



**Bayerische
Staatssammlung**

für Paläontologie und Geologie

- München, 01.07.2017
- Manuscript received 17.02.2016; revision accepted 19.04.2016
- ISSN 0373-9627
- ISBN 978-3-946705-00-0

Der *staufensis*-Horizont (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium, Mittlerer Jura) am Plettenberg (westliche Schwäbische Alb, SW-Deutschland)

Volker Dietze^{1*}, Hans Rieber² & Norbert Wannemacher³

¹Meraner Str. 61, 86720 Nördlingen, Deutschland

²Vollkerstrasse 33, 8133 Esslingen, Schweiz

³Helle-Wiesen-Straße 9, 72406 Bisingen-Thanheim, Deutschland

*Corresponding author; E-mail: dietze.v@t-online.de

Zitteliana 89, 235–252.

Zusammenfassung

Vom Plettenberg und dessen Umgebung (westliche Schwäbische Alb) wird der Ammoniten-Faunenhorizont der *Staufenia staufensis* (Opper) (Bradfordensis-Subzone, Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium) aus dem oberen Bereich der Staufensis-Bank (Achdorf-Formation, Mittlerer Jura) beschrieben. Neben der Indexart *Staufenia staufensis* dominiert darin eine Ammonitenfauna, die sich um die Morphospezies *Brasilia bradfordensis* (Buckman), *B. falcatiformis* (Géczy) und *B. helvetica* Maubeuge schart. Daneben findet sich noch häufiger die Morphospezies *Ludwigia falcifera* Althoff. Der *staufensis*-Horizont wird mit anderen Regionen im In- und Ausland korreliert.

Schlüsselwörter: *staufensis* horizont, Jura, Aalenium, Stratigraphie, Süddeutschland

Abstract

Dietze V, Rieber H & Wannemacher N: The *staufensis*-horizon (Bradfordensis Zone, Upper Aalenian, Middle Jurassic) at the Plettenberg (western Swabian Alb, SW-Germany).

The ammonite faunal horizon of *Staufenia staufensis* (Opper) (Bradfordensis Subzone, Bradfordensis Zone, Aalenium) is described from the top of the "Staufensis-Bank" (Achdorf Formation, Middle Jurassic) in the vicinity of the Plettenberg hill (western Swabian Alb). Besides the index *Staufenia staufensis*, an ammonite fauna grouped around the morphospecies *Brasilia bradfordensis* (Buckman), *B. falcatiformis* (Géczy) and *B. helvetica* Maubeuge is dominant in this horizon. Additionally, the morphospecies *Ludwigia falcifera* Althoff is common. The *staufensis* horizon is correlated with other equivalent horizons from other areas in Germany and abroad.

Key words: *staufensis* horizon, Jurassic, Aalenian, stratigraphy, Southern Germany

1. Einleitung

Schon Fischer (1913) und Schmidt (1922) erwähnten Funde der diskusförmigen Ammonitenart *Staufenia staufensis* (Opper) aus den „Discus-Bänken“ von Hausen am Tann bzw. aus dem „bekannten obersten Fossilhorizont der Murchisonaeschichten“ am Plettenberg bei Schömberg (westliche Schwäbische Alb). Die ersten genaueren Profilbeschreibungen des „Braunjura β“ am Plettenberg und in seiner Umgebung (Abb. 1) stammen von Lörcher (1934, 1939). Rieber (1963) verdanken wir die bis heute gründlichste Darstellung der dortigen Schichtenfolge und Ammonitenfaunen. Sanns & Schweizer (1987) befassten sich in ihrer Arbeit über die Fazies und Genese des Ober-Aaleniums im Gebiet der südwestlichen Schwäbischen Alb auch mit den Verhältnissen am Plettenberg.

Die Bedeutung der nachfolgenden Beschreibung des Ammoniten-Faunenhorizonts der *Staufenia staufensis* [kurz: *staufensis*-Horizont] liegt darin, dass darin die oxycone Gattung *Staufenia* mit ihrem phyletischen Endglied, *S. staufensis* (Opper), vorkommt, einer morphologisch nur wenig variablen und daher leicht erkennbaren Art. Der Faunenhorizont der *S. staufensis* stellt einen wichtigen Bezugshorizont dar. Er dient dazu, innerhalb Süddeutschlands zeitlich etwas ältere (mit Vorläuferarten der Gattung *Staufenia*) und etwas jüngere (ohne die Gattung *Staufenia*) Schichtabschnitte voneinander abgrenzen zu können. Ferner besitzt dieser Horizont ein bedeutendes Korrelationspotential. In Regionen, in denen die Gattung *Staufenia* ebenfalls vorkommt, können dortige Schichten mit Hilfe der charakteristischen Art *S. staufensis* korreliert werden. Die besondere Bedeutung des *staufensis*-Horizonts liegt jedoch darin,

