stimmen die Mistelgauer *Pleydellia falcifer* in Berippung und Nabelweite sehr gut überein.

Eine deutlich ausgeprägte Gabelung ist auf der Abbildung Maubeuges nicht zu erkennen. Er weist im Text seiner Arbeit auf die Gabelung hin, auf der mir vorliegenden Kopie Maubeuges Arbeit ließen sich keine Gabelungen erkennen.

Auf dem dorsalen Flankenteil laufen manche Rippen eng zusammen, was zu einer leichten Akzentuierung führt. Im unteren Drittel der Flanken schwingen die Rippen stark vor. Ein Vorschwingen ist auch auf dem Außenbug zu erkennen, bevor die Rippen auf den prägnanten, scharfen Kiel zulaufen und verlöschen.

Die inneren Windungen sind feinberippt, ebenso ist die Wohnkammer ornamentiert, wobei auf dem Steinkern die Rippen etwas undeutlicher erscheinen.

Bemerkung: MAUBEUGE (1950) vergleicht *Pleydellia falcifer* sehr oberflächlich und kurz mit der Abbildung, die BENECKE (1905) zu *Harpoceras plicatellum* BUCKMAN stellt. Eine genaue Diagnose bleibt er uns schuldig: »Die Beschreibung des vorliegenden Stückes, welches als Holotyp zu bezeichnen ist, braucht nicht detailliert dargestellt zu werden«.

MAUBEUGE erwähnt nur die Rippenteilung in zwei, selten in drei Sekundärrippen auf dem unteren Flankendrittel. Das Exemplar, das BUCKMAN (1890, Taf. 9, Fig. 7) abbildet, gehört aufgrund der feinen Berippung vermutlich in die Nähe von *Pleydellia buckmani*. Hingegen ist das Stück, das BENECKE abbildet, nicht mit dem erwähnten Material von BUCKMAN konspezifisch. RULLEAU (1995) stellt *Pleydellia falcifer* in die Untergattung *Walkericeras*. Seine Abbildung zeigt deutliche Gabelung der Sichelrippen auf der Flankenmitte, wie sie auch von BENECKE (1905) abgebildet wurde. Rulleaus Exemplar ist aber sehr viel evoluter als Beneckes *Harpoceras plicatellum*.

Der von OHMERT & ROLF (1995) abgebildete juvenile Makroconch ist involut, zeigt aber keine Gabelungen.

Material: 3 Exemplare.

Vorkommen: *torulosum*–Subzone.

***Pleydellia cf. arkelli* MAUBEUGE 1950**

Taf. 12, Fig. 6

cf. 1890 *Pleydellia* sp. — BUCKMAN, Taf. 30, Fig. 11,12

cf. 1950 *Pleydellia arkelli* MAUBEUGE, S. 380; Taf. 10 unten

Diagnose: Die Adultwindungen zeigen eine zugeschräfte Peripherie. Die inneren Windungen sind grob berippt. Auf den Adultwindungen wird die Berippung feiner. Die stark falciferen Rippen sind gebündelt. Auf der dorsalen Flankenhälfte teilen sich die Rippen in zwei bis drei Sekundärrippen. Die Bündelung beschränkt sich auf die Primärrippen.

Maubeuges Diagnose ist zu unspezifisch, um das Mistelgauer Material klar einzuordnen. Die Mistelgauer Exemplare scheinen aber Maubeuges Abbildung zu ähneln.

Material: 2 Exemplare.

Vorkommen: *torulosum*–Subzone.

Familie Graphoceratidae BUCKMAN 1905

Diagnose: Involute, gekielte Gehäuse mit unterschiedlicher Berippung oder Spiralstreifung. Im Alter häufig glatt.

Unterfamilie Leioceratinae SPATH 1936

Gattung *Leioceras* HYATT 1867

Diagnose nach OHMERT (1993): Makro- und Mikroconche sind involut–engnabelig. Der Querschnitt ist schmal–lanzettförmig, die Peripherie ist zugeschrägt mit nicht abgesetztem Kiel. Dichte Berippung, zum Teil Haarruppen. Oft ist die Schale zusätzlich gewellt. Die Nabelfläche ist breit und mäßig geneigt. Die Suturlinie ist einfach mit kurzen, breiten Loben.

Leioceras opalinum (REINECKE 1818)

Taf. 15, Fig. 1 – 3, 6; Taf. 19, Fig. 1; Taf. 26, Fig. 2

- v 1818 *Nautilus opalinus* REINECKE, S. 55; Taf. 1, Fig. 1,2
- 1935 *Ludwigia opalina* (REINECKE) — DORN, S. 65; Taf. 24, Fig. 3; Taf. 26, Fig. 2; Taf. 28, Fig. 1; Text-Fig. 6; Fig. 4-6
- 1874 *Ammonites opalinus* (REINECKE) — DUMORTIER, S. 248; Taf. 49, Fig. 14-16
- 1963 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — RIEBER, S. 31; Taf. 8, Fig. 11-13; Abb. 13,q; Abb. 16,s,t
- 1969 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — CONTINI, S.; Taf. 1, Fig. 10-13; Taf. 6, Fig. 1-3
- 1972 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — BAYER, Abb. 8-10
- 1985 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — SCHLEGELMILCH, S.50; Taf. 9, Fig. 14
- 1990 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — ETTER, S. 27; Taf. 8; Fig. 2,5; Taf. 9, Fig. 1,6; Taf. 10, Fig. 2
- 1993 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — OHMERT, S. 153; Taf. 15, Fig. 3,4; Abb. 11
- 1994 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — OHMERT & ROLF, Taf. 4, Fig. 8-12

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[0·12]	24,4	5,0	12,2	6,1	20,5%	50,0%	200,0%
[0·15]	37,7	9,2	17,2	7,9	24,4%	45,6%	217,7%
[0·14]	39,1	7,2	19,8	7,5	18,4%	50,6%	264,0%
[0·22]	58,4	11,7	26,9	11,5	20,0%	46,1%	233,9%
[0·18]	59,3	11,2	28,9	11,8	18,9%	48,7%	244,9%
[0·20]	81,7	18,1	36,4	16,6	22,2%	44,6%	219,3%
[0·24]	94,3	17,1	44,8	19,1	18,1%	47,5%	234,6%
HT	42,4	7,0	21,0	9,2	17%	50%	228%

Tabelle 4.34: Dimensionen von *Leioceras opalinum*

Diagnose: Sehr involutes, flaches Gehäuse. Feine, scharfe, sichelförmige Haarrippen. Die Windung ist hochmündig. Die Ventralseite ist zugeschärft mit deutlichem, scharfem, aber nur schwach abgesetztem Vollkiel. Manchmal ist die Skulptur auf den Flanken welenartig unterlagert.

Beschreibung: Mir liegt der erst vor wenigen Jahren wieder aufgefundene Holotyp vor. *Leioceras opalinum* ist involut–engnabelig. Die Querschnittsform ist nach BAYER (1972) sehr variabel. Im allgemeinen ist der Querschnitt hoccoval bis lanzettförmig mit zugeschräfter Peripherie. Die Seiten sind subparallel bis gleichmäßig vom Innenbug an gebogen. Die Ventralseite ist sehr schmal. Der Außenbug ist oft sehr undeutlich.

Beim Holotypus sind die Flanken der Jugendwindungen leicht konvex nach außen gebogen. Auf der zweiten Hälfte des letzten erhaltenen Umgangs flachen die Flanken jedoch ab, so daß ein fast polygonartiger, oxyconer Querschnitt mit abgerundeter Nabelkante und Außenbug entsteht. Die Windungen erreichen auf der Höhe des Innenbugs die größte Breite. Von dort ziehen die Flanken gerade zur Ventralseite, an der sie spitzwinklig über den Außenbug zusammenlaufen.

Einige Exemplare aus der Schicht [NULL] aus Mistelgau sind sehr viel größer als der Holotyp. An deren Adultwindungen wird die Peripherie zunehmend gerundeter. Die Nabelfläche ist an größeren Exemplaren leicht konkav und flach einfallend. Jüngere Windungen zeigen eine steile Nabelwand mit einer scharfen Nabelkante.

Die sichelförmige Berippung ist sehr variabel. Der Holotyp ist relativ weit berippt, wobei die Rippen am Beginn der Wohnkammer (bei einem Durchmesser von 47 mm), von der nur einige Millimeter erhalten sind, etwas feiner werden.

Auf den Resten der opalisierenden, weißen Schale zeichnen sich die Rippen scharf ab. Auf dem Steinkern sind die Rippen in ihrem Profil gerundeter.

Bemerkung: Die erhebliche Variation wurde von BAYER (1972) mittels reichhaltigen Materials aus einem kondensierten Horizont aus dem Unteren Aalenium von Heinigen (Schwaben) untersucht. Dabei stellte er zum Teil erhebliche Unterschiede in Querschnitt, Aufwindung und Skulptur fest.

Beim Holotyp handelt es sich um einen Mikroconch. Die Identität des zugehörigen Makroconches ist umstritten. Zum Dimorphismus von *Leioceras opalinum* können anhand

des Mistelgauer Materials keine Aussagen gemacht werden, da keine vollständigen Individuen gefunden wurden. Die fehlenden Mündungsapophysen (»Ohren«) konnten daher nicht als Unterscheidungsmerkmal für Mikroconche herangezogen werden.

Material: 17 Exemplare. 4 weitere Exemplare wurden als cf. *opalinum* bestimmt. Diese sind als Übergangsformen von *Pleydellia buckmani* zu *Leioceras opalinum* zu betrachten bei einer größeren Nabelweite als *Pleydellia buckmani* sensu strictu.

Vorkommen: *opalinum*-Zone.

***Leioceras lineatum* (BUCKMAN 1899)**

Taf. 16, Fig. 1, 2

- 1899 *Lioceras lineatum* BUCKMAN, S. 40; Taf. 8, Fig. 1-3
 1899 *Lioceras opalinum* (REINECKE) — BUCKMAN, S.35; Taf. 13, Fig. 1-3
 ? 1899 *Lioceras grave* BUCKMAN — S. 41; Taf. 8, Fig. 4-6
 1969 *Leioceras (Cypholioceras) lineatum* (BUCKMAN) — CONTINI, S.15; Taf. 1;
 Fig. 20-23; Taf. 7, Fig. 1-3; Taf. 24, Fig. 5-7; Text-Fig. 5
 1985 *Leioceras opalinum lineatum* (BUCKMAN) — SCHLEGELMILCH, S.50; Taf.
 9, Fig. 15

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[0·19]	70,6	16,2	32,3	13,9	22,9%	45,8%	232,4%
[0·23]	73,4	16,5	34,9	16,8	22,5%	47,5%	207,7%

Tabelle 4.35: Dimensionen von *Leioceras lineatum*

Diagnose: Die Berippung gleicht der von *Leioceras opalinum*. Der Kiel verschwindet manchmal auf adulten Wohnkammern. Externfortsatz am adulten Gehäuse.

Bemerkung: *Leioceras lineatum* wird von einigen Autoren als Makroconch zu *Leioceras opalinum* angesehen (Z.B. GOY & URETA (1987: 226). Nach OHMERT (1993: 154) besitzt dieser aber einen viel zu breiten Querschnitt. Stücke mit solchen Querschnitten kommen weder in Wittnau, noch in Heiningen vor, obwohl *Leioceras opalinum* dort häufig ist. Daher ist es unwahrscheinlich, daß *Leioceras lineatum* den Makroconch zu *Leioceras opalinum* darstellt.

Nach CONTINI (1969) erscheint *Leioceras lineatum* in Frankreich erst in der oberen *opalinum*-Zone.

Die Bestimmung als *Leioceras lineatum* erfolgte bei zwei Mistelgauer Exemplaren aufgrund der stärker gerundeten Form der Ventralseite und der leichten, konkaven Eindellung im dorsalen Flankenbereich.

Die Gruppe des *Leioceras opalinum* bedarf, wohl auch aufgrund des möglicherweise ausgeprägten Dimorphismus, einer Revision.

Eine etwas tiefergehende Auseinandersetzung mit den Leioceraten ist bei OHMERT (1993: 153) sowie ETTER (1990: 27) veröffentlicht. Viele der beschriebenen Formen

sind sehr variabel. Dies führte zu einer vermutlich ungerechtfertigten Aufsplitterung der Gruppe. Die verbreitete Unterteilung in Untergattungen ist meines Erachtens unhaltbar.

Material: 2 Exemplare.

Vorkommen: *opalinum*-Zone.

***Leioceras aff. costosum* (QUENSTEDT 1886)**

Taf. 15, Fig. 4, 5

aff. 1886 *Ammonites opalinus costosus* QUENSTEDT, S. 447; Taf. 55, Fig. 20

aff. 1905 *Harpoceras (Lioceras) costosum* QUENSTEDT — BENECKE, S. 415; Taf. 54, Fig. 3-5

aff. 1985 *Leioceras costosum* (QUENSTEDT) — SCHLEGELMILCH, S. 50; Taf. 9, Fig. 16

aff. 1993 *Leioceras (Costiceras) costosum* (QUENSTEDT) — OHMERT, S. 158; Taf. 15, Fig. 7, 8

Signatur	d	n	h	b	N=n/d	H=h/d	Q=h/b
[0-17]	53,0	12,3	25,0	11,8	23,2%	47,2%	211,9%

Tabelle 4.36: Dimensionen von *Leioceras* aff. *costosum*

Diagnose: Leioceraten mit relativ groben, weitständigen, unregelmäßigen, auf dem Außenbug leicht rückschwingenden Sichelrippen. Gabelung auf der äußeren Flankenhälfte sowie Schaltrippen sind häufig. Der scharfe Kiel ist nur wenig abgesetzt. Der Innenbug ist gerundet.

Bemerkung: Insgesamt liegen aus Mistelgau drei Exemplare mit groben Rippen vor. Die Rippen sind jedoch schwächer als bei dem Exemplar, das OHMERT (1993: Taf. 15, Fig. 7) abbildet. Das Exemplar [0-17] (Taf. 15, Fig. 5) ähnelt hinsichtlich des lanzettförmigen Querschnitts *Leioceras opalinum*.

Die Wohnkammer des Exemplars [2-70] (Taf. 13, Fig. 10) hat einen kastenförmigen Querschnitt und Rippen, die sich erst auf dem ventralen Flankendrittel gabeln.

Nach OHMERT (1993) stammt der Holotyp aus der tiefen *opalinum*-Zone. BAYER (1972) bildet aus der *torulosum*-Subzone grobberippte Formen ab, die er zu *Leioceras opalinum* stellt. Die Mistelgauer Exemplare, die hier als *Leioceras* aff. *costosum* bezeichnet werden, haben deutlich gegabelte Rippen und gehören daher sicher nicht zu *Leioceras opalinum*.

Material: 3 Exemplare.

Vorkommen: *opalinum*-Zone

Unterklasse Nautiloidea AGASSIZ 1847
Ordnung Nautilida AGASSIZ 1847
Oberfamilie Nautilaceae DE BLAINVILLE 1825
Familie Nautilidae d'ORBIGNY 1840
Unterfamilie Nautilinae d'ORBIGNY 1840

Gattung *Cenoceras* HYATT 1883

Vom Thema der Arbeit leicht abweichend, werden hier kurz einige Nautilidenreste aus Mistelgau aufgeführt. Sie tragen nichts zur biostratigraphischen Auflösung bei, sollten aber aufgrund der Seltenheit nicht unerwähnt bleiben.

***Cenoceras intermedius* (d'ORBIGNY 1840)**

Taf. 16, Fig. 7; Taf. 18, Fig. 3

- non 1816 *Nautilus intermedius* SOWERBY, S. 53, Taf. 125
1840 *Nautilus intermedius* D'ORBIGNY (non SOWERBY) — S. 150, NÆ 39, Taf. 27
1956 *Cenoceras intermedius* (D'ORBIGNY) — KUMMEL, S. 361, Taf. 1, Fig. 1,2

Diagnose: Ein relativ weitnabeliger Nautilide aus dem Oberen Lias. Der Querschnitt ist trapezoid. Die Ventralseite ist flach. Der Innenbug ist gleichmäßig gerundet. Der Nabel ist stark eingetieft.

Bemerkung: Im Hauptprofil sind Nautilidenreste sehr selten. Ein Fragment [16·6] stammt aus Schicht [16], zwei weitere, allerdings stark verdrückte Reste, aus Schicht [76]. Keines dieser Exemplare lässt sich mit Sicherheit als *Cenoceras intermedius* bestimmen. Jedoch befindet sich aus dem unhorizontiert gesammelten Material ein 15 cm großes, körperliches Wohnkammerfragment (Taf. 18, Fig. 3) sowie zwei weitere kleinere körperliche Stücke, an denen sich sehr gut der Querschnitt erkennen lässt.

Bei allen unhorizontiert gesammelten Exemplaren lässt sich aufgrund der Fazies des Nebengesteins eine Herkunft aus den phosphoritischen Kondensationshorizonten der oberen *levesquei*-Zone ermitteln.

Die Bestimmung als *Cenoceras intermedius* ist nach den Querschnittszeichnungen bei KUMMEL (1956) erfolgt. Die Originalabbildung bei D'ORBIGNY (1840) stimmt ebenfalls recht gut mit den Mistelgauer Stücken überein. Die Abbildung des *Nautilus intermedius* sensu SOWERBY (1816: Taf. 125) gibt leider den Querschnitt nicht wieder. KUMMEL (1956: 366) bezweifelt die Identität von Sowerbys Form mit der d'Orbignys.

