GEOLOGIE/PALÄONTOLOGIE/MINERALOGIE

Chrono-/Biostratigraphie im Mitteljura von SW-Deutschland. 2. Teil: Bathonium

Chrono-/Biostratigraphy of the Middle Jurassic in SW Germany. Part 2: Bathonian

Von Volker Dietze, Nördlingen, Günter Schweigert, Stuttgart und Gerd Dietl, Stuttgart

ZUSAMMENFASSUNG

Der gegenwärtige Stand der chrono-/biostratigraphischen Gliederung des Bathoniums (Mitteljura) in Südwestdeutschland wird zusammenfassend dargestellt. Das Bathonium kann in sieben Standard-Zonen mit bislang zehn Ammoniten-Faunenhorizonten untergliedert werden. Von diesen werden der *bradleyi*-, der *secundus*- und der *modiolaris*-Horizont hier neu aufgestellt. Der Grad der zeitlichen Auflösung innerhalb der Zonen ist ebenso wie im Bajocium noch uneinheitlich; zudem ist das Ober-Bathonium in SW-Deutschland nur lückenhaft belegt.

ABSTRACT

The current state of the art of the chrono-/biostratigraphic subdivision of the Bathonian Stage (Middle Jurassic) in SW Germany is summarized. The Bathonian can be subdivided into seven standard zones with ten ammonite faunal horizons. Of these, the *bradleyi*-, *secundus*- and *modiolaris*-horizons are here newly introduced. Like in the Bajocian, the precision of this subdivision is still preliminary in some of these zones. Moreover, the Late Bathonian rock record in SW-Germany is incomplete.

Key words: Chronostratigraphy, ammonite faunal horizons, SW Germany, Bathonian.

1. EINLEITUNG

Wir setzen hier die von Dietze et al. (2011) mit dem Bajocium begonnene hochauflösende chrono-/biostratigraphische Gliederung der Stufen des Mitteljura in SW-Deutschland mit dem Bathonium fort. Die Ausführungen zur Historie und Methodik wurden bereits in Dietze et al. (2011) dargestellt. Wir charakterisieren kurz die bisher in Südwestdeutschland publizierten Faunenhorizonte mit den wichtigsten Ammonitentaxa. Soweit noch keine Faunenhorizonte beschrieben sind, geben wir den aktuellen Forschungsstand wieder. Drei Faunenhorizonte (*bradleyi*-, *secundus*- und *modiolaris*-Horizont) werden neu beschrieben. Im Unterschied zum Bajocium (Dietze et al. 2011) entsprechen im Bathonium den Standardzonen bzw. -subzonen im Regelfall nur ein oder zwei Faunenhorizonte

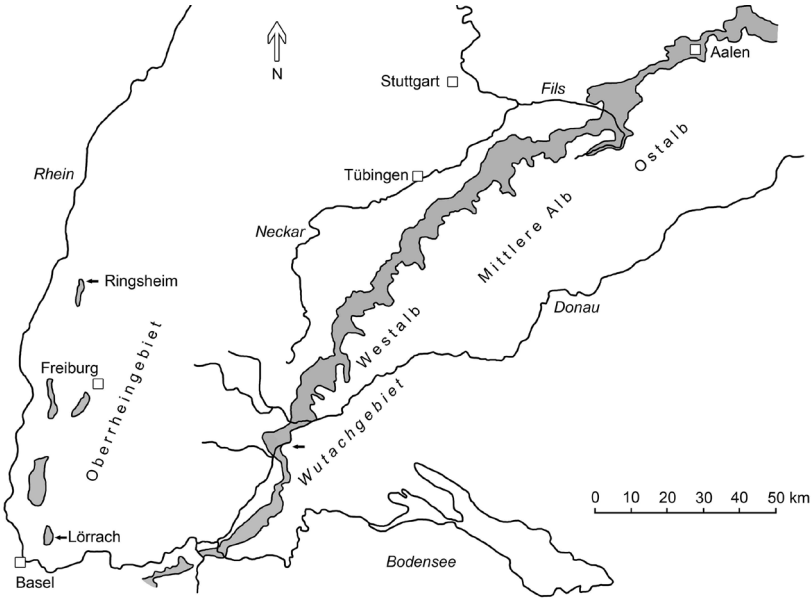

Abb. 1: Ausstrich des Mitteljura in Südwestdeutschland.

(Abb. 2). Aus Abb. 1 wird der Ausstrich des Mitteljura in SW-Deutschland ersichtlich.

Hahn (1968, 1971c) und später Dietl (1977) gliederten das Bathonium in SW-Deutschland in das im Wesentlichen noch heute übliche Zonen- und Subzonenschema der nordwesteuropäischen Faunenprovinz (Mangold & Rioult 1997, Dietze et al. 2007: Abb. 2).

Die Basis des Bathoniums wurde zwischenzeitlich weltweit verbindlich definiert (Fernández-López et al. 2009). Als „Global Boundary Stratotype Section and Point" (GSSP) wurde der Aufschluss Ravin du Bès bei Digne in SO-Frankreich festgelegt. Eine entsprechende Definition für die Basis des Calloviums – damit einhergehend steht dann automatisch das Ende der älteren Stufe des Bathoniums fest – steht noch aus. Als GSSP wurde eine Lokalität bei Albstadt-Pfeffingen in der westlichen Schwäbischen Alb vorgeschlagen (Callomon & Dietl 2000, Beher et al. 2010, Franz & Knott 2012).