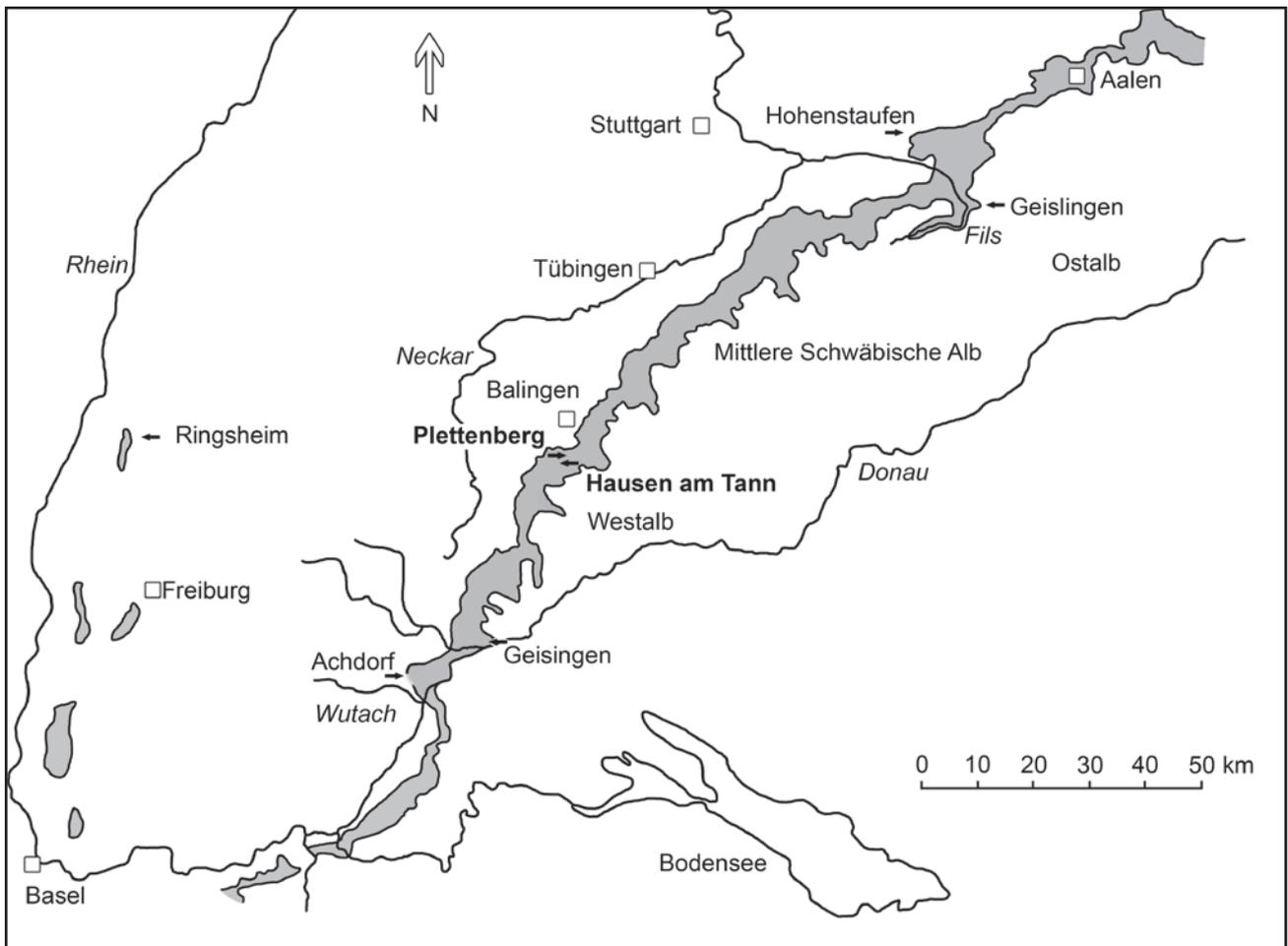


Abbildung 1: Ausstrich des Mittleren Jura in Südwestdeutschland. Die beschriebenen Aufschlüsse Plettenberg und Hausen am Tann sind hervorgehoben.

dass mit der begleitenden Ludwigen-/Brasilien-Fauna selbst dann Korrelationen möglich sind, wenn die Gattung *Staufenia* aus biogeographischen Gründen entweder überhaupt nicht oder zumindest nicht bis in das entsprechende stratigraphische Niveau hinauf vorkommt (vgl. Kap. 5.1 und 5.2).

2. Material und Beschreibung der Profile

Die Funde vom Plettenberg wurden hauptsächlich von den Privatsammlern R. und T. Chiarini sowie den Autoren selbst im nachfolgend beschriebenen Aufschluss horizontal gesammelt. Ein Teil der Ammoniten von Hausen am Tann wurden von H. Rieber schichtgenau im Bachbett der Schlichem am östlichen Ortsrand entnommen. Die Mehrzahl der Funde wurde bei Straßenbaumaßnahmen im Ortskern durch den Privatsammler G. Knittel geborgen. Die Funde aus dem dortigen *staufensis*-Horizont können durch ihre charakteristische Erhaltung und ihre Gesteinsmatrix - eine Muschel-Lumachelle - zweifelsfrei dem oberen Bereich der Staufensis-Bank zugeordnet werden. Ebenso wie Rieber (1963: 6) verzichten wir aufgrund der oft schon auf kürzeste Entfernung wechselnden petrographischen

Verhältnisse auf eine genaue Schichtbeschreibung. Die Ablagerungsbedingungen der Lumachelle waren offensichtlich für die Erhaltung von Molluskenschalen besonders günstig. Ammonitengehäuse wurden dabei in flache Rinnen, Kolke oder Tröge eingeschwennt. Sie selbst zeigen nur geringe Anzeichen von Aufarbeitung. Deshalb ist anzunehmen, dass die Faunenassoziationen dieser Schillbänke lokal begrenzte, sehr kurze Zeitintervalle repräsentieren, also quasi-isochron sind.