Material: 3 Fragmente aus dem Hauptprofil.

Vorkommen: Gesamtes Profil.

Kapitel 5

Abschließende Bemerkungen

Die horizontierte Grabung lieferte eine große Menge an Fossilien, von denen in dieser Arbeit nur die Ammoniten berücksichtigt wurden.

Krumbecks Arbeit (1944: 63) über den Lias ζ in ganz Nordbayern basiert auf 120 Ammoniten. KRUMBECK listet 36 Ammonitenarten aus Mistelgau auf. Nunmehr sind insgesamt 57 Arten von Ammoniten und Nautiliden aus der Tongrube Mistelgau belegt.

Zahlreiche Ammonitenarten werden hier erstmals für die Frankenalb nachgewiesen.

Im Vergleich mit der Tongrube Wittnau bei Freiburg fällt das fast völlige Fehlen der Gattung *Pseudolioceras* in Mistelgau auf. *Osperlioceras*, *Tmetoceras* und *Buckmanites* konnten in Mistelgau nicht nachgewiesen werden. Im Gegensatz dazu fehlt *Hudlestonia* in Wittnau völlig (OHMERT in STORCH, 1996: Abb. 22).

Neben den Ammoniten wurden aus dem Hauptprofil sehr viele Belemniten aufgesammelt, die zur weiteren Bearbeitung an HERRN RIEGRAF gehen. Die Benthosfauna ist Gegenstand gegenwärtiger Untersuchungen zur Palökologie (NÜTZEL & SCHULBERT in Vorb.).

Auf dem Gebiet der Darstellung von Ammoniten wurde in dieser Arbeit Neuland betreten.

Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über die Artenlisten der bisher in der Nördlichen Frankenalb aus dem Toarcium/Aalenium veröffentlichten Arbeit, nebst der Vorliegenden.

Art	KRUMBECK 1943	JAHNEL et al. 1969	SCHULBERT
<i>Pachylytoceras torulosum</i>			*
<i>Pachylytoceras dilucidum</i>			*
<i>Pleydellia leura</i>			*
<i>Pleydellia misera</i>			*
<i>Pleydellia buckmani</i>			*
<i>Pleydellia costulata</i>			*
<i>Leioceras opalinum</i>			*
<i>Leioceras lineatum</i>			*
<i>Cenoceras intermedius</i>			*

Tabelle 5.1: Zusammenstellung der Ammonitenfaunen der *opalinum*-Zone. KRUMBECK 1943 (Mistelgau) und JAHNEL et al. 1969 (Scheßlitz) untersuchten die *opalinum*-Zone nicht in ihren Profilen.

Art	KRUMBECK 1943	JAHNEL et al. (1969)	SCHULBERT
<i>Pleydella leura</i>			*
<i>Pleydella misera</i>			*
<i>Pleydella falcifer</i>			*
<i>Pleydella buckmani</i>			*
<i>Pleydella costulata</i>			*
<i>Pachylytoceras torulosum</i>			*
<i>Pachylytoceras dilucidum</i>			*
<i>Pachylytoceras hircinum</i>			*
<i>Cotteswoldia lotharingica</i>			*
<i>Cotteswoldia fluitans</i>			*

Tabelle 5.2: Zusammenstellung der Ammonitenfaunen der *torulosum*-Subzone. Von den früheren Bearbeitern wurden keine nominellen Arten aus dieser Subzone beschrieben. Auf eine Auflistung der Arten in offener Nomenklatur wird hier verzichtet.

Art/Unterart	KRUMBECK 1943	JAHNEL et al. (1969)	SCHULBERT
<i>Pachylytoceras hircinum</i>	*		*
<i>Pleydella costulata</i>	*		*
<i>Pleydella leura</i>	*		*
<i>Pleydella folleata</i>		*	
<i>Pleydella limatula</i>		*	
<i>Cotteswoldia aalensis</i>	*		*
<i>C. aalensis distans</i>			*
<i>C. aalensis tenuicostata</i>			*
<i>Cotteswoldia mactra</i>			*
<i>Cotteswoldia fluitans</i>	*		*
<i>Cotteswoldia distans</i>			*
<i>Cotteswoldia subcompta</i>	*		*
<i>Calliphyl. supraliasicum</i>			*
<i>Hudlestonia serrodens</i>			*
<i>Hudlestonia affinis</i>			*
<i>Dumortieria costula</i>			*

Tabelle 5.3: Zusammenstellung der Ammonitenfaunen der *aalensis*-Zone (ohne *torulosum*-Subzone)

Art	KRUMBECK 1943	JAHNEL et al. (1969)	SCHULBERT
<i>Cotteswoldia aalensis</i>	*cf.		*sp.
<i>Cotteswoldia subcompta</i>	*?		
<i>Dumortiera levesquei</i>			*
<i>D. striatulocostata</i>			*
<i>Dumortieria radians</i>			*
<i>Dumortieria brancoi</i>	*cf.		*
<i>Dumortieria costula</i>	*		
<i>Dumortieria pseudoradiosa</i>	*		*
<i>Dumortieria radiosa</i>	*		*
<i>Dumortieria tabulata</i>			*
<i>Dumortieria kochi</i>			*
<i>Dumortieria nicklesi</i>			*
<i>Dumortieria subundulata</i>			*
<i>Dumortieria sparsicosta</i>			*
<i>Dumortieria munieri</i>			*
<i>D. gundershofensis</i>	*		*aff.
<i>Hudlestonia serroden</i>	*		
<i>Catulloceras dumortieri</i>	*		
<i>Pachylityoceras hircinum</i>	*		*

Tabelle 5.4: Zusammenstellung der Ammonitenfaunen der *levesquei*-Zone

Art/Unterart	KRUMBECK 1943	JAHNEL et al. (1969)	SCHULBERT
<i>Phlyseogr. dispansum</i>	*cf.		*
<i>Alocolytoceras rugiferum</i>			*
<i>Grammoceras thouarsense</i>	*		*
<i>Hugia variabilis</i>			*
<i>Catac. raqui. crassiformis</i>	*crassum		*
<i>Dumortieria diphyes</i>		*	
<i>D. striatulocostata</i>	*		
<i>Dumortieria levesquei</i>	*		
<i>Haugia eseri</i>		*	
<i>Harpoceras complanatum</i>		*	

Tabelle 5.5: Zusammenstellung der Ammonitenfaunen der *dispansum*-, *thouarsense*- und *variabilis*-Zone

Kapitel 6

Dank

Für die wohlwollende Unterstützung der Arbeit sowie für die Vermittlung ihres Wissens in zahlreichen Vorlesungen und Übungen möchte ich mich herzlichst bei Prof. Dr. Erik Flügel und Prof. Dr. Arnold Zeiss bedanken.

Für Diskussionen, Anregungen und ausdauernde Hilfestellung danke ich herzlichst auch Dr. Alexander Nützel.

Für die Grabungsgenehmigung in der Tongrube des Ziegelwerks Mistelgau bedanke ich mich bei Dr. Walter Dollinger. Herzlichen Dank schulde ich Jörg Grillenberger, der mit großem Engagement bei vielen Problemen, vor allem bei der Vermessung, hilfsbereit zur Verfügung stand.

Bei den Raupen- und Radladerfahrern des Ziegelwerks Mistelgau bedanke ich mich für ihre Unterstützung. Der »Drehggbaddler« bedankt sich besonders bei Horst Schamel, ohne dessen Hilfsbereitschaft die Grabung in diesem Maße nicht durchführbar gewesen wäre, sei es bei der »Entsorgung« des Abraumes mit dem Radlader oder bei der Freilegung des Belemniteschlachtfeldes.

Robert Hautsch half bei der Nivellierung des Profils, die Sammlerfamilie Friede unterstützte mich u.a. bei der Einregelungsmessung auf dem Belemniteschlachtfeld.

Ralf Mücke sei für die Hilfe bei den Laborarbeiten sowie für ausgiebige Diskussionen gedankt. Dr. J.M. Rabold und Stefan Eggmaier vom Urwelt Museum Oberfranken bin ich für die Erlaubnis zur Benutzung des Labors des Museums zu Dank verpflichtet.

Für die Überlassung von interessanten Funden danke ich D. Hamar und Olaf Neubauer. Wolfgang Häckel gab Einblick in seine Mistelgau-Sammlung. Dr. Mönnig vom Naturmuseum Coburg danke ich für die Ausleihe der Originale aus der Sammlung REINECKE.

In besonderem Maße bin ich der Abteilung zur Förderung des Urwelt-Museums Oberfranken der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth zu Dank verpflichtet. Walter Diener trug mit großartiger Hilfsbereitschaft in erheblichem Maße zum Gelingen der Arbeit bei. Für weitreichende logistische Unterstützung sorgte Helmut Zapf. Für einen privaten finanziellen Zuschuß möchte ich auch Dr. Günther Eicken herzlichst danken.

Elena Rau übersetzte die Zusammenfassung ins Russische.

Nicht zuletzt möchte ich meiner Mutter und meinen Großeltern für ihre Unterstützung danken.

Kapitel 7

Literaturverzeichnis

- ALDINGER, H. (1968): Die Paläogeographie des schwäbischen Jurabeckens. — *Elogiae Geol. Helv.*, 61, S. 167-182; Basel
- ARKELL, W. J., FURNISH, W. M., KUMMEL, B., MILLER, A. K., MOORE, R. C., SCHINDEWOLF, O. H., SYLVESTER-BRADLEY, P. C. & WRIGHT, C. W. (1957): Cephalopoda, Ammonioida. — In: Moore, R. C.: Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4: XXII + 490 S., 558 Abb., 3 Tab., New York
- BANDEL, K. & KNITTER, H. (1983): Litho- und biofazielle Untersuchung eines Posidonienschiferprofils in Oberfranken. — *Geologische Blätter Nordost-Bayern*, 32, 95-129; Erlangen
- BANDEL, K. & KNITTER, H. (1986): On the Origin of the Bituminous Posidonia Shale (Toarcian) of Southern Germany. — *Mitteilungen des Geologischen und Paläontologischen Instituts Hamburg*, 6, S. 151-177; Hamburg
- BAYER, U. (1972): Zur Ontogenie und Variabilität des jurassischen Ammoniten *Leioceras opalinum*. — *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 140/3, S. 306-327, 10 Abb., 1 Tab., Stuttgart
- BENECKE, E. W. (1905): Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. — *Abh. Geol. Spez.-Karte Elsaß-Lothringen*, N.F., 6, 598 S., 59 Taf., Straßburg
- BRANCO, W. (1879): Der Untere Dogger Deutsch-Lothringen. — *Abh. geol. Spez.-Karte Elsaß-Lothringen*, 2, 160 S., 10 Taf., Straßburg.
- BROCKERT, M. (1959): Ammonitenfauna und Stratigraphie des Lias ζ in Baden-Württemberg. — Unpubl. Diss. Tübingen, 155 S., 20 Abb., 17 Profile
- BRUDER, H-J. (1968): Ökologische, geochemische und sedimentologische Untersuchungen im Lias ζ (Oberes Toarcium) Schwabens, mit Berücksichtigung des obersten Lias — Arb. Geol. Paläont. Inst. Univ. Stuttgart (TH), N. F. 56, 165 S.
- BUCKMAN, S. S. (1887-1907): A Monograph of the Ammonites of the Inferior Oolite Series. — *Palaeontogr. Soc. London*, 40-61, 456 S., 103 Taf.; Supplement: 262 S., 24 Taf., London
- BUCKMAN, S. S. (1905): On certain genera and species of Lytoceratidae. — *Quart. Journ. Geol. Society*, 61, Bd. 241, S. 142-154, 2 Taf., London

- CONTINI, D. (1969): Les Graphoceratidae du Jura franc-comtois —Ann. sci. Univ. Besançon, 3e Série, Geol., 7, 92 S., 24 Taf.
- DEAN, W. T., DONOVAN, D. T., HOWARTH, M. K. (1961): The Liassic Ammonite Zones and Subzones of the North-West European Province. — Bull. Brit. Mus., 4 (10), S. 435-505, Taf. 63-75, London
- DENCKMANN, A. (1887): Über die geognostischen Verhältnisse von Dörnten nördlich Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des Oberen Lias. — Abh. geol. Spez.-Karte Preuß., 8, S. 113-222, 10 Taf., Berlin
- DONOVAN, D. T., CALLOMON, J. H. & HOWARTH, M.K. (1980): Classification of the Jurassic Ammonitina. — In: HOUSE, M.R. & SENIOR, J.R. (eds.): The Ammonoidea. — Systemat. Assoc. Special. Vol. 18, S. 101-155, 5 Abb., London – New York.
- DORN, P. (1935): Die Hammatoceraten, Sonninien, Ludwigien, Dorsetensien und Witchellien des süddeutschen, insbesondere fränkischen Doggers. — Palaeontographica, A 82, S. 1-124, 9 Text-Taf., 29 Taf., Stuttgart
- DORN, P. (1937): Paläogeographie der Riesbarre. — Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Abt. B, 77, S. 1-44; Stuttgart
- DUMORTIER, E. (1874): Etudes paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Basine du Rhône, 4. part, Lias supérieur. — 335 S., 62 Taf., Paris
- ERNST, W. (1923): Zur Stratigraphie und Fauna des Lias ζ im nordwestlichen Deutschland. Teil 1 — Palaeontographica, 65, 11 Taf.; Göttingen
- ERNST, W. (1924): Zur Stratigraphie und Fauna des Lias ζ im nordwestlichen Deutschland. Teil 2 — Palaeontographica, 66, 13 Taf., 10 Fig.; Göttingen
- ETTER, W. (1990): Paläontologische Untersuchungen im Unteren Opalinuston der Nordschweiz, 151 S., Dissertation, Universität Zürich
- ETZOLD, A., OHMERT, W., BALLE, T. (1989): Toarcium und unterstes Aalenium im Gebiet der oberen Jagst nordöstlich Aalen. — Jahresshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 31, S. 23-68, 8 Abb., 5 Taf.; Freiburg i. Br.
- FEIST-BURKARDT, S. & PROSS, J. (1998): Morphological Analysis and Description of Middle Jurassic Dinoflagellate Cyst Marker Species using Confocal Laser Scanning Microscopy, Digital Optical Microscopy and Conventional Light Microscopy. — Bull. Centre Rech.. Elf Explor. Prod., 22, 1, 103-145, 3 fig., 16 pl.; Pau
- FISCHER, J.C. (1994): Révision critique de la Paléontologie française d'Alcide d'Orbigny. Vol. I, Céphalopodes jurassiques. — Masson éd., 340 S., 42 Text-fig., 90 Taf.; Paris
- FISCHER, W (1964): Die Jurensis-Schichten im Vorland der Schwäbischen Alb. — Neues Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, Abhandlungen, 20, S. 81-106, 2 Beilagen, Stuttgart

- FÖRSTER, R. (1980): Krebsfunde aus dem obersten Lias und dem untersten Dogger von Mistelgau bei Bayreuth, Oberfranken. — Geologische Blätter Nordost-Bayern, Bd. 30, Heft 2, S. 73-90, 6 Abb.; Erlangen
- FÜCHTBAUER, H. (Hrsg.) (1988): Sedimente und Sedimentgesteine. Sediment-Petrologie, Band 2. — 4. Auflage, 1141 S.; Stuttgart, Schweizerbart
- GABILLY, J. (1976): Évolution et systématique des phymatoceratinæ et des grammoceratinæ (Hildocerataceæ, Ammonitina) de la région de Thouars, stratotype du Toarcien. — Mém. Soc. Géol. France, 124, S. 1-196, 36 Taf.; Paris
- GÉRARD, C & BICHELONNE, J. (1940): Les ammonites Aalénienes du minerai de fer de Lorraine — Soc. Géologique de France, 42, 60 S.; Paris
- GOY, A. & URETA, S. (1987): Leioceratinæ (Ammonitina) del Aalenense inferior del Fuentelsaz (Cordillera Ibérica, Espana). — Boll. Soc. Paleontol. Italiana, 25/3:1986, S. 213-236, 7 Abb., 5 Taf.; Modena, Maggio
- GUEX, J. (1972): Répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien moyen de la bordure sud des Causses (France) et révision des ammonites décrites par Monestier (1931). — Eclogae geol. Helv. 65/3, S. 611-645; 2 Fig., 13 Taf.
- HAUG, E. (1884): Note sur quelques espèces d'Ammonites nouvelles ou peu connues du Lias supérieur. — Bull. Soc. géol. France, 3. Sér., 12, S. 346-356
- HAUG, E. (1885): Beiträge zu einer Monographie der Ammonitengattung Harpoceras. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., Beil.-Bd. 3, S. 585-782
- HAUG, E. (1887): Über die Polymorphidae, eine neue Ammonitenfamilie aus dem Lias. — N. Jb. Miner. Geol. Paläont., 2, S. 89-163
- HELLER, F. & ZEISS, A. (1972): J.M.C. Reinecke und sein Werk. Des Urmeeres Nautili und Argonautae aus dem Gebiet von Coburg und Umgebung. — Erlanger Geol. Abh. , 90, 42 S., 3 Abb., 1 Tab., 4 Taf., Erlangen
- HELLMANN, K. N. (1981): Neue Ammonitenfunde an der Lias/Doggergrenze in der Langenbrückener Senke. — Der Aufschluß, 32, S. 105-124, 5 Abb.; Heidelberg
- HENGSBACH, R (1985): Die Ammonitengattung Catacoeloceras im S-französischen und S-deutschen Ober-Toarcien. — Senckenbergiana lethaea, 65, S. 347-411, 10 Taf., 28 Abb., 13 Tab., Frankfurt a. M
- HÖLDER, H. (1964): Handbuch der stratigraphischen Geologie, Bd. IV, 603 S., 158 Abb., 43 Tab.; Stuttgart
- IRZN (2000): Internationale Regeln für die Zoologische Nomenklatur, 4. Aufl.
- JAHNEL, C., MÜLLER, D. & TRISCHLER, J. (1969): Ein Profil im Toarcien bei Scheßlitz/Bamberg. — Geologische Blätter Nordost-Bayern, 19, S. 40-59, 2 Abb.; Erlangen