Bloos et al. (2005) vereinheitlichten die lithostratigraphische Gliederung der in das Bathonium gehörenden Schichten SW-Deutschlands.

DANK

Wir danken den zahlreichen Privatsammlern, die Einblick in ihre Sammlung gewährten und erforderlichenfalls bereitwillig wichtige Informationen und Belegstücke zum besseren Verständnis der Gliederung des Bathoniums zur Verfügung

stellten. Besonders danken wir M. Kapitzke (Stuttgart) für die Geländearbeit und die Präparation zahlreicher Stücke sowie J. H. Callomon (†) für Diskussionen.

2. CHRONO- UND BIOSTRATIGRAPHISCHE GLIEDERUNG DES SÜDWEST-DEUTSCHEN BATHONIUMS

Unter-Bathonium:

2.1 Zigzag Zone

2.1.1 Convergens-Subzone

- *exstinctus*-Horizont: *Cadomites exstinctus* (Quenstedt), *Parkinsonia pachypleura* Buckman, *P. convergens* (Buckman), *Oraniceras* n. sp., *Planisphinctes acurvatus* (Wetzel), *Pseudodimorphinites pinguis* (de Grossouvre), *Polysphinctites polysphinctus* (Buckman), *Morphoceras* aff. *multiforme* Arkell, *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach), *Oxycerites limosus* (Buckman)
  [Ostalb (Ipfgebiet): Dietze & Schweigert 2000, Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007; Mittlere Schwäbische Alb (Aichelberg, Eningen unter Achalm): Quenstedt 1886, Frank 1939, Dietl 2006, 2007, 2013].

Ein weiteres, allerdings stark kondensiertes Vorkommen der Convergens-Subzone in SW-Deutschland findet sich im Berchenwald bei Dangstetten (Hahn 1966, 1970, 1971c, Dietze et al. 2014). Ohmert (2004: 347) konnte die Convergens-Subzone im Oberrhein-Gebiet (Bollschweil) nachweisen. Gleiches gelang Dietl (1986, 2006, 2007) im Parkinsonien-Oolith des Wutach-Gebiets. Dietl et al. (1983) fanden deutliche Hinweise für ein Vorkommen der Convergens-Subzone am Plettenberg (Westalb).

2.1.2 Macrescens-Subzone

- *gyrumbilicum*-Horizont: *Oraniceras gyrumbilicum* (Quenstedt), *O. wuerttembergicum* (Oppel), *O. fretense* sensu Hahn, *Procerites laeviplex* (Quenstedt), *Procerites* spp., *Siemiradzkia aurigera* (Oppel), *S. lochenensis* Hahn, *Procerozigzag pseudoprocerus* (Buckman), *Zigzagiceras euryodos* (Schmidt), *Morphoceras patescens* (Buckman), *M.* cf. *multiforme* Arkell, *M. macrescens* (Buckman), *Ebrayiceras sulcatum* (v. Zieten), *Phlycticeras dorsocavatum* (Quenstedt), *Oecoptychius subrefractus* (Buckman), *Oxycerites* sp., *Oecotraustes* sp., *Eohecticoceras* sp.
  [Ostalb (Ipfgebiet): Wetzel 1924, Hahn 1970, Kapitzke & Dietl 1983, Dietze & Dietl 2006; Dietze et al. 2007; Mittlere Schwäbische Alb (Aichelberg): Dietl 2013].

Die Macrescens-Subzone ist in SW-Deutschland weit verbreitet (Hahn 1968: 16), allerdings erst am Ipf (östliche Schwäbische Alb) feinstratigraphisch bearbeitet. Sie findet sich jedoch auch in anderen Aufschlüssen der Ostalb (Röttingen, Aalen, Donzdorf-Winzingen: Stahlecker 1926, Stahlecker 1934, Hahn 1970, Dietl & Kapitzke 1983, Dietze & Schweigert 2000), der mittleren Schwäbischen Alb (Erkenberg, Aichelberg, Boßler, Neuffen, Glems, Ursulaberg bei Pfullingen, Eningen unter Achalm, Öschingen: Stahlecker 1926, Terzidis 1966, Hahn 1968, 1969,

Stufe		Zone	Subzone	Faunenhorizont
Bathonium	Ober-Bathonium	Discus	Discus	*Clydoniceras hochstetteri*
			Hollandi	Schichtlücke
		Orbis	Hannoveranus	Schichtlücke
			Blanazense	*Oxycerites orbis*
		Hodsoni		Westalb, Wutach, Klettgau, Randen
	Mittel-Bathonium	Morrisi		*Holzbergia schwandorfense*
		Subcontractus		*Tulites modiolaris* *Bullatimorphites rugifer*
		Progracilis		*Wagnericeras suspensum*
	Unter-Bathonium	Zigzag	Tenuiplicatus	*Polysphinctites secundus*
			Yeovilensis	*Oecotraustes bradleyi*
			Macrescens	*Oraniceras gryrumbilicum*
			Convergens	*Cadomites exstinctus*

Abb. 2: Standardzonen und -subzonen mit den bisher nachgewiesenen Ammoniten-Faunenhorizonten im Bathonium Südwestdeutschlands.