2.1 Das Profil am Plettenberg

Untersucht wurde das schon von Rieber (1963: Abb. 2 [Profil d]) vorgestellte Profil am Albvereins-Wanderweg von Rosswangen auf den Plettenberg (Abb. 2). Durch Rutschungen ist die Staufensis-Bank östlich und westlich dieses auf den Gipfel des Plettenbergs führenden Weges auf mehreren Hundert Metern Länge immer wieder als Hangkante freigelegt.

Die Achdorf-Formation (ca. 19 m) setzt mit der hier dreigeteilten Comptum-Bank (0,9 m) ein. Nach einer 2,1 m mächtigen Tonsteinfole folgt die Sinon-Bank (1,1 m). Darüber folgt erneut 4,5 m Tonstein, der von der Staufensis-Bank (ca. 2,3 m) überlagert wird. Diese besteht aus einer Wechselfolge von

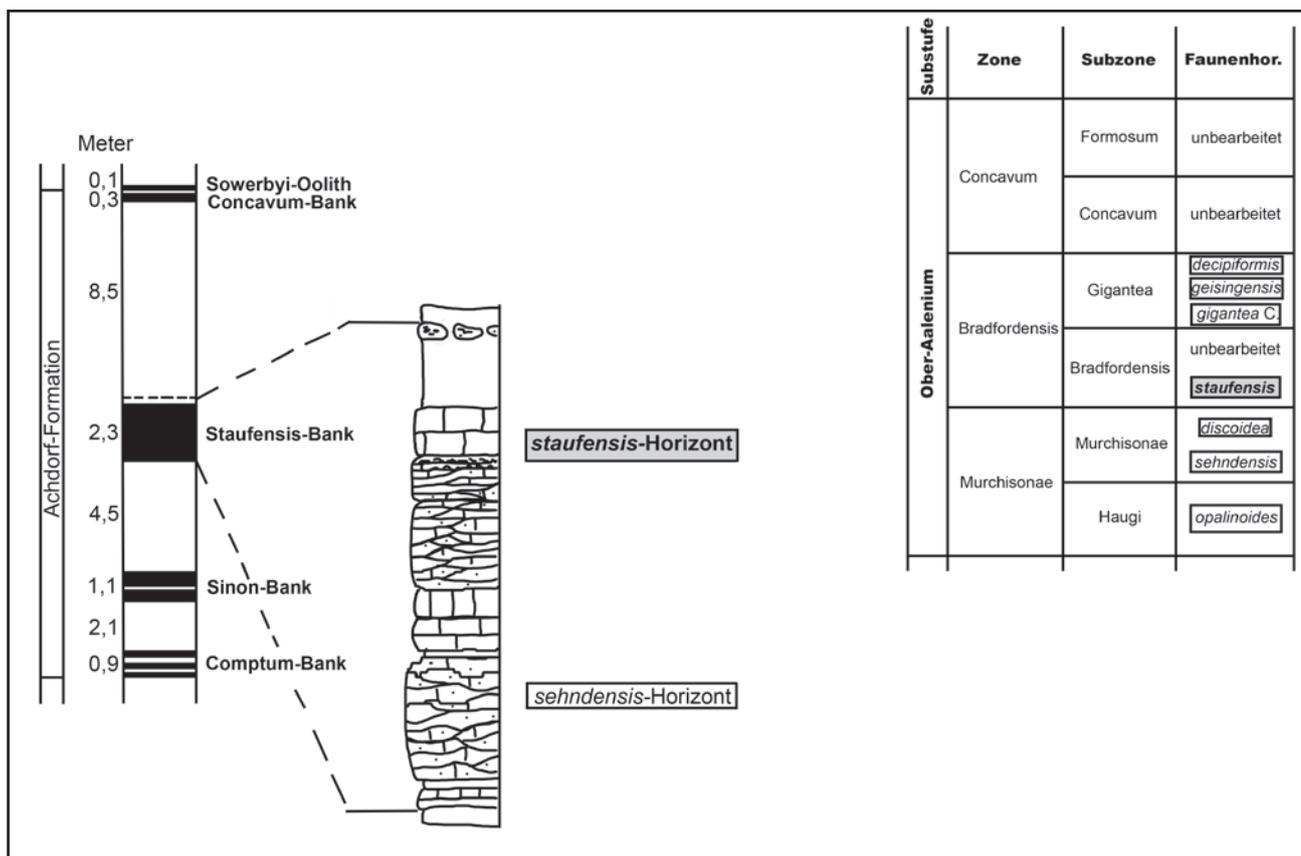


Abbildung 2: Profil links: Die Achdorf-Formation im Aufschluss am Albvereinsweg von Rosswangen auf den Plettenberg (nach Rieber 1963: Abb. 2 [Profil d]); die Schichtverhältnisse in Hausen am Tann entsprechen denen am Plettenberg [Profil d] (Profilaufnahmen H. Rieber). Der *staufensis*-Horizont ist grau unterlegt. Übersicht rechts: Biostratigraphische Gliederung des Ober-Aaleniums in Südwestdeutschland (nach Dietze et al. 2014). *gigantea C.* = *gigantea*-Horizont sensu Contini. Der *staufensis*-Horizont ist grau unterlegt.