- JAKOBS, G.K. & SMITH, P.L (1996): Latest Toarcian Ammonoids from the North American Cordillera. — Palaeontology, Vol. 39, Part 1, pp. 97-147, 7 pls
- JANENSCH, W. (1902): Die Jurensis-Schichten des Elsaß. — Abh. geol. Spezial-Karte Elsaß–Lothringen, N.F., 5, 151 S., 12 Taf., Strassburg
- KEUPP, H. & ARP, G. (1990): Aphotische Stromatolithe aus dem süddeutschen Jura (Lias, Dogger). — Berliner geowiss. Abh. (A), 124, S. 3-33, 5 Abb., 6 Taf.; Berlin
- KLÖCKER, P. (1966): Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen der Lias–Dogger Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. 1. Teil: Profil und Fauna (Lamellibranchiata und Gastropoda). — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 56, S. 209-248, 10 Abb., 5 Tab., 1 Prof., Freiburg
- KLÖCKER, P. (1967): Faunistische und feinstratigraphische Untersuchungen der Lias–Dogger Grenze am Schönberg bei Freiburg i. Br. 2 Teil: Fauna (Ammocoidea) und Stratigraphie. — Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br., 57, S. 69-118, 18 Abb., 8 Tab., Freiburg i. Br.
- KNITTER, H. & OHMERT, W. (1983): Das Toarcium an der Schwärze bei Badenweiler (Oberrheingebiet S Freiburg). — Jh. geol. Landesamt Baden–Württ., 25, S. 233-281, 6 Abb., 5 Taf.; Freiburg i. Br.
- KNITTER, H. & RIEGRAF, W. (1984): Biostratigraphie (Cephalopoden, Ostracoden) des Oberen Toarcium von Blumberg–Achdorf/Wutach und Weilheim/Teck (Baden–Württemberg). — Jh. Geol. Landesamt Baden–Württ., 26, S. 57-97, 7 Abb., 5 Taf., Freiburg i. Br.
- KRUMBECK, L. (1925): Stratigraphie und biologische Studie über den untersten Dogger (Schichten des *Lytoceras torulosum*) bei Hetzles am Leyer-Berg unweit Erlangen. — Z. dt. geol. Ges., 77, S. 1-83; Erlangen
- KRUMBECK, L. (1929): Stratigraphische Notizen aus dem Lias am Südhang des Hesselberges. — Sitzungsber. phys.–med. Soc. Erlangen, 60 (1928), S. 213-224, Erlangen
- KRUMBECK, L. (1941): Fallaciosus-Schichten (Lias Mittel– ζ) bei Unterstürmig (Oberfranken). — Zentralbl. f. Min. etc. Abt. B, 7, S. 204-208; Stuttgart
- KRUMBECK, L. (1943): Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Lias ζ in Nordbayern, Teil 1. — Z. dt. geol. Ges., 95, S. 279-340, 1 Abb., Taf. 12-13; Berlin
- KRUMBECK, L. (1944): Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Lias ζ in Nordbayern, Teil 2. — Z. dt. geol. Ges., 96, S. 1-74, 1 Tab., Taf. 1-3; Berlin
- KUMMEL, B. (1956): Post-Triassic Nautiloid Genera — Bull. Mus. Comp. Zoology, S. 324-494, 28 Taf.; Cambridge
- KUTSCHER, M. (1996): Echinodermata aus dem Ober–Toarcium und Aalenium Deutschlands – II. Ophiuroidea—Stuttgarter Beitr. Naturkde., Ser. B, Nr. 242, 33., 5 Taf., 2 Abb., 1 Tab.; Stuttgart

- LYCETT, J (1865): Notes on the Ammonites of the Sands intermediate the Upper Lias and the Inferior Oolite.—Proceedings of the Cotteswold Natural Field Club Vol. III
- MAUBEUGE, P.L. (1950): Nouvelles Recherches Stratigraphiques et Paléontologiques sur l'Aalénien Luxembourgeois (Parties Moyenne et Supérieure). — Arch. Inst. Grand-Ducal Luxembourg, Sec. Sci., N.S. 19, S. 365-397, 16 Taf., Luxemburg
- MÜLLER, H. (1960): Über Fossilfunde im Lias ε—der Mistelgauer Ziegeleigrube. — Berichte der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth, 10, 114 S.
- OHMERT, W. (1976): Das Toarcium-Profil von Ballrechten (Oberrheingebiet südlich Freiburg). — Jh. geol. Landesamt Baden-Württ., 18, S. 79-103, 2 Abb., Taf. 5-7; Freiburg i. Br.
- OHMERT, W. (1984): Problems at the Toarcian/Aalenian boundary. — In: MICELSEN, O. & ZEISS, A. (eds.): Internat. Symp. Jurassic Stratigr., Erlangen 1984., S. 259-266, 1 Abb., 1 Tab., Kopenhagen
- OHMERT, W., PRAUSS, M. & WEISS, M. (1991): The Toarcian–Aalenian boundary at Wittnau (Oberrhein area, South-West Germany), a possible boundary stratotype for the Aalenian. — In: MORTON, N. (ed.): Conf. Aalen. Bajoc. Stratigr., Isle of Skye, Apr. 1991., Birbeck Coll. Univ. London., S. 1-31, 11 Abb.
- OHMERT, W. (1993): Zur Entwicklung der Gammoceratinae – Leioceratinae an der Toarcium-/Aalenium-Grenze Südwestdeutschlands. — Geol. Bl. NO-Bayern, 43, S. 143-166, 15 Abb., 2 Taf.,; Erlangen
- OHMERT, W. & ROLF, C. (1994): The Aalenian boundaries at Wittnau (Oberrhein area, South-West Germany). — In CRESTA, S. & PAVIA, G. (eds.): Proc. 3rd internat. Meeting Aalenian Bajocian Stratigr., Marrakesh 25–31 May 1994. — Misc. Serv. Geol. Naz., 5, S. 33-61, 9 Abb., 5 Taf., Rom
- OHMERT, W. (2000): The nature of Biostratigraphic Boundaries in the Early Middle Jurassic of South West Germany. — GeoResearch Forum, Vol. 6, S. 145-152
- OPPEL, A. (1856-1858): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, Ebner & Seubert, Stuttgart und Württ. naturwiss. Jh. 12- 14, 857 S.
- OPPEL, A. (1862): Über jurassische Cephalopoden. — Palaeont. Mitt. Museum königl. bayer. Staat, 3, S. 127-162
- D'ORBIGNY, A. (1842-1849): Paléontologie Française, Terrains Jurassiques, Bd. 1, Paris
- PÁLFY, J., SMITH, P.L., & MORTENSEN, J.K. (2000): A Revised Numeric Time Scale for the Jurassic. — GeoResearchForum Vol. 6, pp. 181-182

- POMPECKJ, J. F. (1893+1896): Beiträge zu einer Revision der Ammoniten des Schwäbischen Jura, I: *Phylloceras*, *Psiloceras*, *Schlotheimia*, II: *Lytoceras*, *Ectocentrites* — Schweizerbart, Stuttgart
- QUENSTEDT, F. A. (1845-1849): Petrefaktenkunde Deutschlands, 1: Cephalopoden; Fues, Tübingen, 580 S., 36 Taf.
- QUENSTEDT, F. A. (1856-1857): Der Jura. — Laupp; Tübingen, 842 S., 100 Taf.
- QUENSTEDT, F. A. (1883-1885): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. Bd. 1: Der Schwarze Jura (Lias). — 440 S., 54 Taf.; Stuttgart
- QUENSTEDT, F. A. (1886-1887): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura, II, Der Braune Jura, Schweizerbart Stuttgart, Lief. 10-15, S. 441-816, Taf. 55-90
- RICHTER, A. E. (1978): Jura mit Lücken. Fossilien aus Mistelgau. — Mineralien-Magazin, 1, S. 44-49, Stuttgart
- Rieber, H. (1963): Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura der Schwäbischen Alb. — Palaeontographica, A 122, 1-3, S. 1-89, 25 Abb., Taf. 1-8, Stuttgart.
- RIEGRAF, W. (1986): Stratigraphische Verbreitung der Ammonitengattung *Cata-coeloceras* im Toarcium Europas. — Senckenbergiana lethaea, 67 (1/4), S. 305- 313, 2 Abb., Frankfurt a. M.
- RIEGRAF, W. (1985b): Biostratigraphie, Fauna und Mikropaläontologie des Untertoarcium -Profiles von Unterstürmig (Oberfranken), Geol. Bl. NO-Bayern, 34/35, S. 241-272, Erlangen
- RIEGRAF, W., WERNER, G. & LÖRCHER, F (1984): Der Posidonienschifer — Cephalopodenfauna, Biostratigraphie und Fazies des südwestdeutschen Untertoarciums, Enke Verlag Stuttgart, 195 S.
- RÖHL, H.J. (1998): Hochauflösende paläkologische und sedimentologische Untersuchungen im Posidonienschifer (Lias ε—) von SW-Deutschland. — Tübinger geowissenschaftliche Arbeiten, Reihe A, 47, 170. S., 52 Abb., 2 Tab., 2 Taf.; Tübingen
- RULLEAU, L. (1993): L'Evolution des Grammoceratinae (Hildoerataceae, Ammonitina) au Toarcien Supérieur, dans la Région Lyonnaise. — Geobios, M.S. n° 15, p. 331-339
- RULLEAU, L. (1995): Les Graphoceratidae du Toarcien supérieur et de l'Aalenien de la région Lyonnaise. — Section Géologie-Paléontologie du C.E. ciments Lafarge, France
- RULLEAU, L. (1998): Évolution et systématique des Phylloceratidae et des Lytoceratidae du Toarcien et du Dogger Inférieur de la région Lyonnaise. — Lafarge ciments, usine du Val d'Azergues, n° 149
- RULLEAU, L. (2000): Géologie et Paléontologie des anciennes mines de fer de l'Isère. Toarcien et Aalenien.—Section Géologie-Palaeontologie du C.E. ciments Lafarge, France

- SCHINDEWOLF, O. (1960-68): Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten, IVII; Akad. Wiss. Literatur Mainz, Abh. math.-naturwiss. Kl., 901 S., 3 Taf., 478 Abb., Mainz
- SCHLEGELMILCH, R. (1973): Fossilien aus der Tongrube Mistelgau bei Bayreuth. — Aufschluß, 24, Heft 10, S. 382-388
- SCHLEGELMILCH, R. (1985): Die Ammoniten des süddeutschen Doggers. — G. Fischer, Stuttgart, New York, 149 S., 15 Abb., 59 Taf.
- SCHLEGELMILCH, R. (1992): Die Ammoniten des süddeutschen Lias. — G. Fischer, Stuttgart, New York, 109 S., 22 Abb., 58 Taf.
- SCHLEGELMILCH, R. (1998): Die Belemniten des süddeutschen Jura. — G. Fischer, Stuttgart, new York, 151 S., 20 Taf.
- SCHLOTHEIM, E. F. VON (1820): Die Petrefaktenkunde — LXII + 437S.; Gotha
- SCHMIDT-EFFING, R. (1972): Die Dactylioceratide, eine Ammonitenfamilie des Unteren Jura. — Münster. Forsch. geol. Paläont., 25-26, S. 1-255, 31 Abb., 7 Tab., 19 Taf., Münster
- SCHWEIGERT, G. (1996): Seltene Ammoniten aus dem Opalinuston (Unter-Aalenium) des Schwäbischen Jura (Baden-Württemberg). — Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B, 244, 17 S., 4 Taf.; Stuttgart
- SEEBACH, K. V. (1864): Der Hannoversche Jura. — Berlin, 138 S., 10 Taf.
- SEYED-EMAMI, K. & NABAVI, M. H. (1985): Dumortieria und Pleydellia (Ammonoidea) aus der Shemshak-Formation (Obertrias – Mittlerer Jura) östlich von Shamhmirzad (SE-Alborz, Iran). — N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 170, S. 43-272, 42 Abb., Stuttgart
- SOWERBY, J. (1812-1846): The Mineral Chonology of Great Britain. 1-7, 648 Taf.; Meredith, London
- STOLZ, H. (1911): Die Ammonitenfauna der schwäbischen Jurensismergel mit Ausnahme der Lytoceraten — Unveröffentlichte Diss., Tübingen
- STORCH, D.H. (Hrsg. 1996): Die Grenzziehung Unter-, Mitteljura (Toarcium, Aalenium) bei Wittnau und Fuentelsaz. Beispiele interdisziplinärer geowissenschaftlicher Zusammenarbeit. — Geologisches Landesamt Baden-Württemberg; Freiburg im Breisgau.
- STRAUB, W. (1946): Stratigraphie und Bildungsgeschichte des Lias ζ in Mittelwürttemberg und Südbaden. — Diss. TH Stuttgart, 72 S., 1 Abb.
- THÉOBALD, N. & MOINE, H. (1959): Les Ammonites du Toarcien supérieur et de l'Aalénien du Sentier de l'Ehn près d'Obernai (Bas-Rhin). — Bull. Serv. géol. Als. Lorr., 12, S. 3-36, 6 Taf., Strasbourg
- THIOLLIÉRE, V. (1855): Description des poissons fossiles provenant des gisement coralliens du Jura dans le Bugey. — Pitrat Aine; Lyon

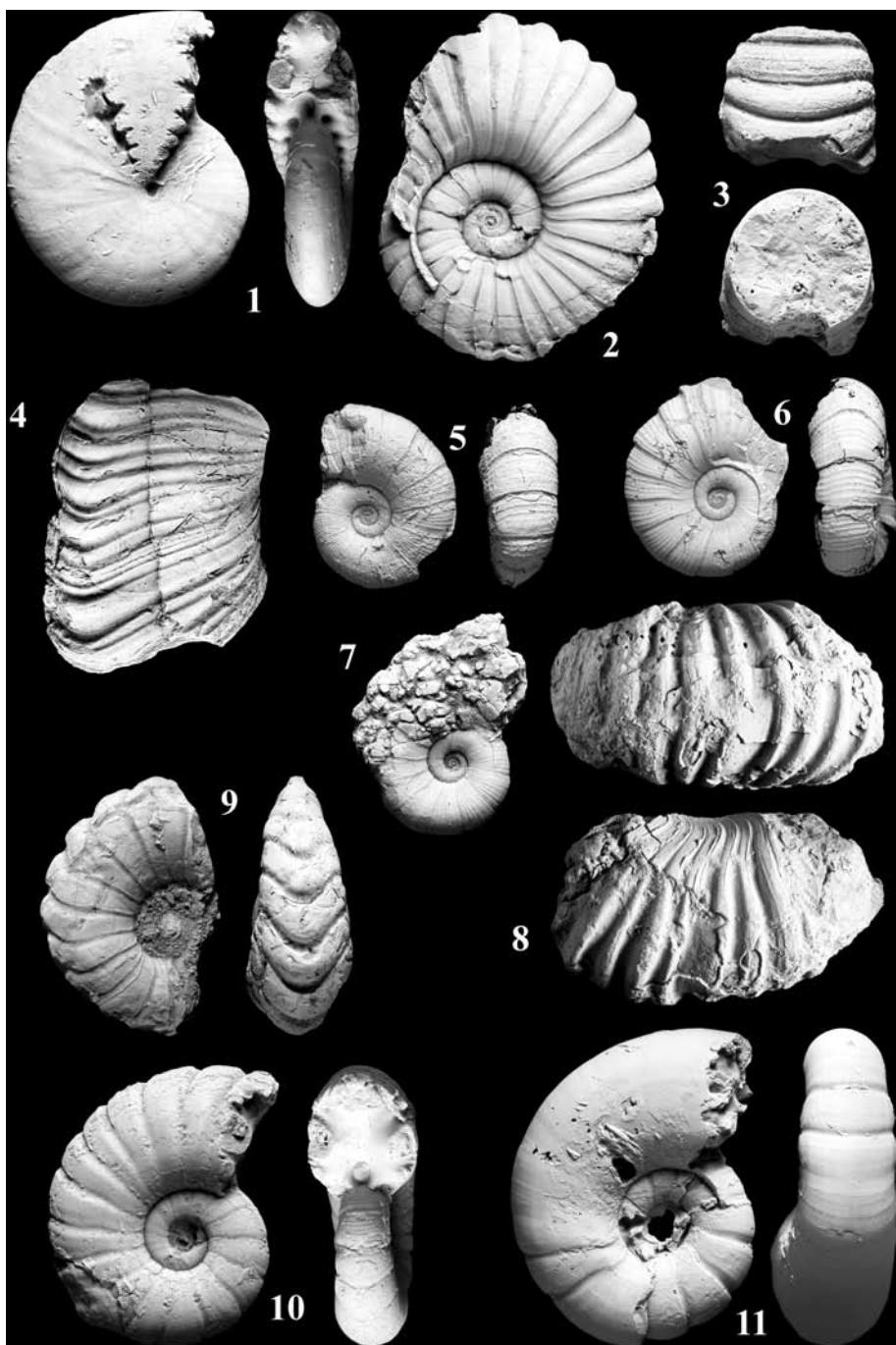
- URLICH, M. (1971): Alter und Genese des Belemnitenschlachtfelds im Toarcien von Franken. — Geol. Bl. NO-Bayern, 21, S. 65-83, 5 Abb., 3 Taf.; Erlangen
- WEITSCHAT, W. (1973): Stratigraphie und Ammoniten des höheren Untertoarcium (Oberer Lias —) von NW-Deutschland. — Geol. Jb., A 8, S. 3-81, 21 Abb., 5 Taf.; Hannover
- WRIGHT, TH. (1878-1886): Monograph of the Lias Ammonites of the British Islands. — Paleont. Soc. Monographs, London, 503 S., 88 Taf.
- WUNSTORF, W. (1904): Die Fauna der Schichten mit *Harpoceras dispansum* Lycett vom Gallberg bei Salzgitter. — Jb. königl. preuß. geol. Landesanst., 25, 488 S.
- ZIETEN, C. H. V. (1830-1833): Die Versteinerungen Württembergs. — 102 S., 72 Taf., Stuttgart