1970, 1971a, 1972, Hahn & Körner 1971, Dietl 2007, 2013), der Westalb (Beuren bei Hechingen, Hohenzollern, Albstadt-Pfeffingen, Jungingen, Gebiet um Balingen, Gosheim, Talheim am Lupfen: Wetzel 1924, Frank 1939, Hahn 1969, 1970, Dietl 1982), dem Wutachgebiet (Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1969, 1970, 1971a, 1971c,

Dietl 2007), dem Klettgau (Hahn 1966, 1969, 1970, 1972, Gassmann 1987, Dietze et al. 2014) sowie dem Oberrheingebiet (Illies 1956, Hahn 1970). Ob die Macrescens-Subzone noch einen weiteren Faunenhorizont umfasst (vgl. Hahn 1970: 22, 37, 46), muss weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

2.1.3 Yeovilensis-Subzone

- *bradleyi*-Horizont: *Oecotraustes (Oecotraustes) bradleyi* Arkell, *Oe. (Oe.) bomfordi* Arkell, *Oe. (Oe.) pygmaea* (Arkell), *Oe. (Oe.) nivernensis* (de Grossouvre), *Oe. (Oe.) decipiens* (de Grossouvre), *Oe. (Paroecotraustes) fuscus* (Quenstedt), *Oe. (Par.) splendens* Arkell, *Oe. (Par.) formosus* Arkell, *Oxycerites yeovilensis* Rollier, *Ox. seebachi (*Wetzel*), Ox. limosus* (Buckman), *Lissoceras psilodiscus* (Schloenbach), *Siemiradzkia procera* (Seebach), *Procerites fullonicus* (Buckman), *Bullatimorphites latecentratus* (Quenstedt), *Asphinctites patrulii* Hahn.
  [Wutachgebiet (Blumberg, Eichberg): Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1969, 1970, 1971c, Dietl 2007].

Die Yeovilensis-Subzone ist durch das Vorkommen zahlreicher Oppeliiden und das Fehlen von Morphoceraten, Parkinsonien und Zigzagiceraten (Hahn & Schädel 1967) charakterisiert. Wir führen hier als Referenzlokalität für den *bradleyi*-Horizont die 3 Meter mächtige tonige Serie zwischen den Kalkmergelbänken 1616a und 2980a (Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1970: Abb. 1, 1971c, Dietl 2007) am Eichberg bei Blumberg ein. Nachweise der Yeovilensis-Subzone liegen darüber hinaus von folgenden Fundgegenden vor: Ostalb (Ipfgebiet [kondensiert]: Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007), mittlere Schwäbische Alb (Aichelberg, Eningen unter Achalm: Hahn 1969, Dietl 2007, 2013), Westalb (Beuren bei Hechingen, Zollernalb, Lochenbach [kondensiert]: Hahn & Schädel 1967, Hahn 1969, Hahn & Körner 1971, Dietl 2007) sowie Klettgau (Hahn 1969). Die Yeovilensis-Subzone umfasst nach jetziger Kenntnis lediglich einen einzigen Faunenhorizont.

2.1.4 Tenuiplicatus-Subzone

- *secundus*-Horizont: *Asphinctites tenuiplicatus* (Brauns), *A. bathonicus* Westermann, *A. patrullii* Hahn, *Polysphinctites secundus* (Wetzel), *Oecotraustes (Paroecotraustes) fuscus* (Quenstedt), *Oe. (Par.) formosus* Arkell.
  [Wutachgebiet (Blumberg): Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1970, 1971c, Dietl 1977, 1986, 2007].

Nachweise der Tenuiplicatus-Subzone liegen von der östlichen Schwäbischen Alb (Ipfgebiet [kondensiert]: Hahn 1968, Dietl & Kapitzke 1983, Dietze & Schweigert 2000, Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007), der mittleren Schwäbischen Alb (Dietl 2007) und der Westalb (Hohenzollern-Gebiet, Lochen bei Balingen, Plettenberg, Himmelberg bei Spaichingen: Hahn 1968, 1970, Dietl 2007) vor. Als Referenzprofile für den hier eingeführten *secundus*-Horizont werden die 2 Meter mächtigen Tonsteine mit zwei eingeschalteten Kalkmergelbänken über der Yeovilensis-Subzone am Eichberg und Buchberg bei Blumberg im Wutachgebiet eingeführt (Hahn 1968, 1970: Abb. 1). Entgegen Mangold & Rioult (1997) räu-

men wir der Tenuiplicatus-Subzone keinen Zonenrang mehr ein, da sie nur einen einzigen Faunenhorizont umfasst.