chamosit-oolithischen Kalkmergelsteinen und tonigen bis sandigen, teilweise schräggeschichteten Kalksteinen. Nach Rieber (1963) endet die Staufensis-Bank mit einer Toneisenstein-Knollenlage (mit aufgearbeiteten Ammoniten) etwa 0,4 m über der Hauptbank. Im Schichtbereich, ca. 0,6–0,7 m über der Basis der Staufensis-Bank, kommt *Staufenia sehndensis* (Hoffmann) vor (Rieber 1963: Abb. 18). In den obersten 0,5 m der Hauptbank, insbesondere im Bereich einer Muschel-Lumachelle, finden sich häufig *Staufenia staufensis* und Ammoniten aus dem Formenkreis um *Brasilia bradfordensis* (Buckman) (Rieber 1963: 13; Kap. 4). Über der Staufensis-Bank folgen ca. 8,5 m Tonsteine. Diese schließen mit der ca. 0,2 m mächtigen Concava-Bank ab, die wiederum etwa 0,1 m unterhalb der Sowerbyi-Bank liegt. Letztere bildet die Basis der Wedelsandstein-Formation (Franz & Nitsch 2009).

Sanns & Schweizer (1987) beschrieben die Staufensis-Bank am Plettenberg als 1,70 mächtige Bankabfolge mit einem massigen, tonig-sandigen Kalkstein an der Basis und im oberen Bereich als einem deutlich schräggeschichteten, vereinzelt oolithisch entwickelten Kalkmergelstein. Etwa 1,6 m darüber beobachteten sie eine rostig verwitternde Gesteinsbank mit kleinen Geröllen und Muscheltrümmern.

2.2 Das Profil von Hausen am Tann

Die Schichtverhältnisse um Hausen am Tann (Abb. 2) entsprechen denen vom Plettenberg (Rieber 1963: 13; Franz & Nitsch 2009; eigene Profilaufnahmen sowie von M. Sanns und M. Franz aus dem Jahre 1988). Die im Bachbett der Schlichem selbst (am östlichen Ortsrand) und in deren Seitenbächen aufgeschlossene Staufensis-Bank (1,9–2 m) ist in ihren obersten 0,8 m als Kalkmergelbank ausgebildet, in die mehrere Muschelschille eingelagert sind. Aus den obersten dieser Muschelschille, die etwa 0,2–0,5 m unter dem Top der Staufensis-Bank liegen, stammen die hier vorgestellten Ammoniten.

3. Die Ammonitenfaunen des *staufensis*-Horizonts

3.1 Einleitende Bemerkungen

Im *staufensis*-Horizont des Untersuchungsgebiets wurden bisher nur Ammoniten aus der Familie Graphoceratidae Buckman, 1905 gefunden. Wir halten an der Zuordnung der Gattung *Staufenia* Pompeckj, 1906 (Typus-Art: *Ammonites staufensis* Oppel, 1858) zur Unterfamilie Staufeniinae Maubeuge, 1950, fest

(Chandler 1997) und folgen nicht der Auffassung von Howarth (2013) im „Treatise“, der die Gattung *Staufenia* der Unterfamilie Leioceratinae Spath, 1936 zurechnete. Mit Howarth (2013) stellen wir die morphologisch und phylogenetisch ineinander übergehenden Gattungen *Ludwigia* und *Brasilia* in die Unterfamilie Graphoceratinae Buckman, 1905. Für die korrespondierenden Makro- und Mikroconche (Geschlechtsdimorphie) verwenden wir keine eigenständigen Gattungsnamen. *Staufenia staufensis* findet sich im *staufensis*-Horizont seltener als die Ammoniten der Gattungen *Ludwigia/Brasilia*. In Hausen am Tann wurden aus dem *staufensis*-Horizont insgesamt 72 Ammoniten geborgen, davon 43 Ludwigien/Brasilien und 29 Staufenien. Andere Ammoniten-Gruppen fehlen.

3.2 *Staufenia staufensis* (Oppel, 1858)

Diese charakteristische und leicht kenntliche Art wurde ausführlich und detailliert von Hoffmann (1913) und Rieber (1963) beschrieben. Ergänzend sei bemerkt, dass die Wohnkammer bei zwei nahezu kompletten Exemplaren (Taf. 1, Fig. 1, 6; Taf. 4, Fig. 7) etwas mehr als einen halben Umgang einnimmt und dann völlig skulpturlos wird. Die Endgröße unserer Funde im Gebiet des Plettenbergs reicht bis knapp über 20 cm (Taf. 3, Fig. 5); aus dem Wutachgebiet sind Funde bis 25 cm Durchmesser bekannt (Rieber 1963). Die Mehrzahl der Stücke zeigt auf den Innenwindungen eine schwach ausgeprägte Berippung (Taf. 3, Fig. 2, 4, 6; Taf. 4, Fig. 1, 2). In seltenen Fällen sind die Innenwindungen stärker berippt (Taf. 3, Fig. 7), ausnahmsweise sogar grobrippig (Taf. 1, Fig. 7; Rieber 1963: Taf. 2, Fig. 12, 16). Die Haarrippen sowie die laterale Einbuchtung bei dem auf Taf. 3, Fig. 1 abgebildeten Ammoniten dürfte pathologisch bedingt sein. Nahezu alle Stücke sind ausgesprochen engnabelig und weisen eine deutlich überhängende Nabelkante auf. Bei ganz wenigen Funden ist die Nabelweite etwas größer (Taf. 3, Fig. 5; Rieber 1963: Abb. 21a). Der Nabelrand egrediert erst kurz vor der Mündung. Die Lobenlinie kann sehr stark variieren (vgl. etwa Taf. 3, Fig. 2 und Fig. 5) und stellt deswegen kein brauchbares Artmerkmal dar (Rieber 1963). Ein Stück (Taf. 4, Fig. 1, 2) gleicht, soweit dies anhand der zeichnerischen Darstellung beurteilt werden kann, völlig dem Lectotypus der Art (Quenstedt 1849: Taf. 8, Fig. 13a, b; Oppel 1858), der vom „Heiningen Wald“ im Gebiet der mittleren Schwäbischen Alb stammt. Ob mikroconche Exemplare von *S. staufensis* (Taf. 4, Fig. 8) tatsächlich so selten sind, dass sie in der Literatur kaum erwähnt werden, oder ob sie nur wegen ihrer geringen Größe