Tafeln

Tafel 1

- 1 *Calliphylloceras supraliasicum* (POMPECKJ 1893) – unhorizontiert
- 2 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – Übergangsform von *Pachylytoceras hircinum* [37·23]
- 3 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – [0·3]
- 4 *Pachylytoceras cf. hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – [76·13]
- 5 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – Innenwindung [22·37]
- 6 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – Innenwindung [22·32]
- 7 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – [24·14]
- 8 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – [-7·4]
- 9 *Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – [76·19]
- 10 *Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – unhorizontiert
- 11 *Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – Exemplar mit glatter Adultwindung [44·10]

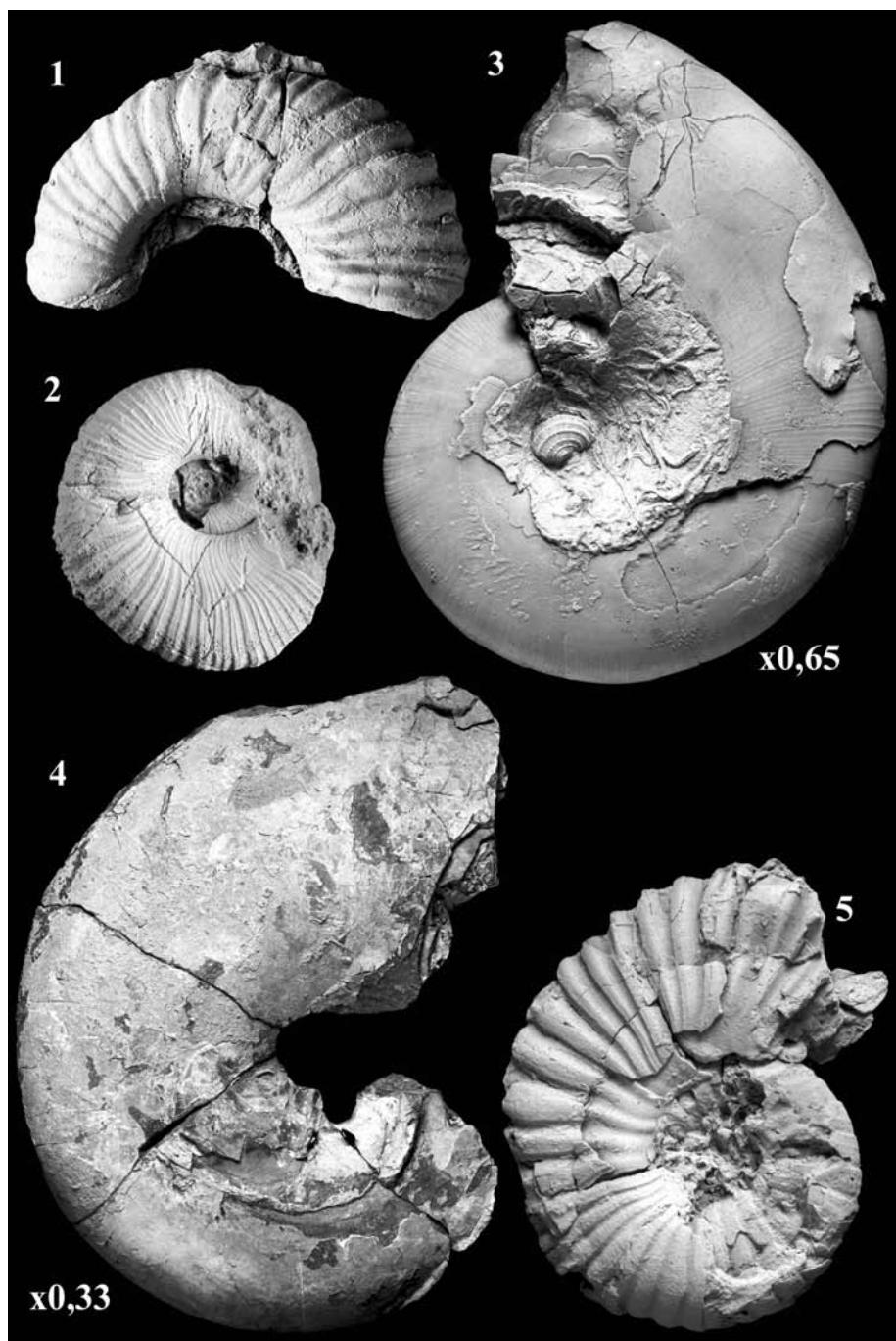
Tafel 1



Tafel 2

- 1 *Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM 1820) – [76·18]
- 2 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856) – BT/ohne Sig. – Slg. Eggmaier/Häckel, *dilucidum*-Horizont [NULL]
- 3 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856) – Slg. Mücke (Solnhofen) *dilucidum*-Horizont [NULL]. Nabelbereich mit Nagelkalk-Kruste und Serpelbewuchs. Den Nabel durchschlägt ein sehr gut erhaltener Gastropode der Gattung *Eucyclus*
- 4 *Pachylytoceras cf. dilucidum* (OPPEL 1856) – *dilucidum*-Horizont [NULL] Austernbewuchs im auf der inneren Flanke
- 5 *Pachylytoceras torulosum* (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) – [12·50]

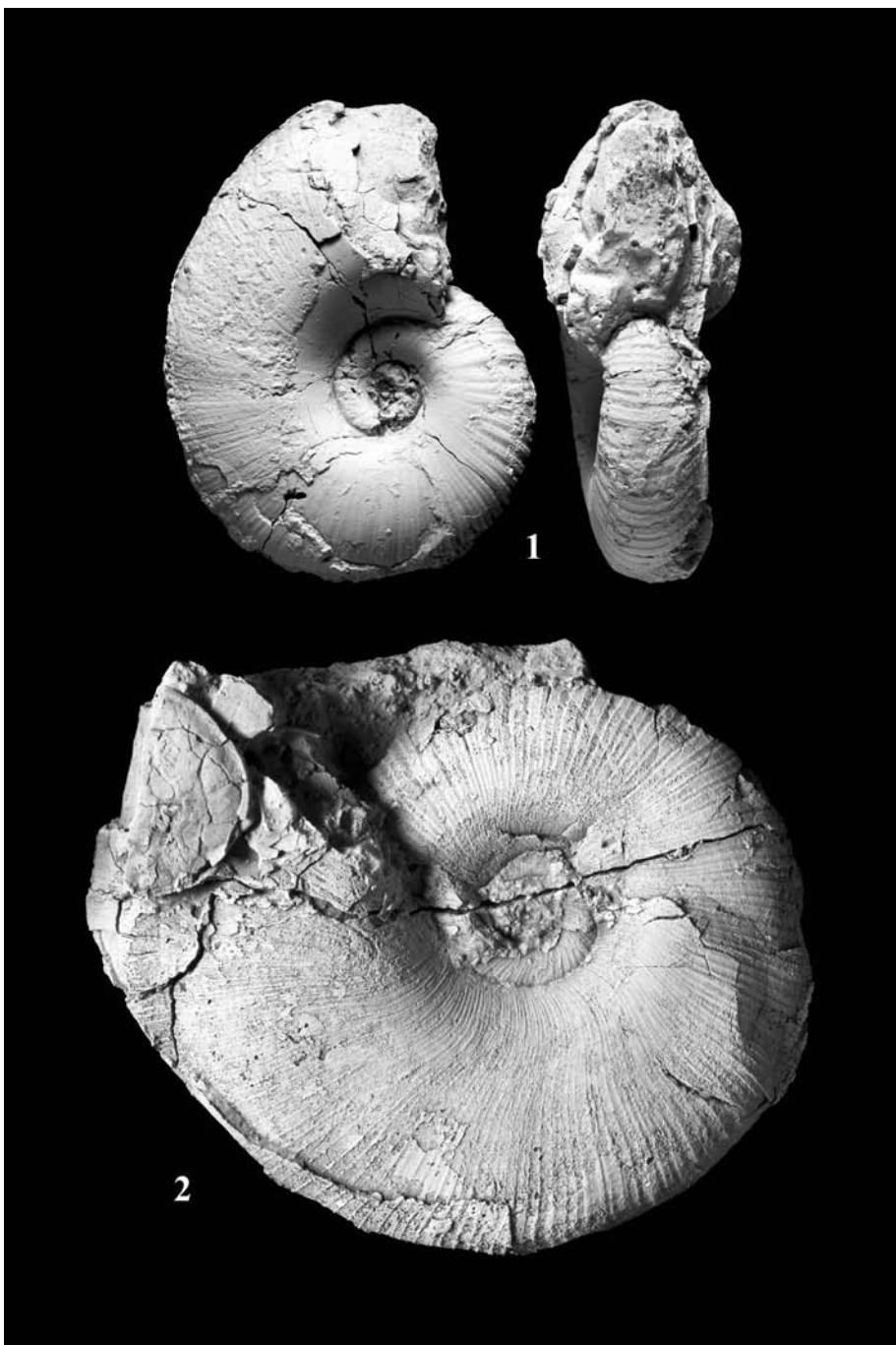
Tafel 2



Tafel 3

- 1 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856) – BT/ohne Sig. – Slg. Eggmaier/
Häckel *dilucidum*–Horizont [NULL]
- 2 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856) – BT/ohne Sig. – Slg. Eggmaier/
Häckel *dilucidum*–Horizont [NULL]

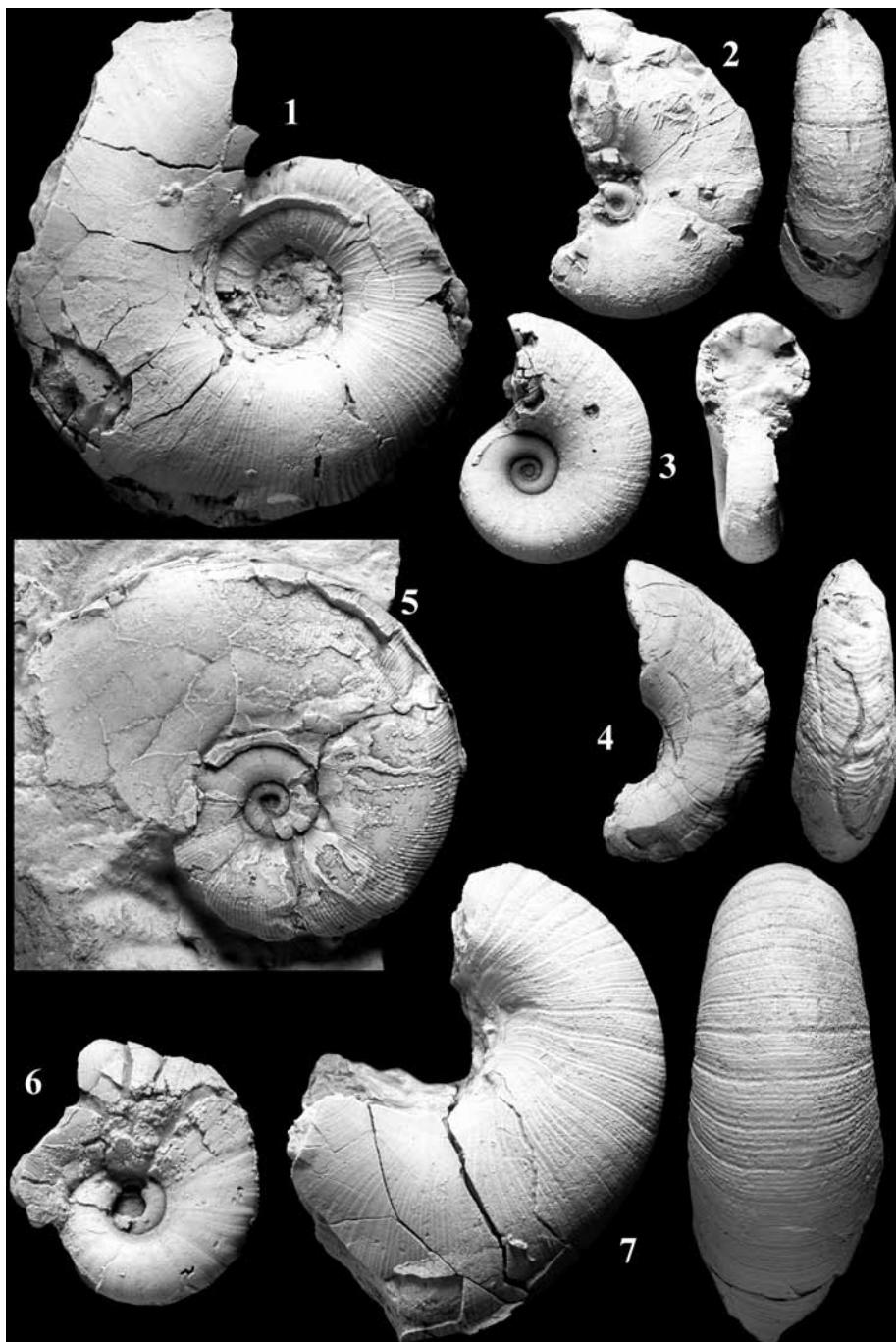
Tafel 3



Tafel 4

- 1 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856) – [12·75]
- 2 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905) – [59·25]
- 3 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905) – [73·12]
- 4 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905) – [77·23]
- 5 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905) – [69·100]
- 6 *Pachylytoceras wrighti* (BUCKMAN 1905) – [73·20]
- 7 *Pachylytoceras dilucidum* (OPPEL 1856), *dilucidum*–Horizont [NULL]

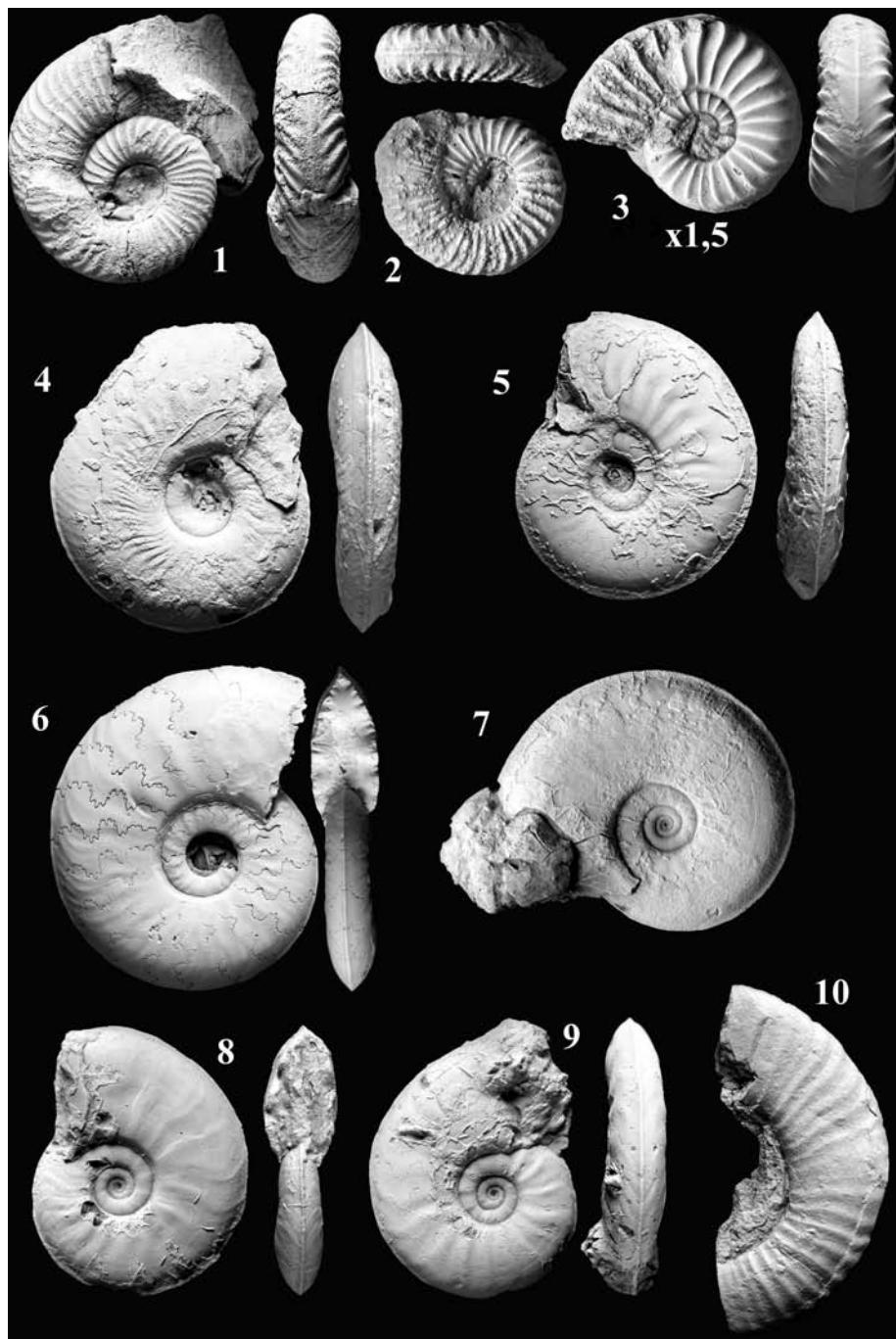
Tafel 4



Tafel 5

- 1 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) – [79·30]
- 2 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) – [84·1]
- 3 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) – [84·50]
- 4 *Hudlestonia affinis* (v. SEEBACH 1864) – [51·6]
- 5 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT 1846) – [52·27]
- 6 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT 1846) – unhorizontiert
- 7 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT 1846) – unhorizontiert
- 8 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT 1846) – [49·24]
- 9 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT 1846) – [52·24]
- 10 *Dumortieria levesquei* (D'ORBIGNY 1844) – [88·6]