Mittel-Bathonium:

2.2 Progracilis-Zone

- *suspensum*-Horizont: *Procerites progracilis* Cox & Arkell, *P. imitator* (Buckman), *Wagnericeras suspensum* (Buckman), *Siemiradzkia* aff. *aurigera* (Oppel), *Oecotraustes (Paroecotraustes) splendens* Arkell.
  [Ostalb (Ipfgebiet): Dietl & Kapitzke 1983, Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007; Westalb (Albstadt-Pfeffingen, ?A.-Onstmettingen): Dietl 1990, 1994; Wutachgebiet: Buck, Hahn & Schädel 1967, Hahn 1967, 1968, 1969, 1971b, 1971c, Dietl 1977, 1986, 1990]

Dietze & Schweigert (2000) konnten aus dem kondensierten Unter-/Mittel-Bathonium von Röttingen (östliche Schwäbische Alb) die für die Progracilis-Zone typische Ammonitenart *Bullatimorpites (Rugiferites) sofanus* belegen. Der Nachweis der Progracilis-Zone bei Talheim am Lupfen (Westalb) ist hingegen nicht ganz gesichert (Dietl et al. 1979, Dietl & Rieber 1980). Es erscheint möglich, dass die Progracilis-Zone, ähnlich wie in Südengland, in Zukunft noch in weitere Faunenhorizonte untergliedert werden kann (Dietze et al. 2007: Abb. 12). Gegenwärtig kann jedoch lediglich der *suspensum*-Horizont (Dietl 1990) sicher angesprochen werden.

2.3 Subcontractus-Zone

- *rugifer*-Horizont: *Bullatimorphites (Rugiferites) rugifer* (Buckman), *B. (R.) polypleurus* (Buckman), *Pr.* aff. *progracilis* Cox & Arkell, *Siemiradzkia* sp., *Paroecotraustes splendens* (Arkell).
  [Ostalb (Ipf-Gebiet): Hahn 1971a, Dietl & Kapitzke 1983, Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007; Westalb (Talheim am Lupfen): Dietl et al. 1979; Wutachgebiet: Hahn 1971a [unhorizontierte Lesefunde]]

- *modiolaris*-Horizont: *Tulites modiolaris* (Smith), *T. cadus* Buckman, ?*T.* cf. *mustela* Arkell, *T. subcontractus* (Morris & Lycett), *Trolliceras reuteri* (Arkell).
  [Westalb (Talheim am Lupfen): Dietl & Rieber 1980; Wutachgebiet: Hahn 1968, 1971b, 1971c, Dietl 1977]

Der hier neu aufgestellte *modiolaris*-Horizont ist am besten im Wutachgebiet bei Blumberg im mittleren Bereich der Varians-Schichten (Mächtigkeit ca. 1 Meter) dokumentiert (Hahn 1968, 1971a, 1971c). Im Profil des Buchbergs, das wir als Typlokalität des *modiolaris*-Horizonts auswählen, konnten im Bereich von 1,9 m bis 2,6 m unterhalb der Lagenalis-Bank verschiedene Varietäten von *T. modiolaris* (Smith) gesammelt werden (Hahn 1968, 1971a, 1971c). Unbearbeitete Funde von Epfenhofen (Sammlung SMNS) bestätigen das dortige Vorhandensein dieses Faunenhorizonts.

Die Subcontractus-Zone ist auch im Klettgau (Hahn 1968, 1971a, Dietze et al.

2014) und dem Oberrhein-Gebiet (Schlippe 1888, Hahn 1971a) nachgewiesen. Bei Röttingen und Aalen (Ostalb) (Hahn 1971a, Dietl & Kapitzke 1983, Dietze & Schweigert 2000) ist die Subcontractus-Zone meist mit älteren Schichten kondensiert. Gelegentlich lässt sich dort allerdings noch der ältere *rugifer*-Horizont abtrennen (Dietze et al. 2007). Ein isolierter Nachweis der Subcontractus-Zone gelang durch den Fund eines *Tulites cadus* (Dietl 2007) in einer zähen Kalkbank am Plettenberg bei Balingen. Ein weiterer *Tulites* (Slg. SMNS) von dieser Fundstelle fand sich in einer Knollenlage über der Fuscus-Bank.

2.4 Morrisi-Zone

- *schwandorfense*-Horizont: *Morrisiceras morrisi* (Oppel) und Varietäten, *Holzbergia schwandorfense* (Arkell), *Paroecotraustes* aff. *serrigerus* (Waagen), *Oxycerites oxus* Buckman, *Procerites* aff. *fullonicus* (Buckman), *Siemiradzkia* cf. *inflexa* (de Grossouvre), *Cadomites bremeri* Tseretelli, *Bullatimorphites* sp., *Sphaeroptychius marginatus* (Lissajous), *Homoeoplanulites homoeomorphus* Buckman.
  [Ostalb (Ipfgebiet): Hahn 1971a, Dietl & Kapitzke 1983, Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007; Westalb (Talheim am Lupfen): Dietl et al. 1979, Dietl & Rieber 1980; Wutachgebiet: Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1971a, 1971b, Dietl 1977, Dietl et al. 1984]