nicht beachtet wurden, können wir nicht beurteilen. Lediglich Dietl (2013) bildete einen kompletten Mikroconch von *S. staufensis* mit Mündungsapophyse ab.

3.3 Die Ludwigien/Brasilien-Faunen

3.3.1 Einleitende Bemerkungen

Schon Rieber (1963) stellte fest, dass im *staufensis*-Horizont am Plettenberg und in Hausen am Tann flache, mehr hochmündige Formen (= Gattung *Brasilia*) überwiegen, gleichzeitig jedoch noch breitere, grobrippige Formen (= Gattung *Ludwigia*) vorkommen, wie sie eigentlich für die ältere Murchisonae-Zone typisch sind. Um die erhebliche morphologische Vielfalt taxonomisch fassen zu können, stellte Rieber (1963) diese Vergesellschaftung in die „Artengruppe der *Ludwigia* (*Ludwigia*) *bradfordensis*“. Tatsächlich gleicht kaum ein Stück dem anderen, so dass bei einer rein morphologischen Sichtweise zahlreiche nominelle Arten identifiziert werden könnten. Da jedoch zusammen mit diesen Formen im *staufensis*-Horizont lediglich *Staufenia staufensis* vorkommt und ältere Vertreter der Entwicklungsreihe, wie etwa *S. discoidea* (Quenstedt), fehlen, müssen die Ammoniten führenden Schichten dieses Horizonts in relativ kurzer Zeit abgelagert worden sein und sind hinsichtlich ihrer biostratigraphischen Auflösbarkeit praktisch isochron. Ob sämtliche Graphoceratinae des *staufensis*-Horizonts nur zu einer einzigen, variablen biologischen Art gehören („Paläobiospezies“; vgl. Chandler & Callomon 2010), kann mit den hier zur Untersuchung stehenden Funden allein nicht entschieden werden. In eine solche Betrachtung müsste Material aus älteren und jüngeren Schichten miteinbezogen werden. Nur dann kann entschieden werden, ob lediglich eine einzige „Paläobiospezies“ vorliegt oder ob unterschiedliche „Paläobiospezies“ oder sogar unterschiedliche Gattungen nebeneinander existierten. Deshalb beschreiben wir diese Stücke vorläufig rein morphologisch („Morphospezies“). Hierbei ist zu bedenken, dass wohl bei kaum einer anderen Ammonitenfamilie eine solche Vielzahl an Taxa beschrieben wurde wie bei den Graphoceratidae. Dadurch wird eine ungeheure, tatsächlich aber wohl unrealistische Diversität auf Gattungs- und Artenebene vorgetäuscht (vgl. Chandler et al. 2012). Insbesondere die Arbeiten nomenklatorischer „Splitter“ wie Buckman (1887–1907) und Géczy (1967) haben zu dieser Namensvielfalt und Verwirrung beigetragen. Neben anderen Autoren haben vor allem Horn (1909), Rieber (1963), Contini (1969) und Chandler (1997) mit unterschiedlichen Ansätzen und Ergebnissen versucht, dieses Durcheinander sinnvoll zu

Tafel 1: (1, 6–7) *Staufenia staufensis* (Oppel) (Fig. 1 & 6 mit aufsitzender *Brasilia* sp.). (1, 6) SMNS 70316/1, (7) SMNS 70316/2. (2, 3) *Ludwigia falcifera* Althoff [M], SMNS 70316/3. (4, 5) *L. enayi* Géczy [M], SMNS 70316/4. (8–9) *L. planiomphalata* Althoff [m], SMNS 70316/5. (1–9) Profil am Albvereinsweg auf den Plettenberg [Rieber 1963: Profil d], obere 0,5 m der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.



entwirren. Wir bilden hier sowohl selten vorkommende Formen ab, die in den bisher publizierten Abbildungen überproportional häufig vertreten sind, als auch Stücke mit häufiger vorkommender Morphologie, um einen Eindruck von der Formenvielfalt der Ludwigien-/Brasilien-Faunen des *staufensis*-Horizonts im Gebiet des Plettenbergs zu vermitteln.