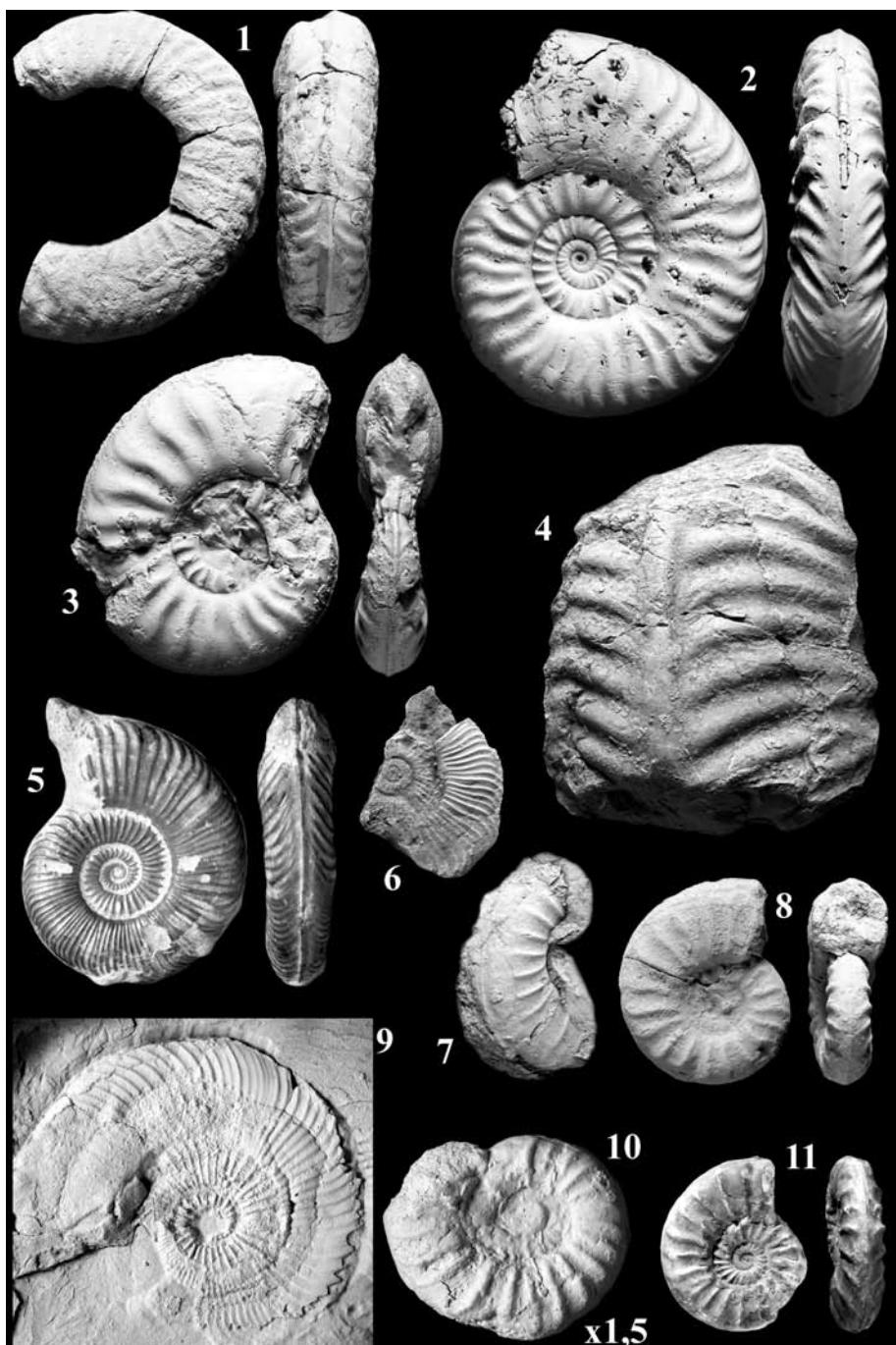
Tafel 5



Tafel 6

- 1 *Catulloceras dumortieri* (THIOLLIÉRE 1855) – [81·14]
- 2 *Dumortieria costula* (REINECKE 1818) – unhorizontiert
- 3 *Dumortieria cf. costula* (REINECKE 1818) – [68·1]
- 4 *Hammatoceras insigne* (ZIETEN 1831) – unhorizontiert
- 5 *Dumortieria radians* (REINECKE 1818) – Holotypus; Reinecke Sammlung, Naturmuseum Coburg
- 6 *Dumortieria radians* (REINECKE 1818) – [84·3]
- 7 *Dumortieria cf. prisca* BUCKMAN 1891 – [85·3]
- 8 *Dumortieria cf. costula* (REINECKE 1818) – [81·73]
- 9 *Dumortieria radians* (REINECKE 1818) – [85·10]
- 10 *Dumortieria costula* (REINECKE 1818) – [81·76]
- 11 *Dumortieria costula* (REINECKE 1818) – Holotypus; Reinecke Sammlung, Naturmuseum Coburg

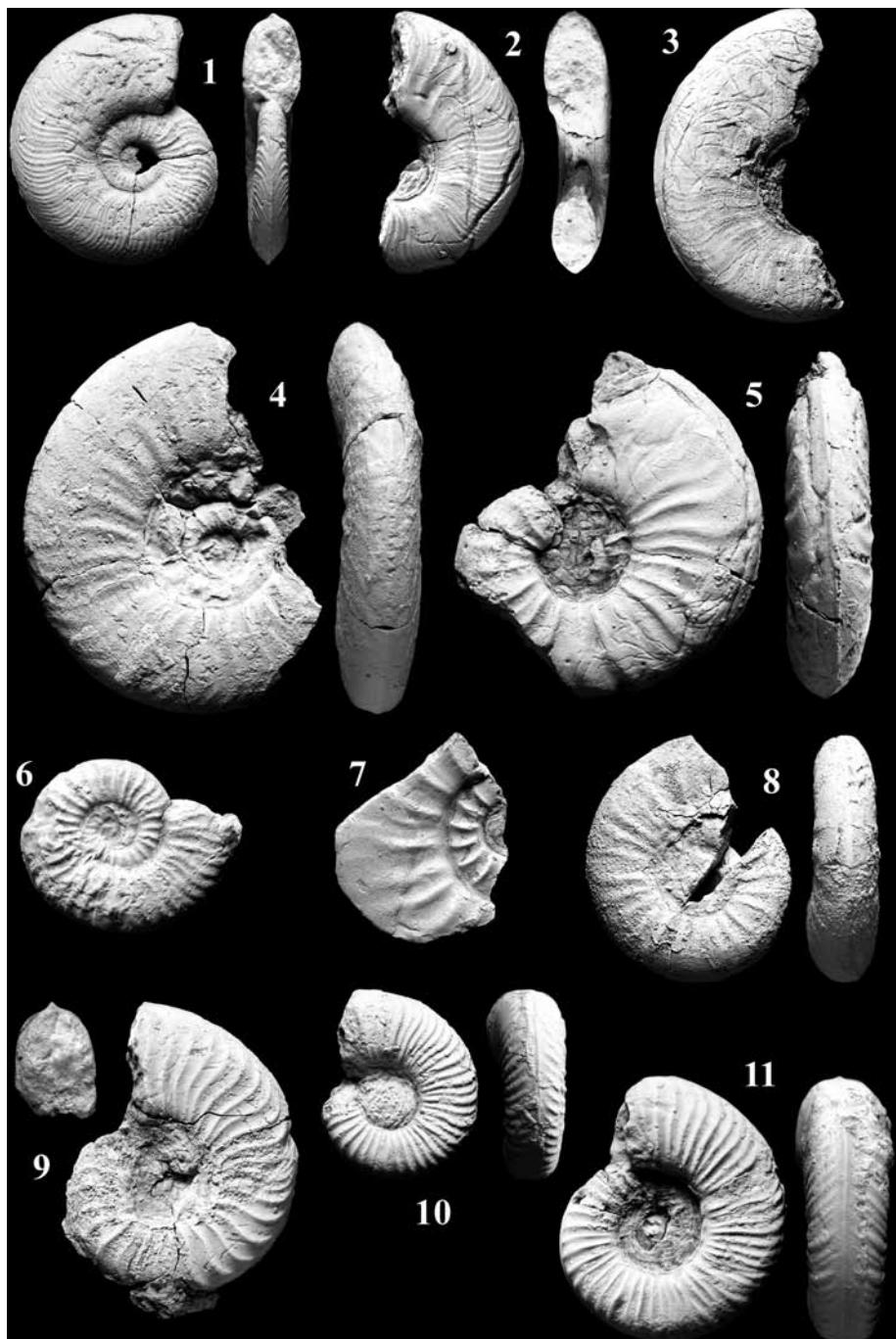
Tafel 6



Tafel 7

- 1 *Dumortieria moorei* (LYCETT 1857) – [76·9]
- 2 *Dumortieria moorei* (LYCETT 1857) – [77·18]
- 3 *Dumortieria moorei* (LYCETT 1857) – [78·19]
- 4 *Dumortieria kochi* BENECKE 1905 – [79·38]
- 5 *Dumortieria kochi* BENECKE 1905 – [77·3]
- 6 *Dumortieria cf. rustica* BUCKMAN 1892 – [81·81]
- 7 *Dumortieria kochi* BENECKE 1905 – [77·33]
- 8 *Dumortieria sparsicosta* HAUG 1887 – [79·18]
- 9 *Dumortieria cf. rustica* BUCKMAN 1892 – [76·8]
- 10 *Dumortieria brancai* BENECKE 1905 – [81·100]
- 11 *Dumortieria brancai* BENECKE 1905 – [81·200]

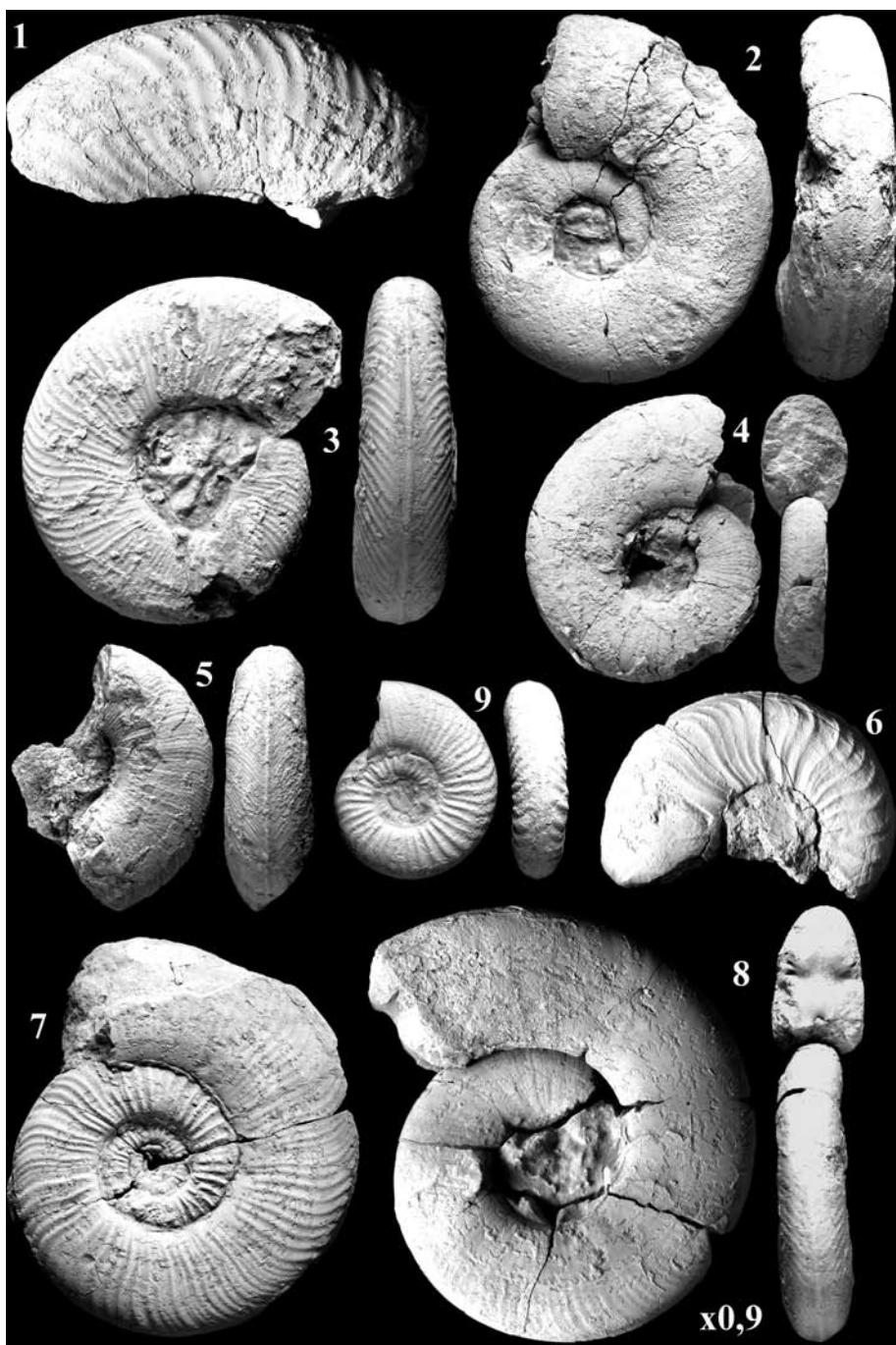
Tafel 7



Tafel 8

- 1 *Dumortieria striatulocostata* (QUENSTEDT 1885) – [81·78]
- 2 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO 1897) – [79·34]
- 3 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO 1897) – [79·16]
- 4 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO 1897) – [81·70]
- 5 *Dumortieria aff. gundershofensis* HAUG 1887 – [81·50]
- 6 *Cotteswoldia* sp. [76·3]
- 7 *Dumortieria radiosa* (v. SEEBACH 1864) – [79·41]
- 8 *Dumortieria radiosa* (v. SEEBACH 1864) – [79·36]
- 9 *Dumortieria pseudoradiosa* (BRANCO 1897) – [79·26]