Die gesamte Morrisi-Zone dürfte nach gegenwärtigem Kenntnisstand lediglich einem einzigen Faunenhorizont entsprechen. Zwischen Röttingen und Aalen (östliche Schwäbische Alb) ist die Morrisi-Zone meist mit älteren Schichten kondensiert; nur vereinzelt lässt sich der *schwandorfense*-Horizont separat nachweisen (Dietl & Kapitzke 1983, Dietze et al. 2007). In der Wutach liegt die Morrisi-Zone (*schwandorfense*-Horizont) im höchsten Abschnitt der Varians-Schichten (am Eichberg 0,9 m bis 1,05 m unterhalb der Lagenalis-Bank, am Buchberg in Bank 99; Hahn 1968, 1971a, 1971c). Schlippe (1888) und Illies (1956) konnten die Morrisi-Zone im Oberrhein-Gebiet belegen. Hahn (1971a), Gassmann (1987) und Dietze et al. (2014) konnten die Morrisi-Zone im Klettgau (Berchenwald bei Dangstetten) nachweisen. Zatoń (2008) konnte mit polnischen Morrisiceraten statistisch belegen, dass sämtliche nominellen Morphospezies der Gattung *Morrisiceras* [einschließlich der Untergattung *Lycetticeras*] nur Varianten einer einzigen Art, *M. morrisi* (Oppel), sind, die nomenklatorische Priorität besitzt. Eine unbearbeite Aufsammlung von Morrisiceraten aus dem *schwandorfense*-Horizont von Epfenhofen im Wutachgebiet (Slg. SMNS) bestätigt dieVariabilität der (Paläo-)Biospezies *Morrisiceras morrisi*.

Ober-Bathonium:

2.5 Hodsoni-Zone

Die Hodsoni-Zone [= „*retrocostatum*"-Zone in Hahn 1968] ist im Klettgau, am Randen und im Wutachgebiet in der Lagenalis-Bank enthalten (Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1971b, 1971c, Dietl 1977, Ohmert 1999; Slg. SMNS), jedoch noch nicht feinstratigraphisch gefasst. In Südengland (Dietze et al. 2007: Abb. 12) kann die

Hodsoni-Zone in 4 Faunenhorizonte untergliedert werden. Charakteristische Arten der südwestdeutschen Hodsoni-Zone sind *Procerites mirabilis* Arkell, *P. progracilis* Cox & Arkell, *Pr. quercinus* (Terquem & Jourdy), *Prohecticoceras* sp., *Oecotraustes densicostatus* Lissajous und *Oe. waageni* Stephanov (Hahn 1968, 1971c). Nachweise von der Westalb (?Bisingen, Burladingen, Talheim am Lupfen) verdanken wir Dietl & Hugger (1979), Dietl et al. (1979) und Dietl (1990).

2.6 Orbis-Zone

2.6.1 Blanazense-Subzone

- *orbis*-Horizont: *Oxycerites orbis* (Giebel), *Paroecotraustes maubeugei* Stephanov, *Parachoffatia subbackeriae* (Orbigny), *Choffatia cerealis* Arkell, *Homoeoplanulites* spp., *Bullatimorphites hannoveranus* (Roemer), *Macrocephalites* sp., *Prohecticoeras retrocostatum* (de Grossouvre), *Pr.* aff. *haugi* (Popovici-Hatzeg) [Ostalb (Ipfgebiet, Donzdorf-Winzingen): Stahlecker 1934, Hahn 1968, Dietl 1982, Dietze & Schweigert 2000, Dietze & Dietl 2006, Dietze et al. 2007; mittlere Schwäbische Alb (Bissingen an der Teck, Aichelberg, Glems, Eningen unter Achalm): Wetzel 1924, Stahlecker 1926, Terzidis 1966, Dietl 2013); Westalb (Killertal, Albstadt, Hohenzollerngebiet, Gebiet um Balingen, Talheim am Lupfen [aufgearbeitet]): Frank 1939, Hahn & Schädel 1967, Hahn 1968, Dietl et al. 1979, Dietl 1981, 1982, Callomon et al. 1989; Wutachgebiet (Blumberg-Zollhaus, Eichberg): Buck et al. 1966, Hahn 1968, 1971b, 1971c, Dietl 1977, 1994, 2010, Callomon et al. 1989; Klettgau: Hahn 1966, 1968, Etter 1984, Gassmann 1987, Dietze et al. 2014, Slg. SMNS].

Der *orbis*-Horizont ist durch das sehr häufige Vorkommen der Leitart *Oxycerites orbis* gekennzeichnet (Callomon et al. 1989).

2.6.2 Hannoveranus-Subzone

Nach bisheriger Kenntnis liegt hier in ganz SW-Deutschland – im Gegensatz zur südlichen Fränkischen Alb (Dietl & Callomon 1988) – eine Schichtlücke vor (Callomon et al. 1989, Dietl 1994).

2.7 Discus-Zone

2.7.1 Hollandi-Subzone

Entgegegen der urspünglichen, jedoch irrtümlichen Auffassung in Callomon et al. (1989) [„*hollandi*-Horizont“] liegt in SW-Deutschland hier offensichtlich gleichfalls eine Schichtlücke vor (Dietl 1994, Callomon & Dietl 2000). Der in Callomon et al. (1992: 10) und Dietze et al. (2007, Abb. 12) irrtümlich als belegt betrachtete *hollandi*-Horizont ist in SW-Deutschland bisher nicht nachgewiesen.

2.7.2 Discus-Subzone

- *hochstetteri*-Horizont: *Clydoniceras discus* (Sowerby) [incl. var. *hochstetteri* (Oppel], *Oxycerites orbis* (Giebel), *Parachoffatia* spp., *Homoeoplanulites* spp., *Choffatia* sp., *Bullatimorphites (Kheraiceras) hannoveranus* (Roemer), *Bomburites suevicus* (Roemer), *Macrocephalites jacqouti* (Douvillé), *Parapatoceras* sp., *Phlycticeras scheurlenae* Schweigert & Dietze, *Kepplerites* sp.