3.3.2 Beschreibung der Ludwigien/Brasilien-Faunen

Vier kleinwüchsige, auffallend evolute und stark berippte Mikroconche (Taf. 1, Fig. 8, 9, Taf. 7, Fig. 3, 6, 19–22) passen trotz geringfügiger Unterschiede im Berippungsstil gut zu *L. planiomphalata* Althoff [m]. Ein grobberipptes, deutlich beknotetes und größerwüchsiges Stück (Taf. 4, Fig. 11, 12) stellen wir aufgrund seines nahezu quadratischen Windungsquerschnitts zu *Ludwigia bullifera* (Buckman) [m]. Der von Buckman abgebildete Syntypus dieser Art (Buckman 1899: Supplement Taf. 14, Fig. 1, 2) stammt aus etwas älteren Schichten. Vom Berippungsstil recht ähnlich ist *L. enayi* Géczy (1967) [M & m], allerdings unterscheidet sich diese *L. purchisonae* (Sowerby) nahestehende Morphospezies von *Ludwigia bullifera* durch einen gerundeten Windungsquerschnitt (Taf. 1, Fig. 4, 5; Taf. 4, Fig. 5, 6). *Ludwigia falcifera* Althoff [M] zeigt noch den breiten Windungsquerschnitt und die markante Berippung der Morphogattung *Ludwigia*, leitet jedoch bereits zur Morphogattung *Brasilia* über. Die von uns zu *L. falcifera* gestellten Funde weisen einen subquadratischen (Taf. 5, Fig. 3, 6; Taf. 6, Fig. 11, 12; Taf. 8, Fig. 1–4, 9, 12) bis breitgerundeten (Taf. 1, Fig. 2, 3; Taf. 4, Fig. 9, 10; Taf. 5, Fig. 7, 8) Windungsquerschnitt auf. Bei der Mehrzahl der Funde stoßen die Rippen senkrecht auf die beiden seitlich des Kiels gelegenen, gut sichtbaren Externbänder (Taf. 1, Fig. 2, 3; Taf. 4, Fig. 9, 10; Taf. 5, Fig. 3, 6; Taf. 6, Fig. 11, 12; Taf. 8, Fig. 9, 12). Bei wenigen Stücken sind die Rippen in diesem Bereich leicht nach vorn geneigt (Taf. 8, Fig. 1–4). Vom Berippungsstil her identische Stücke, jedoch mit schmalerem Windungsquerschnitt, bei denen die Externfläche deutlich steiler in die Flanken übergeht (Taf. 6, Fig. 6, 7; Taf. 8, Fig. 10, 11, 13, 14), können schon zur Morphogattung *Brasilia*, und zwar zu *B. helvetica* Maubeuge, gestellt werden. Die Mehrzahl unserer Funde repräsentiert *B. bradfordensis* (Buckman) [M]

(Taf. 2, Fig. 1, 5; Taf. 6, Fig. 1–3, 8; Taf. 8, Fig. 5–8) beziehungsweise *Brasilia falciformis* (Géczy) [M] (Taf. 2, Fig. 3, 6; Taf. 5, Fig. 4, 5; Taf. 6, Fig. 9, 10; Taf. 7, Fig. 4, 5, 9, 10). *B. bradfordensis* unterscheidet sich von *B. falciformis* durch einen höheren Windungsquerschnitt bei vergleichbarer Größe und einen etwas engeren Nabel. Die Berippung ist bei *B. falciformis* insbesondere auf der Flanke, im Gabelungsbereich der Primär-/Sekundärrippen, deutlicher ausgeprägt als bei *Brasilia bradfordensis*. *B. helvetica*, *B. bradfordensis* und *B. falciformis* sind einander sehr ähnlich und könnten bei einer großzügigeren Artauffassung auch zusammengefasst werden. Ein Einzelfund (Taf. 5, Fig. 1, 2) ist sehr fein berippt; lediglich im Wohnkammerbereich zeigen sich leichte Wülste. Dieses Stück ist extrem evolut und zeigt einen flachen Nabelabfall. Obwohl der Holotypus von *B. planata* (Quenstedt) [M] aus etwas jüngeren Schichten stammt, passt unser Stück gut zu dieser nominellen Art. Auch zu *B. ambigua* (Buckman) bestehen große Ähnlichkeiten. Rieber (1963, Taf. 6, Fig. 3, 4) hat ein mit unserem Fund fast identisches Stück aus dem *staufensis*-Horizont des dem Plettenberg benachbarten Schafbergs abgebildet. Besonders involute und schalmündige Innenwindungen (Taf. 2, Fig. 2, 4, 7, 8; Taf. 6, Fig. 4, 5; Taf. 7, Fig. 15, 16) gehören zu *B. baylii* (Buckman) [M]. Ein für die Gattung *Brasilia* extrem grob beripptes Exemplar (Taf. 4, Fig. 3, 4), allerdings mit deren schmalen und hochmündigem Windungsquerschnitt, ist nahezu identisch mit dem kleineren der beiden von Althoff (1940) auf Taf. 2, Fig. 5 abgebildeten Syntypen von *B. latecostata* (Althoff). Die als *B. patula* (Buckman) [m] (vgl. Buckman 1887–1907, Taf. 3, Fig. 3, Supplement Taf. 14, Fig. 6, 7) beschriebenen Mikroconche lassen sich problemlos an die etwas ältere Art *Ludwigia subtuberculata* Rieber anschließen. Sie unterscheiden sich davon lediglich durch einen schlankeren Windungsquerschnitt (Taf. 7, Fig. 1, 2, 7, 8, 13, 14, 17, 18). Der bei beiden Arten vorhandene Knick am Rippenspaltpunkt reicht bei *L. subtuberculata* im Gegensatz zu *B. patula* bis ans Ende der Wohnkammer; bei *L. patula* sind die Rippen auf der Wohnkammer eher geschwungen (Taf. 7, Fig. 7, 8, 13, 14). Ein extrem schalmündiges Stück (Taf. 7, Fig. 11, 12) stellen wir gleichfalls noch in die Variationsbreite von *B. patula*.