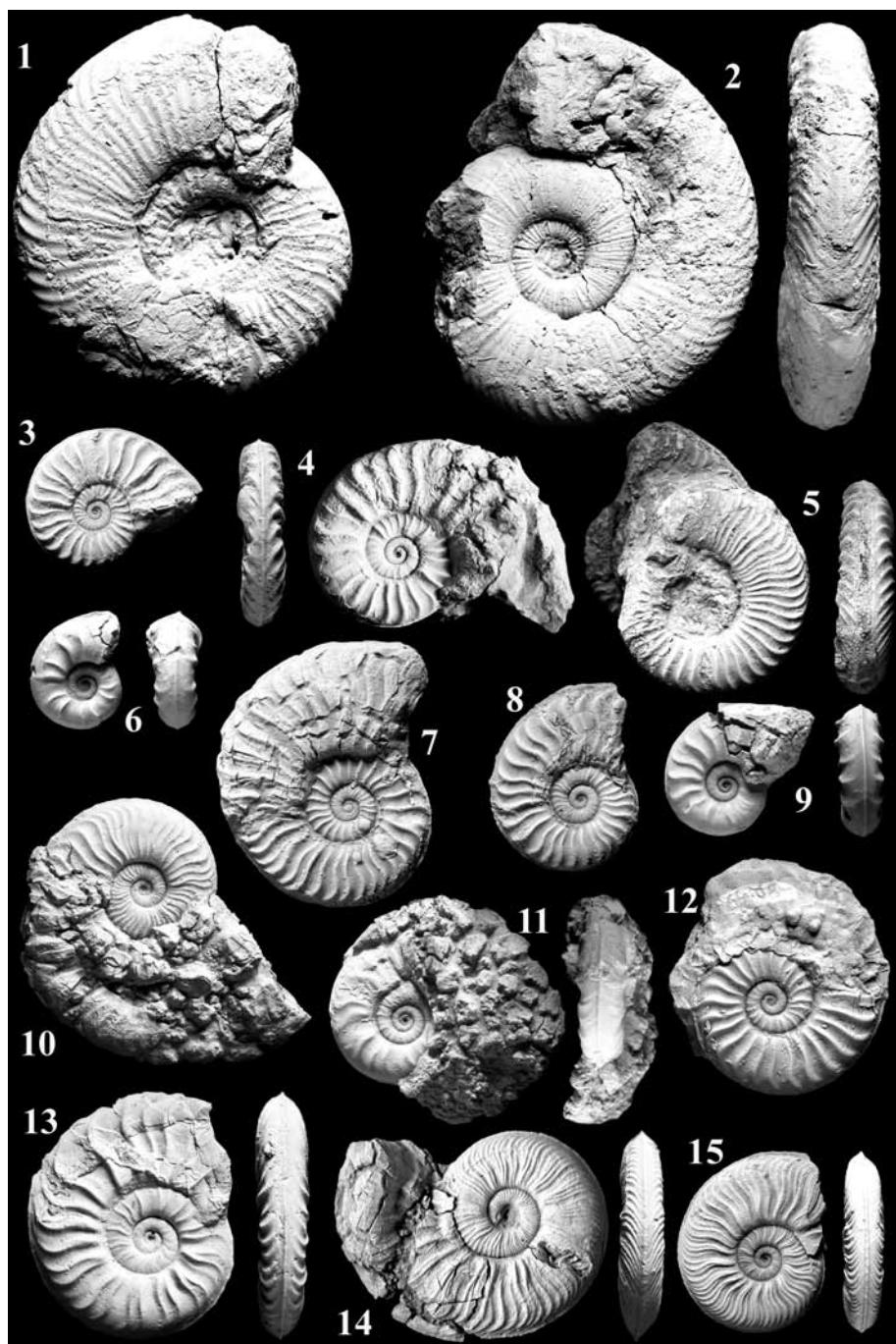
Tafel 8



Tafel 9

- 1 *Dumortieria radiosua* (v. SEEBACH 1864) – [79·42]
- 2 *Dumortieria radiosua* (v. SEEBACH 1864) – [79·43]
- 3 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN 1890) – [65·10]
- 4 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN 1890) – [61·10]
- 5 *Dumortieria tabulata* BUCKMAN 1892 – [79·8]
- 6 *Dumortieria* sp. [74·9]
- 7 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN 1890) – [66·29]
- 8 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN 1890) – [66·13]
- 9 *Dumortieria* sp. [73·9]
- 10 *Cotteswoldia aalensis distans* (BUCKMAN) – [44·32]
- 11 *Dumortieria* sp. [43·6]
- 12 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN 1890) – [64·18]
- 13 *Cotteswoldia aalensis distans* (BUCKMAN) – [72·20]
- 14 *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER 1874) – [44·7]
- 15 *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER 1874) – [45·5]

Tafel 9



Tafel 10

- 1 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – [29·19]
- 2 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – [32·4]
- 3 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – [32·11]
- 4 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – [34·15]
- 5 *Cotteswoldia lotharingica* (BRANCO 1879) – [31·6]
- 6 *Catacoeloceras raquinianum crassiformis* HENGSBACH 1985 – [92·2] (leg. W. Diener)

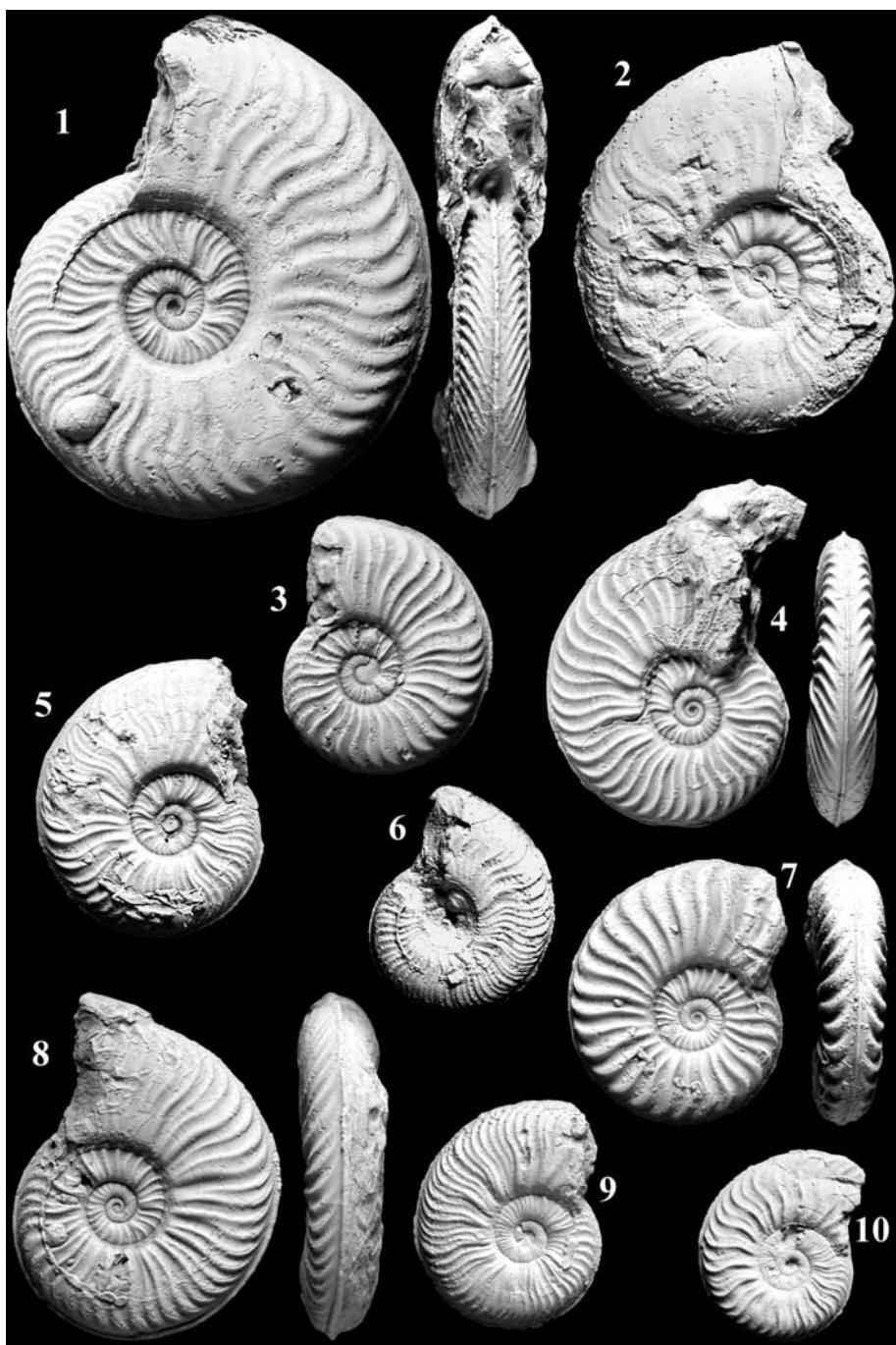
Tafel 10



Tafel 11

- 1 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – unhorizontiert
- 2 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – [70·13] – Übergangsform von *Cotteswoldia mactra*
- 3 *Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER 1874) – [66·1]
- 4 *Cotteswoldia cf. fluitans* (DUMORTIER 1874) – [61·12]
- 5 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – [70·11]
- 6 *Cotteswoldia aalensis tenuicostata* (THÉOBLAD & MOINE 1959) – [64·29]
- 7 *Cotteswoldia fluitans* (DUMORTIER 1874) – [63·9]
- 8 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN 1832) – [64·71]
- 9 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – [71·9]
- 10 *Cotteswoldia subcompta* (BRANCO 1879) – [73·32]

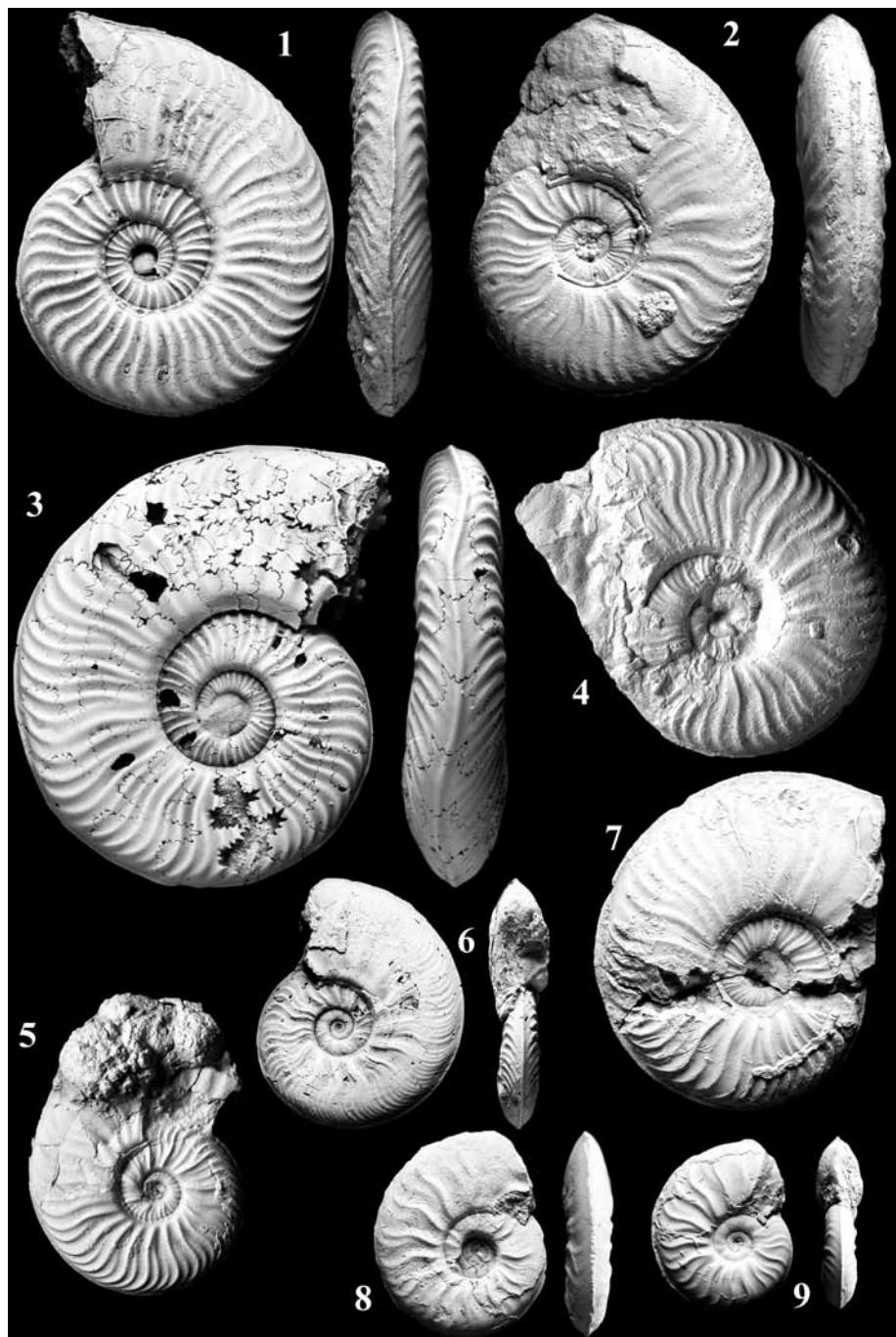
Tafel 11



Tafel 12

- 1 *Cotteswoldia* cf. *fluitans* (DUMORTIER 1874) – unhorizontiert: Exemplar mit leichtem Pendelkiel – leg. D. Hamar
- 2 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN 1832) – [68·9]
- 3 *Cotteswoldia* cf. *fluitans* (DUMORTIER 1874) – unhorizontiert: Exemplar mit starkem Pendelkiel
- 4 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN 1832) – [68·3]
- 5 *Cotteswoldia* cf. *aalensis* (ZIETEN 1832) – [51·1]
- 6 *Pleydellia* cf. *arkelli* MAUBEUGE 1950 – [22·77]
- 7 *Pleydellia costulata* (ZIETEN 1830) – [53·11]
- 8 *Pleydellia costulata* (ZIETEN 1830) – [23·5]
- 9 *Pleydellia costulata* (ZIETEN 1830) – [51·20]

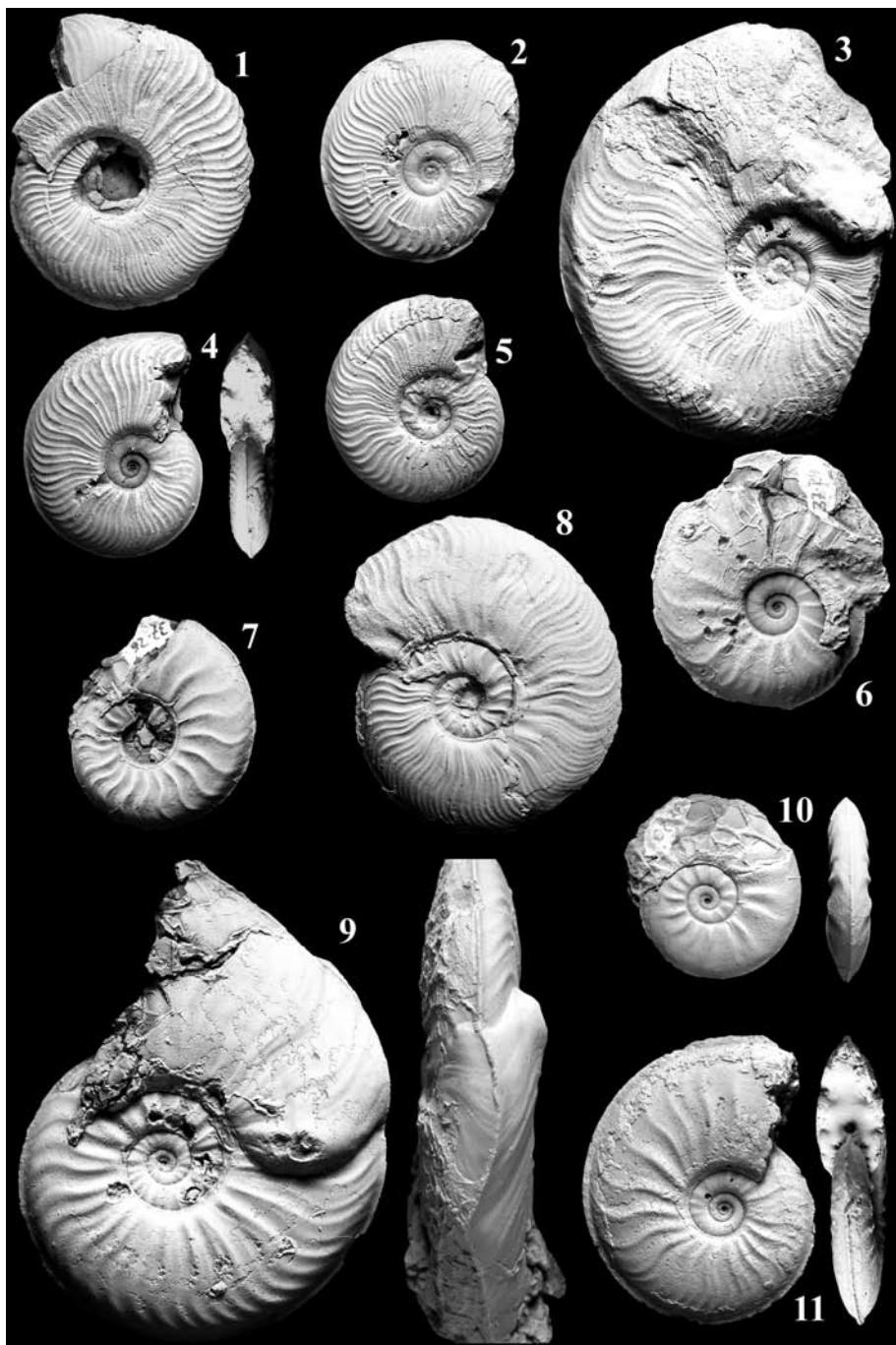
Tafel 12



Tafel 13

- 1 *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE 1950 – [31·3]
- 2 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – [22·46]
- 3 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – [22·43]
- 4 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – [21·7]
- 5 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – [23·15]
- 6 *Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – [37·24]
- 7 *Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – [37·26]
- 8 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) – [22·82]
- 9 *Pleydellia aff. leura* (BUCKMAN 1890) – unhorizontiert
- 10 *Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – [37·29]
- 11 *Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – unhorizontiert