[Westalb (Albstadt-Lautlingen, Albstadt-Pfeffingen, Lochenstein): Oppel 1857, 1862, Rieber 1961, Hahn & Schädel 1967, Hahn 1971b, 1971c, Dietl 1994, Callomon & Dietl 2000; Wutachgebiet (Blumberg-Zollhaus, Epfenhofen): Dietl 1994, 2010].

In diesem Horizont sind Perisphinctiden und Macrocephaliten besonders häufig. *C. discus* ist zwar kennzeichnend, aber außerordentlich selten (Dietl 1994). Wahrscheinlich gehört auch das Fundniveau eines *C. discus* aus dem Berchenwald bei Dangstetten (Gassmann 1987, Dietze et al. 2014) sowie das eines Clydoniceraten im badischen Vögisheim (Schlippe 1888, Hahn 1971) zu diesem Faunenhorizont. Das Wohnkammerfragment eines Keppleriten liegt aus der Wutach-Formation von Blumberg-Zollhaus vor (Slg. SMNS). Dieses Stück stellt den stratigraphisch ältesten Nachweis der Gattung aus dem südwestdeutschen Jura dar.

Von besonderer Bedeutung ist das Profil am Roschbach bei Albstadt-Pfeffingen. Dieses gilt gegenwärtig als aussichtsreichster Kandidat für die Wahl des weltweit gültigen Referenzprofils (GSSP = Global Stratotype Section and Point) für die Bathonium-Callovium-Grenze (Callomon & Dietl 2000). Am Roschbach wird der jüngste Faunenhorizont des Bathoniums, der *hochstetteri*-Horizont, unmittelbar vom ältesten Faunenhorizont des Calloviums, dem *keppleri*-Horizont, überlagert.

3. LITERATUR

Beher, E., Brand, E. & M. Franz (2010): Bathonian and Lower Callovian ostracods of Albstadt-Pfeffingen (Middle Jurassic, Baden-Württemberg, Germany). – Palaeodiversity **3**: 43–57.

Bloos, G., Dietl, G. & G. Schweigert (2005): Der Jura Süddeutschlands in der Stratigraphischen Tabelle von Deutschland 2002. – Newsletters on Stratigraphy **41**: 263–277.

Buck, E., Hahn, W. & K. Schädel (1966): Zur Stratigraphie des Bajociums und Bathoniums (Dogger δ–ε) der Schwäbischen Alb. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **8**: 23–46.

Callomon, J. H., Dietl, G. & H.-J. Niederhöfer (1989): Die Ammonitenfaunen-Horizonte im Grenzbereich Bathonium/Callovium des Schwäbischen Juras und deren Korrelation mit W-Frankreich und England. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **148**: 1–13.

Callomon, J. H., Dietl, G. & H.-J. Niederhöfer (1992): On the true stratigraphic position of *Macrocephalites macrocephalus* (Schlotheim, 1813) and the nomenclature of the standard Middle Jurassic „Macrocephalus Zone". – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **185**: 1–65.

Callomon, J. H. & G. Dietl (2000): On the proposed basal Boundary Stratotype (GSSP) of the Middle Jurassic Callovian stage. – In: **Hall, R. L. & P. L. Smith** (Hrsg.): GeoResearch Forum **6**: 41–54.

Dietl, G. (1977): The Braunjura (Brown Jurassic) in Southwest Germany. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **25**: 1–41.

Dietl, G. (1981): Über *Macrocephalites* (Ammonoidea) aus dem Aspidoides-Oolith und die Bathonium/Callovium-Grenzschichten der Zollernalb (SW-Deutschland). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **68**: 1–15.

Dietl, G. (1982): Das wirkliche Fundniveau von *Ammonites aspidoides* Oppel (Ammonoidea, Mittl. Jura) am locus typicus. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **87**: 1–21.

Dietl, G. (1986): Erstnachweis von *Oecoptyhius subrefractus* (S. Buck.) (Ammonoidea) aus dem Unter-Bathonium (Mittl. Jura) von SW-Deutschland. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **119**: 1–13.

Dietl, G. (1990): *Procerites progracilis* Cox & Arkell und andere Ammoniten aus dem basalen Mittel-Bathonium (Mittl. Jura) der Zollernalb, Schwäb. Alb, SW-Deutschland. – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, Neue Folge **72**: 329–340.

Dietl, G. (1994): Der *hochstetteri*-Horizont – ein Ammonitenfaunen-Horizont (Discus-Zone, Ober-Bathonium, Dogger) aus dem Schwäbischen Jura. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **202**: 1–39.

Dietl, G. (2006): Die Hamitenton-Formation (bj3) des Schwäbischen Juras – Beschreibung und Gliederung. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **162**: 25–45.

Dietl, G. (2007): Die Dentalienton-Formation (bt) des Schwäbischen Juras – Beschreibung und Gliederung. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **163**: 5–20.

Dietl, G. (2010): Die Wutach-Formation (clw) des südwestdeutschen Juras – Beschreibung und Gliederung. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **166**: 5–21.

Dietl, G. (2013): Der Braunjura am Fuß der Schwäbischen Alb. – Fossilien, Sonderhefte **2013:** 3–46.