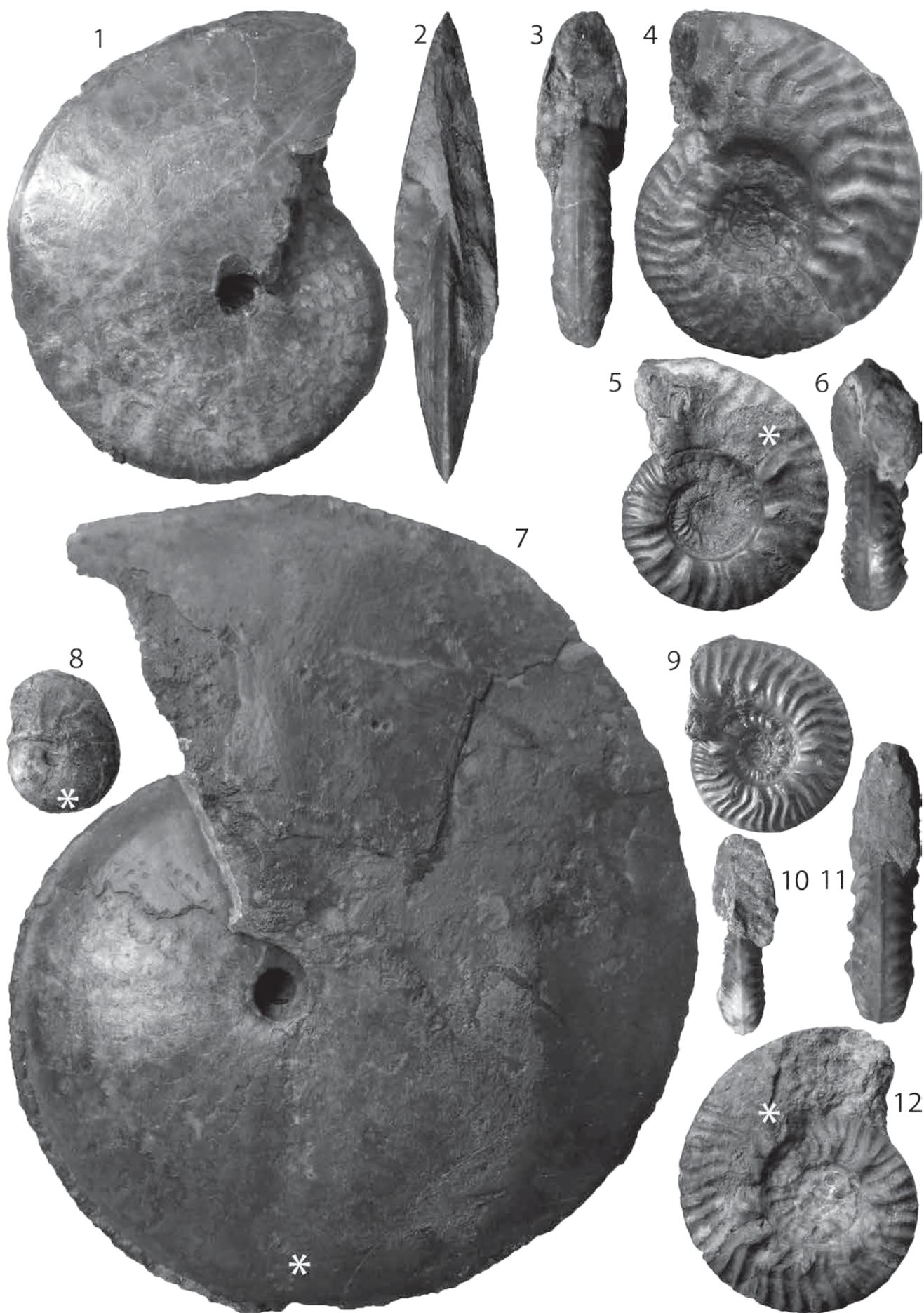
Tafel 2 (Seite 241): (1, 5) *Brasilia bradfordensis* (Buckman) [M], SMNS 70316/6. (2, 4, 7, 8) *Brasilia baylii* (Buckman) [M], (2, 4) SMNS 70316/7, (7, 8) SMNS 70316/8. (3, 6) *Brasilia falciformis* (Géczy) [M] SMNS 70316/9. (1–8) Profil am Albvereinsweg auf den Plettenberg (Rieber 1963: Profil d), obere 0,5 m der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.

Tafel 3 (Seite 242): (1–7) *Staufenia staufensis* (Oppel) [M], (1, 3) SMNS 70316/10, (2) SMNS 70316/11, (4) SMNS 70316/12, (5) SMNS 70316/13, (6) SMNS 70316/14, (7) SMNS 70316/15. (1–7) Ortsdurchfahrt von Hausen am Tann, Lumachelle im Top der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.