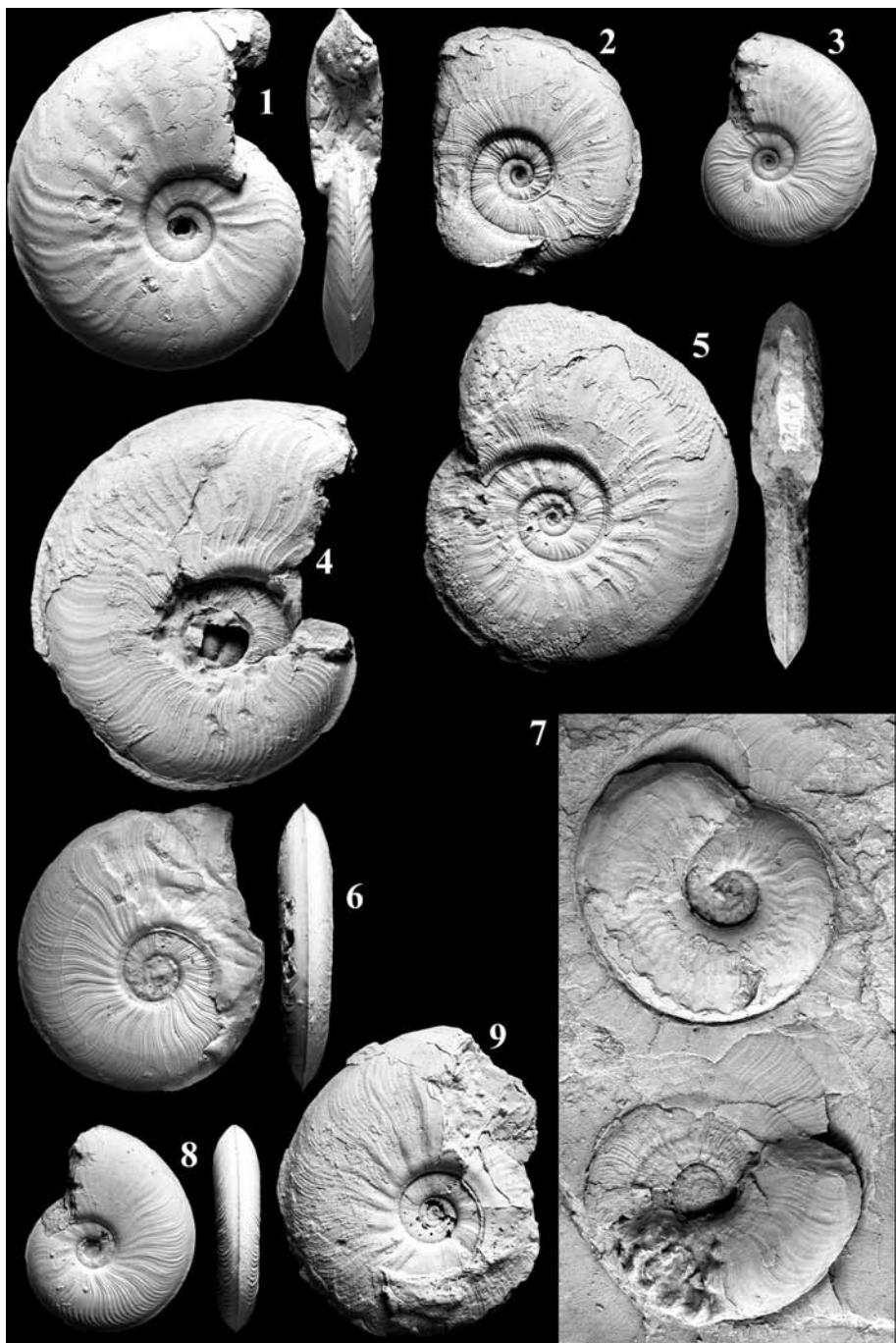
Tafel 13



Tafel 14

- 1 *Pleydellia leura* (BUCKMAN 1890) – [37·1]
- 2 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [22·38]
- 3 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [21·6]
- 4 *Pleydellia cf. buckmani* MAUBEUGE 1947 – [30·32]
- 5 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [21·4]
- 6 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [23·8]
- 7 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [29·100]
- 8 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [22·11]
- 9 *Pleydellia buckmani* MAUBEUGE 1947 – [20·3]

Tafel 14



Tafel 15

- 1 *Leioceras opalinum* (REINECKE 1818) – unhorizontiert
- 2 *Leioceras opalinum* (REINECKE 1818) – Holotyp - Naturmuseum Coburg,
Reinecke–Sammlung Nr. 50
- 3 *Leioceras opalinum* (REINECKE 1818) – [0·24]
- 4 *Leioceras aff. costosum* (QUENSTEDT 1886) – [0·70]
- 5 *Leioceras aff. costosum* (QUENSTEDT 1886) – [0·17]
- 6 *Leioceras opalinum* (REINECKE 1818) – [0·21]

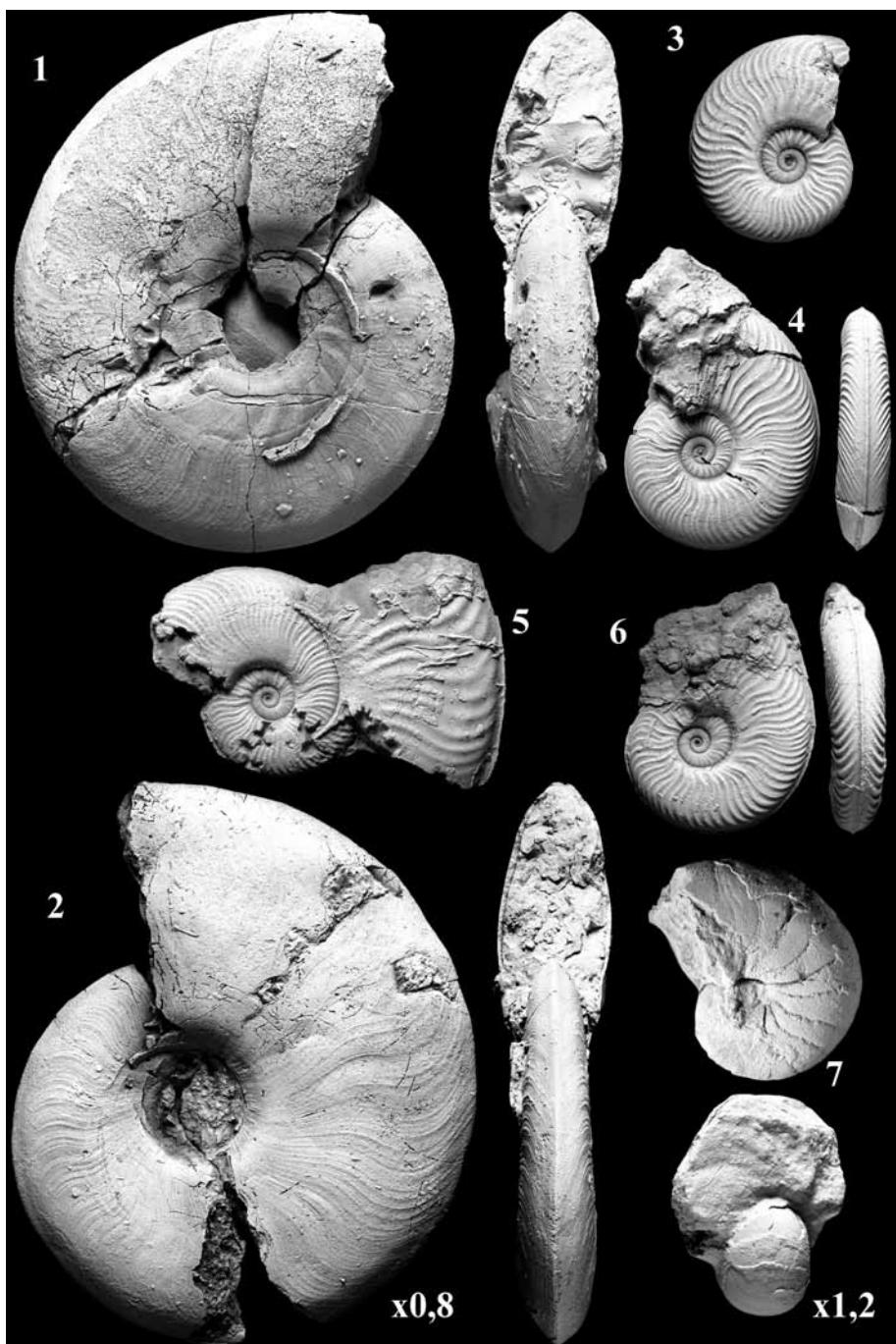
Tafel 15



Tafel 16

- 1 *Leioceras lineatum* (BUCKMAN 1899) – [0·23]
- 2 *Leioceras lineatum* (BUCKMAN 1899) – [0·19]
- 3 *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme* WUNSTORF 1904 – unhorizontiert
- 4 *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme* WUNSTORF 1904 – [61·9]
- 5 *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme* WUNSTORF 1904 – [60·1]
- 6 *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme* WUNSTORF 1904 – [63·10]
- 7 *Cenoceras intermedius* (d'ORBIGNY 1844) – obere *levesquei*-Zone – leg.
K. Lothes

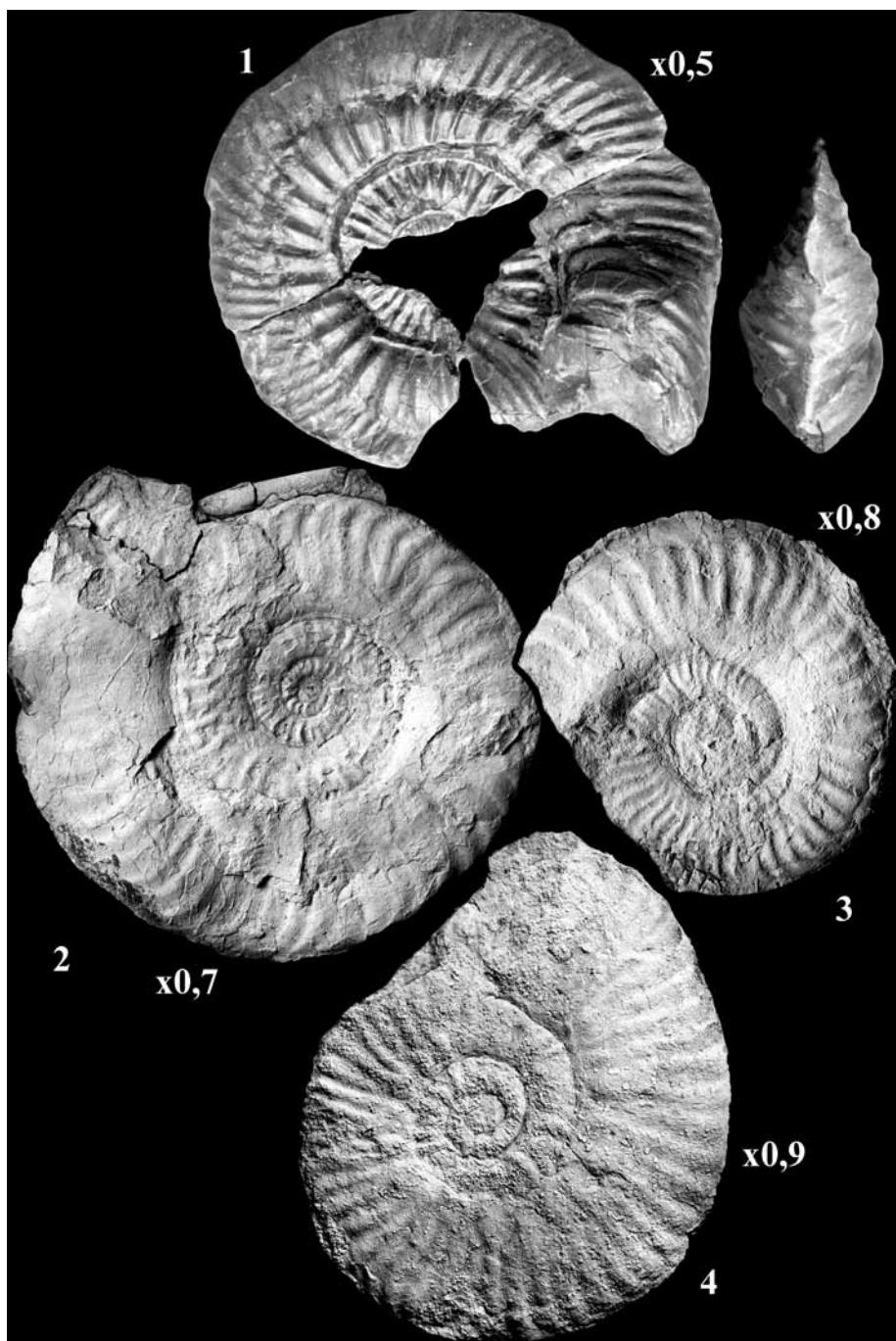
Tafel 16



Tafel 17

- 1 *Erycites labrosus* (QUENSTEDT 1886), *dilucidum*-Horizont – Slg. Häckel
- 2 *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY 1843) – [90·101]
- 3 *Grammoceras thouarsense* (d'ORBIGNY 1843) – [91·101]
- 4 *Haugia variabilis* (d'ORBIGNY 1844) – [92·1]

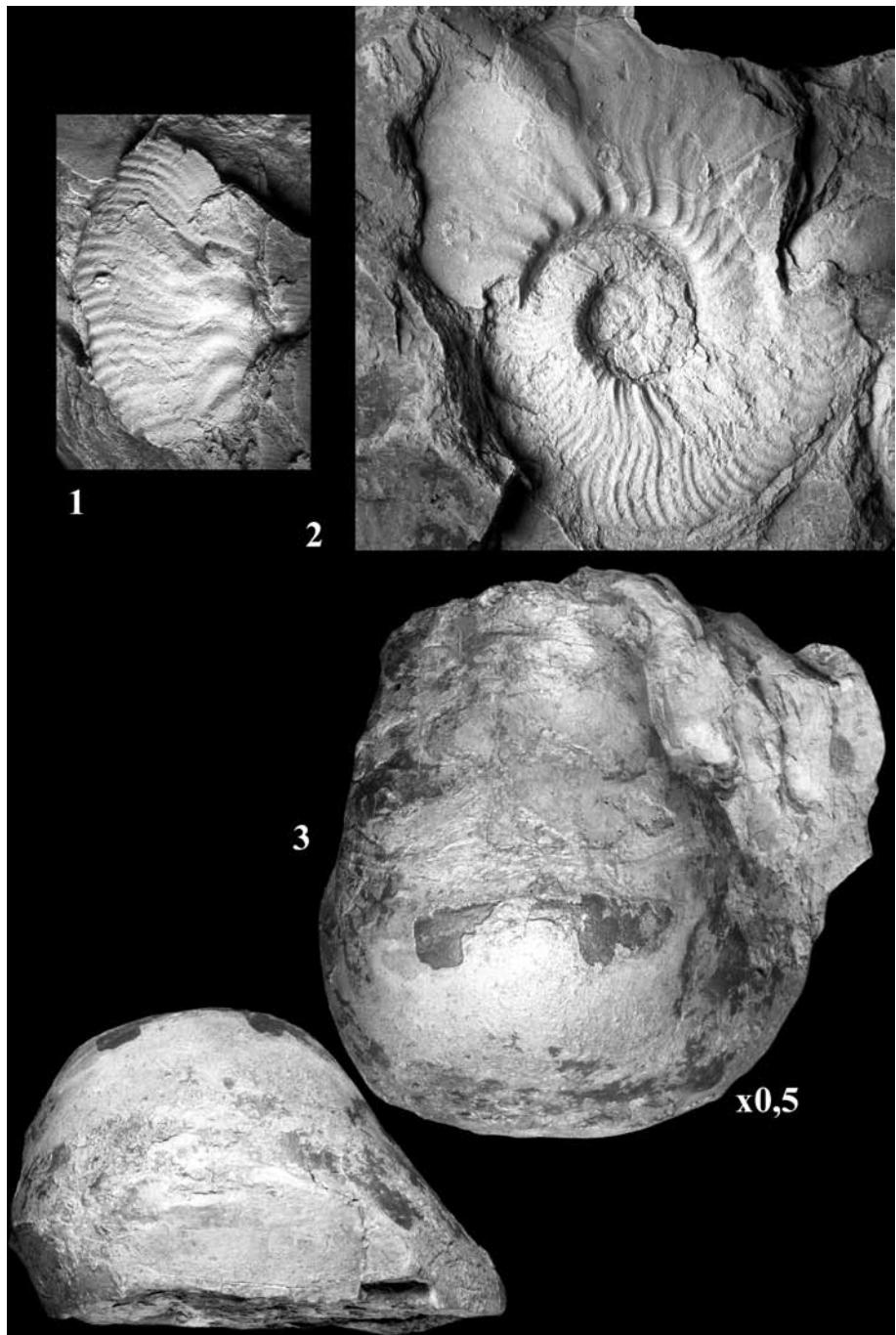
Tafel 17



Tafel 18

- 1 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT 1860) – [89·100]
- 2 *Phlyseogrammoceras dispansum* (LYCETT 1860) – [89·100]
- 3 *Cenoceras intermedius* (d'ORBIGNY 1844) – III. *Dumortieria*-Lager