Dietl, G. & J. H. Callomon (1988): Der Orbis-Oolith (Ober-Bathonium, Mittl. Jura) von Sengenthal/Opf., Fränk. Alb, und seine Bedeutung für die Korrelation und Gliederung der Orbis-Zone. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **142**: 1–31.

Dietl, G., Ebel, K. & R. Hugger (1979): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Varians-Schichten (Mittel- und unteres Ober-Bathonium) von Talheim am Lupfen (südw. Schwäbische Alb). – Paläontologische Zeitschrift **53** (3/4): 182–197.

Dietl, G., Hugger, R. & D. Schaaf (1983): Die Lage der Bajocium/Bathonium-Grenze (Mittlerer Jura) in der südwestlichen Schwäbischen Alb, SW-Deutschland. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **138**: 75–84.

Dietl, G. & M. Kapitzke (1983): Das Bathonium (Mittlerer Jura) zwischen Aalen und Bopfingen, östl. Schw. Alb. 1. Mittel-Bathonium. – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **93**: 1–27.

Dietl, G. & H. Rieber (1980): Der Braune Jura der Westalb zwischen Balingen und Geisingen (Exkursion F1 am 10. April und Exkursion F2 am 11. April 1980). – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, Neue Folge **62**: 57–69.

Dietze, V. & G. Dietl (2006): Feinstratigraphie und Ammoniten-Faunenhorizonte im Ober-Bajocium und Bathonium des Ipf-Gebietes (Schwäbische Alb, Südwestdeutschland). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **360**: 1–51.

Dietze, V. & G. Schweigert (2000): Zur Stratigraphie und Ammonitenführung des

Ober-Bajociums und Bathoniums, insbesondere der Zigzag-Zone, Convergens-Subzone, von Röttingen (östliche Schwäbische Alb, Südwestdeutschland). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B **284**: 1–15.

Dietze, V., Schweigert, G., Callomon, J. H., Dietl, G. & M. Kapitzke (2007): Der Mitteljura des Ipf-Gebiets (östliche Schwäbische Alb, Süddeutschland). Korrelation der süddeutschen Ammoniten-Faunenhorizonte vom Ober-Bajocium bis zum Unter-Callovium mit Südengland und Frankreich. – Zitteliana **A47**: 105–125.

Dietze, V., Schweigert, G. & G. Dietl (2011): Chrono-/Biostratigraphie im Mitteljura von SW-Deutschland. 1. Teil: Bajocium. – Jahreshefte der Gesellschaft für Naturkunde in Württemberg **167**: 49–71.

Dietze, V., Chiarini, R., Dietl, G. & G. Schweigert (2014): Das Bathonium im Klettgau (Mitteljura, Südwest-Deutschland). – Zitteliana A**54**: 3–14.

Etter, W. (1984): Stratigraphie und Ammonitenfauna des Callovians von Dangstetten / Baden-Württemberg / BRD. Diplom-Arbeit Paläontologisches Institut der Universität Zürich, 138 S.; Zürich (unveröff.).

Fernández-López, S. R., Pavia, G., Erba, E., Guiomar, M., Henriques, M. H., Lanza, R., Mangold, C., Morton, N., Olivero, D. & D. Tiraboschi (2009): The Global Boundary Stratotype Section and Point (GSSP) for the base of the Bathonian Stage (Middle Jurassic), Ravin du Bès Section, SE France. – Episodes **32** (4): 222–248.

Frank, M. (1939): Fazies und Bildung des Braunen Jura ε im Bereich der Schwäbischen Alb. – Mitteilungen aus dem Geologisch-Mineralogischen Institut der Technischen Hochschule in Stuttgart **42**: 367–414.

Franz, M. & S.D. Knott (2012): Foraminifera from the Callovian GSSP candidate section of Albstadt-Pfeffingen (Middle Jurassic, Southern Germany). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **264**: 263–282.

Gassmann, G. (1987): Litho- und Biostratigraphie des Doggers im Berchenwald bei Dangstetten/Klettgau/Südwestdeutschland. – Diplom-Arbeit Geologisches Institut der Universität Freiburg, 55 S.; Freiburg i. Br. (unveröff.).

Hahn, W. (1966): Das Alter der „Spatkalke" des oberen Doggers im Klettgau (Südwestdeutschland). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1966**: 722–730.

Hahn, W. (1968): Die Oppeliidae Bonarelli und Haploceratidae Zittel (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura ε) im südwestdeutschen Jura. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **10**: 7–72.

Hahn, W. (1969): Die Perisphinctidae Steinmann (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura ε) im südwestdeutschen Jura. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **11**: 29–86.

Hahn, W. (1970): Die Parkinsoniidae S. Buckman und Morphoceratidae Hyatt (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura ε) im südwestdeutschen Jura. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **12**: 7–62.

Hahn, W. (1971a): Die Tulitidae S. Buckman, Sphaeroceratidae S. Buckman und Clydoniceratidae S. Buckman (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura ε) im südwestdeutschen Jura. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **13:** 55–122.