Tafel 18

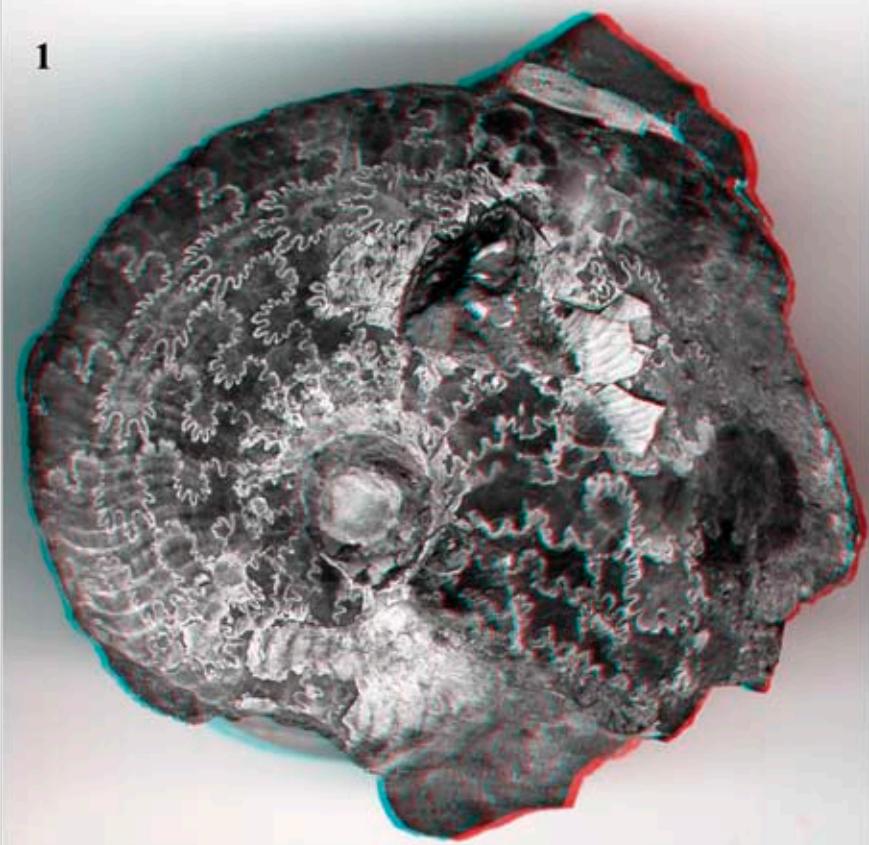


Tafel 19

- 1 *Leioceras opalinum* (REINECKE) — Holotypus; Naturmuseum Coburg—Reinecke-Slg. Nr. 50 (x2,5)
- 2 *Dumortieria radians* (REINECKE) — Holotypus; Naturmuseum Coburg—Reinecke-Slg. (x2,5)

Tafel Tafel 19

1



2



Tafel 20

- 1 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN 1831) [67·25] (x2,5)
- 2 *Pleydella costulata* (ZIETEN) unhorizontiert (x2)
- 3 *Cotteswoldia aalensis* (ZIETEN) [64·71] (x2,5)

Tafel 20

1



2



3

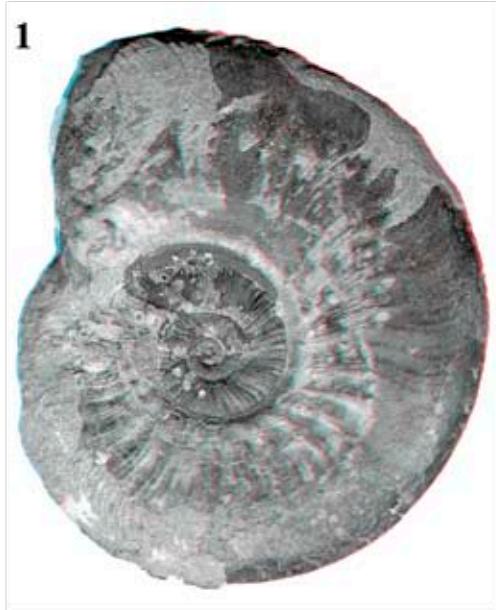


Tafel 21

- 1 *Pleydelia buckmani* MAUBEUGE [21·4] (x1,5)
- 2 *Phlyseogrammoceras* cf. *dispansiforme* WUNSTORF [60·1] (x2)
- 3 *Dumortieria radiososa* (v. SEEBACH 1864) [79·41] (x1,5)
- 4 *Dumortieria brancai* BENECKE 1905 (x2)

Tafel 21

1



2



3



4



Tafel 22

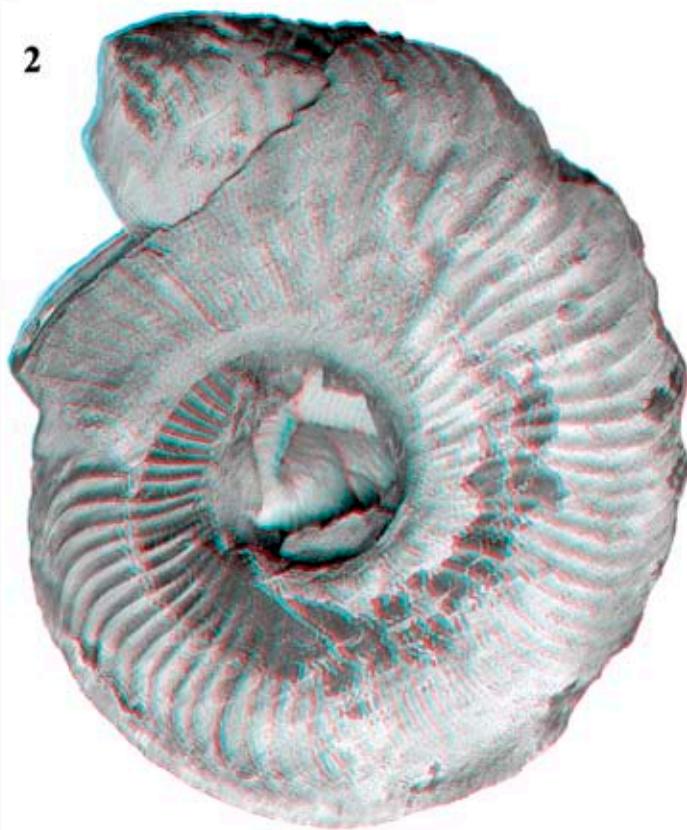
- 1 *Cotteswoldia distans* (BUCKMAN) [64·18] (x3)
- 2 *Pleydellia falcifer* MAUBEUGE [31·3] (x2,75)

Tafel 22

1



2



Tafel 23

Cotteswoldia fluitans (DUMORTIER) [63·9] (x4,5)

Tafel 23

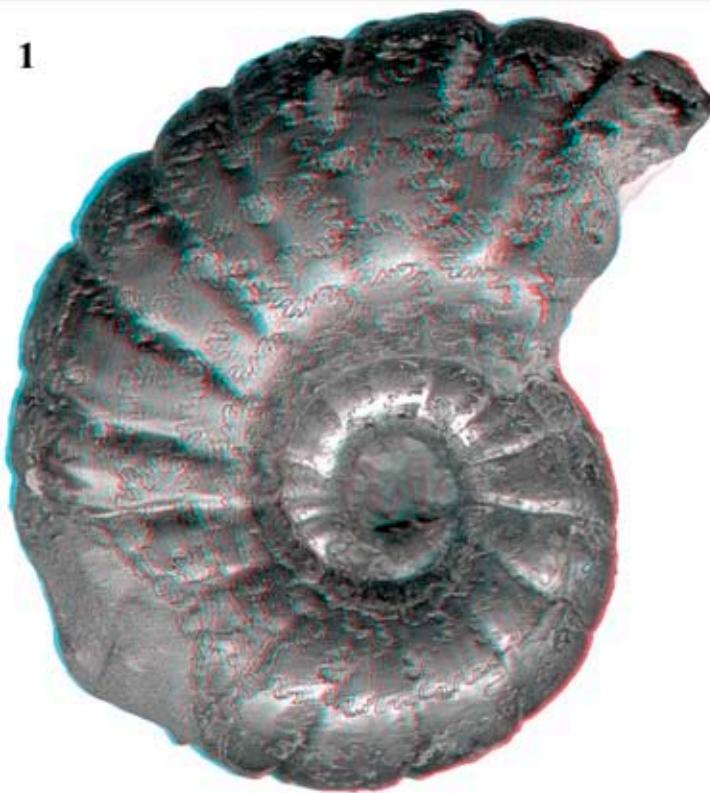


Tafel 24

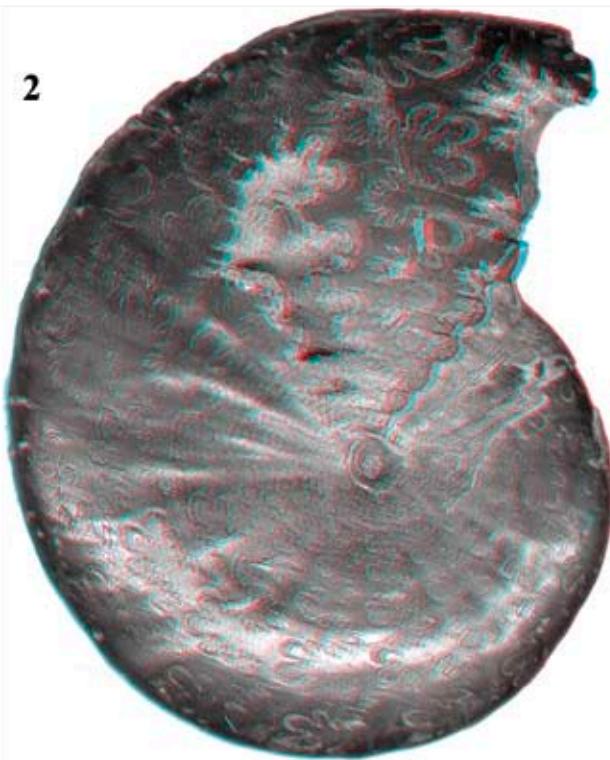
- 1 *Pachylytoceras hircinum* (SCHLOTHEIM) unhorizontiert (x3)
- 2 *Calliphylloceras supralasicum* (POMPECKJ) – unhorizontiert (x2,5)

Tafel 24

1



2



Tafel 25

- 1 *Cotteswoldia mactra* (DUMORTIER) [44·7] (x3)
- 2 *Pleydellia misera* (BUCKMAN 1902) [21·7] (x3)

Tafel 25

1



2



Tafel 26

- 1 *Pleydellia leura* (BUCKMAN) – unhorizontiert (x2)
- 2 *Leioceras opalinum* (REINECKE 1818) unhorizontiert (x2,25)
- 3 *Hudlestonia serrodens* (QUENSTEDT) – unhorizontiert (2,5)

Tafel 26

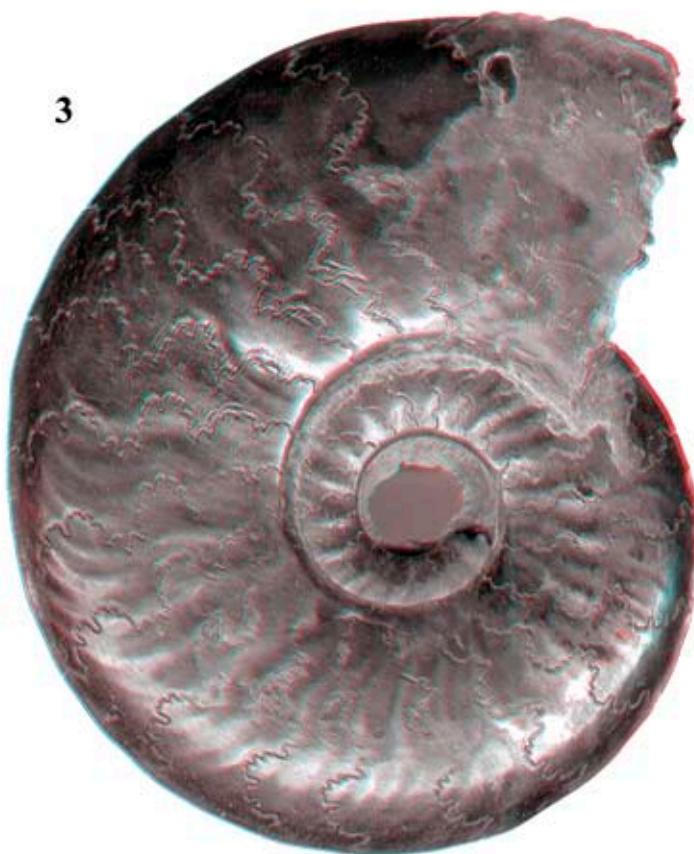
1



2



3



Tafel 27

Pleydellia leura (BUCKMAN) unhorizontiert Slg. Nützel (x3)

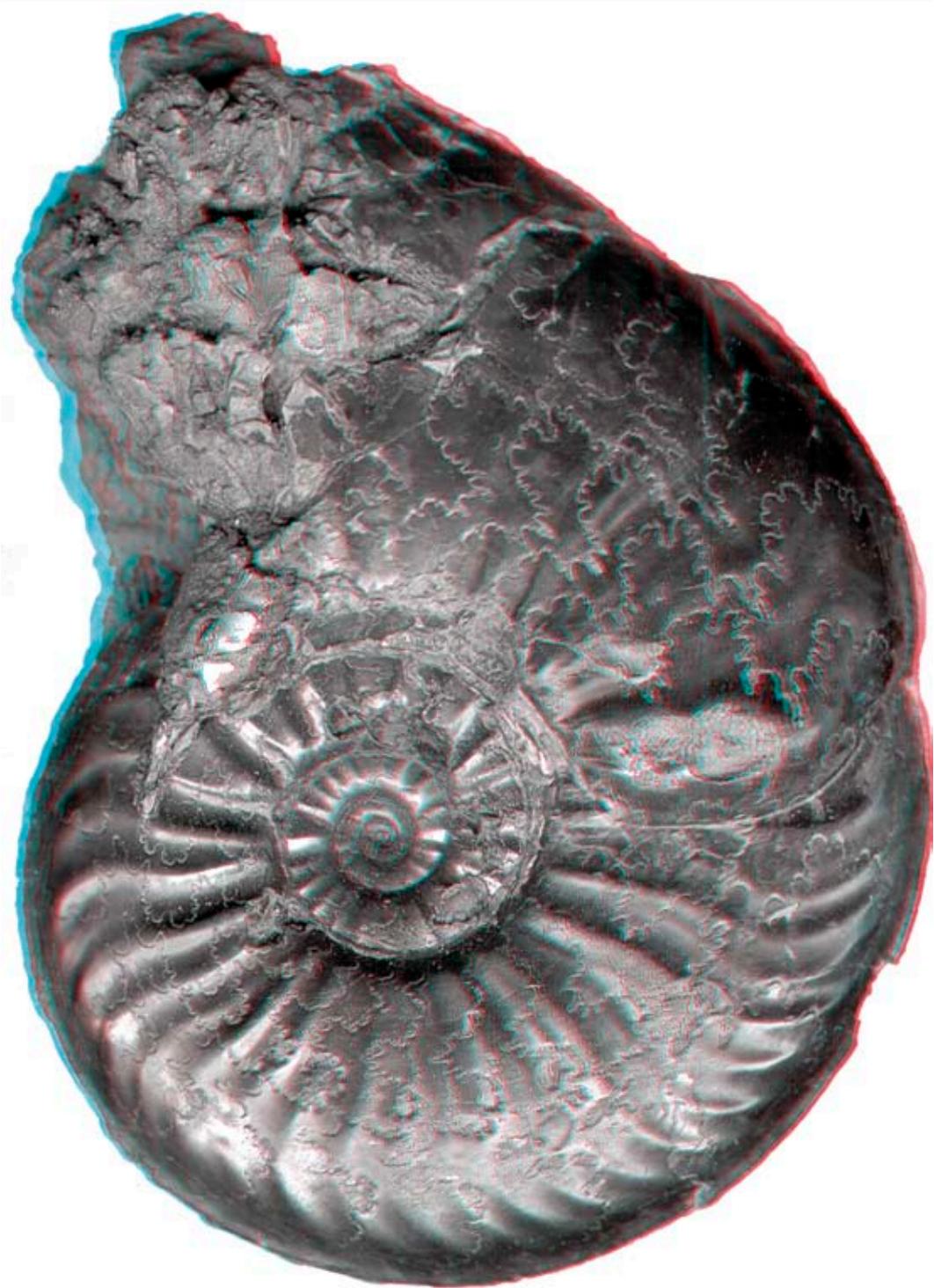
Tafel 27



Tafel 28

Pleydellia aff. *leura* (Buckman): Das Exemplar zeigt eine deutliche pathologische Gehäuseanomalie (x3)

Tafel 28



Tafel 29

Pachylytoceras torulosum (SCHÜBLER in ZIETEN 1831) Übergangsform zu
Pachylytoceras hircinum (SCHLOTHEIM) [37·23] (x3,5)

Tafel 29



Tafel 30

Cotteswoldia subcompta (BRANCO) – unhorizontiert (x2,5)

Tafel 30



Digitized by srujanika@gmail.com

Tafel 31

- 1 Ansicht des Grabungsbereiches im Südosten der Tongrube im April 1999. Das Vorprofil entstand in der Bildmitte während das Hauptprofil später am rechten Bildrand angelegt wurde. Die blaugrauen Jurensismergel gehen langsam in den untersten, stark oxidierten Opalinuston über, der von teils mehrere Meter mächtigem Solifluktionsschutt überlagert wird (oberster Böschungsabschnitt mit Buschwerk).
- 2 Grabungfläche im Hauptprofil. 2 mal 2 Meter wurden in 10 cm mächtigen Schichten abgebaut.
- 3 Ansicht des Hauptprofils bei 4 Meter (*aalensis*-Zone).
- 4 Grabung bei 7,50 Meter Profiltiefe (basale *aalensis*-Zone). Ab hier wurde mit maschineller Hilfe (Hilti) abgebaut.
- 5 Mittelgroßer *Pachylytoceras* cf. *dilucidum* in Schicht [NULL] mit mikrobiellen Krusten in der körperlich erhaltenen Wohnkammer (Gehäusedurchmesser etwa 50 cm)
- 6 Abgeschlossene Grabung mit Vorprofil (links) und Hauptprofil (rechts) Mitte Oktober 1999.

Tafel 31