Hahn, W. (1971b): Der Jura. – In: Sauer, K. F. J & M. Schnetter (Hrsg.): Die Wutach. – S. 117–133; Freiburg i. Br. (Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz).
Hahn, W. (1971c): Zur Stratigraphie des Bathoniums der Schwäbischen Alb. – Mémoires du Bureau du Recherches géologiques et Minières **75**: 435–442.
Hahn, W. (1972): Neue Ammonitenfunde aus dem Bathonium (Brauner Jura ε) der Schwäbischen Alb. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **14**: 7–16.
Hahn, W. & U. Körner (1971): Die Aufschlüsse im oberen Dogger (Bathonium-Callovium) im Albstollen der Bodenseewasserversorgung unter der Zollernalb (SW-Deutschland) . – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **13**: 123–144.
Hahn, W. & K. Schädel (1967): Die stratigraphische Stellung der fuscus-Bank im oberen Dogger ε (Bathonium) der Schwäbischen Alb. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg **9**: 59–67.
Illies, H. (1956): Der mittlere Dogger im badischen Oberrheingebiet. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau **46**: 5–52.
Mangold, C. & M. Rioult (1997): Bathonien. – In: Cariou, É. & P. Hantzpergue (Hrsg.): Biostratigraphie du Jurassique Ouest-européen et méditeranéen. – Bulletins du Centre des Recherches Elf Explorations Productions, Mémoires **17**: 55–62.
Ohmert, W. (1999): Die Bajocium-Profile von Riedböhringen (Wutach-Gebiet, SW-Deutschland). – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, **38**: 55–69.
Ohmert, W. (2004): Neue Ammonitenfunde aus der Hauptrogenstein-Formation (Mitteljura) des Breisgaus (Oberrhein). – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, Neue Folge **86**: 337–350.
Oppel, A. (1857): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **13**: 141–396.
Oppel, A. (1862–63): Ueber jurassische Cephalopoden. – Palaeontologische Mittheilungen aus dem Museum des Bayerischen Staates, **3**: 127–266.
Quenstedt, F. A. (1886–1887): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. **2**. Der Braune Jura. – S. 441–672; Stuttgart (Schweizerbart-Verlag).
Rieber, H. (1961): Ein *Clydoniceras discus* (Sow.) aus der „Fuscus-Bank" der Südwestalb. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte **1962** (2): 94–97.
Schlippe, A. O. (1888): Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. – Abhandlungen zur geologischen Specialkarte von Elsaß-Lothringen, **4**: 1–266.
Stahlecker, G. (1934): Stratigraphie und Tektonik des Braunen Jura im Gebiet des Stuifen und Rechberg. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg **90**: 59–121.
Stahlecker, R. (1926): Brauner Jura und Tektonik im Kirchheim-Uracher Vulkangebiet. – Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Bände **54**: 157–258.
Terzidis, A. (1966): Der Braune Jura im Gebiet zwischen Eningen und Glems (Mittlere Schwäbische Alb, Württemberg). – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, Neue Folge **48**: 31–67.

Wetzel, W. (1924): Beiträge zur Stratigraphie und Paläogeographie des mittleren Doggers von Nordwesteuropa. – Palaeontographica **65**: 155–247.
Zatoń, M. (2008): Taxonomy and palaeobiology of the Bathonian (Middle Jurassic) tultitid ammonite *Morrisiceras*. – Geobios **41**: 699–717.

Adressen der Autoren:

Volker Dietze
Meraner Str. 41
86720 Nördlingen
Email: dietze.v@t-online.de

Günter Schweigert
Staatliches Museum für Naturkunde
Rosenstein 1
70191 Stuttgart
Email: guenter.schweigert@smns-bw.de

Gerd Dietl
Staatliches Museum für Naturkunde
Rosenstein 1
70191 Stuttgart
Email: g.dietl.smns@naturkundemuseum-bw.de

Während der Drucklegung wurden drei weitere relevante Arbeiten publiziert: Franz et al. (2014) beschreiben 13 Profile im Bathonium/Unter-Callovium SW-Deutschlands und gliedern diese bis auf Subzonen-Niveau. Mönnig (2014a) führt für das Profil Klingenbachtal (westliche Schwäbische Alb) den Faunenhorizont des *Kepplerites* aff. *traillensis* als jüngsten Faunenhorizont des Bathoniums ein; dieser soll zwischen dem *hochstetteri*- und dem *keppleri*-Horizont liegen. In einer offensichtlich später verfassten Arbeit benennt Mönnig (2014b) diesen in einer Übersicht (Fig. 6) in *Kepplerites radiatus* horizon um (mit *K. radiatus, Homoeoplanulites* spp., *Macrocephalites jaquoti*). Ob diese Neuinterpretation des bisher dem *keppleri*-Horizont zugeschlagenen Schichtabschnittes im Klingenbachtal zutrifft oder nicht, kann von uns gegenwärtig mangels ergänzender Daten nicht beurteilt werden.

Franz, M., Beher, E. & G. Dietl (2014): The Bathonian and Early Callovian Ostracoda of Baden-Wuerttemberg, southern Germany. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **274**: 149–185.
Mönnig, E. (2014a): Report of the Callovian Stage Task Group, 2013. – Volumina Jurassica **12** (1): 197–200.
Mönnig, E. (2014b): The stratigraphy of the Bathonian-Callovian boundary (Middle Jurassic) in Northern Germany. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **274**: 271–290.