Tafel 4 (Seite 243): (1, 2, 7, 8) *Staufenia staufensis* (Oppel) [M; bis auf Fig. 8 = m]; (1, 2) SMNS 70316/16, (7) SMNS 70316/17, (8) SMNS 70316/18. (3–4) *Brasilia latecostata* (Althoff), SMNS 70316/19. (5, 6) *Ludwigia enayi* Géczy [m], SMNS 70316/20. (9, 10) *Ludwigia falcifera* Althoff [M], SMNS 70316/21. (11, 12) *Ludwigia bullifera* (Buckman) [m], SMNS 70316/22. (1–12) Ortsdurchfahrt von Hausen am Tann, Lumachelle im Top der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.







4. Bio-/Chronostratigraphie und Korrelation

4.1 Bio-/Chronostratigraphie

Der *staufensis*-Horizont liegt an der Basis der Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium; Abb. 2) (Contini et al. 1997; Dietze et al. 2014). In SW-Deutschland finden sich darin fast ausschließlich Ammoniten der Familie Graphoceratidae Buckman, 1905, daneben extrem selten Ammoniten der Familie Hammatoceratidae Buckman, 1887. Kennzeichnend ist das Vorkommen von *Staufenia staufensis* neben einer typischen Vergesellschaftung aus dem Formenkreis um *B. bradfordensis* – *B. falciformis* – *B. helvetica* (Rieber 1963; s. Kapitel 3).

Die Abgrenzung zum nächstälteren *discoidea*-Horizont (Murchisonae-Subzone, Murchisonae-Zone) (Rieber 1963; Dietze et al. 2014) ist dadurch gekennzeichnet, dass in diesem Faunenhorizont Staufenien der Art *S. discoidea*, mit weiterem Nabel und schwächer überhängender Nabelkante, neben der Formengruppe um *Ludwigia murchisonae* (Rieber 1963) vorkommen.

Die feinstratigraphische Gliederung jüngerer Schichtabschnitte der Bradfordensis-Subzone SW-Deutschlands steht noch aus (vgl. Dietze et al. 2014; Fig. 8). Rieber (1963: 55) wies auf das Vorkommen der von ihm als Unterart aufgefassten *Ludwigia murchisonae falcifera* im Oberen Flöz von Aalen (jetzt: Aalener Flöz; Franz & Nitsch 2009) sowie über den Schichten mit *Staufenia staufensis* im Wutachgebiet hin. Weber (1964) konnte feststellen, dass *Staufenia staufensis* über dem Unteren Zwischenflöz-Horizont der Ostalb nicht mehr vorkommt, während ihr „ständiger Begleiter“ „*Ludwigia*“ *bradfordensis* höher, bis in das Aalener Flöz, hinaufreicht. Im obersten Bereich des Personaten-Sandsteins bei Salach (östliche Schwäbische Alb) findet sich häufig „*Ludwigia intralaevis*“ (Weber 1964). Im den Donzdorf-Sandstein abschließenden Geislinger Flöz (Franz & Nitsch 2009) findet sich häufig „*Ludwigia*“ *bradfordensis*, selten *Ludwigia murchisonae falcifera* und *Ludwigella* spp. (Weber 1964).

4.2 Korrelation innerhalb Deutschlands

Der *staufensis*-Horizont kann von der östlichen Schwäbischen Alb über das Wutachgebiet bis in die Vorbergzone des Oberrheingrabens nachgewiesen werden.

In der Eisensandstein-Formation der östlichen Schwäbischen Alb findet er sich von der Aalener Bucht (Opperl 1858; Quenstedt 1887; Weber 1964; Dietl & Etzold 1977) bis etwa nach Gingen an der Fils im Unteren Zwischenflöz-Horizont innerhalb

des Personaten-Sandsteins (Weber 1964, 1967; Franz & Nitsch 2009). Rund um die Dreikaiserberge Stufen, Rechberg und Hohenstaufer liegt *Staufenia staufensis* in der dort meist als Lumachelle ausgebildeten Dachbank des Unteren Personaten-Sandsteins und reicht lokal im Profil noch einige Meter höher (Opperl 1858; Quenstedt 1887; Wiedemann 1966). Der „Heininger Wald“ (am Lotenberg bei Gammelshausen) ist die Typuslokalität von *Staufenia staufensis* (Opperl 1858). In der Gegend von Bad Boll/Weilheim an der Teck liegt der *staufensis*-Horizont im unteren Bereich des Personaten-Sandsteins (Weber 1967; Franz & Nitsch 2009); dort ist der Untere Zwischenflöz-Horizont ausgekeilt.

Innerhalb der Achdorf-Formation (Franz & Nitsch 2009), die etwa ab Weilheim an der Teck einsetzt und bis ins Wutachgebiet reicht, lässt sich der *staufensis*-Horizont in der Tonsteinfazies der mittleren Schwäbischen Alb nur sporadisch nachweisen (Metzinger Wald, Pfullingen; vgl. Rieber 1963: 15). Erst etwa ab dem Hohenzollern und südwestlich davon findet sich der *staufensis*-Horizont wieder häufiger, meist im oberen Bereich der Staufensis-Bank (Lörcher 1934, 1939; vgl. die zahlreichen Nachweise bei Rieber 1963: 12 ff.; Sanns & Schweizer 1987). Bei Geisingen befindet sich der *staufensis*-Horizont aufgearbeitet im oberen Bereich der Opalinoidea/Staufensis-Bank (Dietze et al. 2014). In den Aufschlüssen im Wutachgebiet um Achdorf liegt der *staufensis*-Horizont im oberen Abschnitt des Oberbeta-Ooliths, allerdings wohl etwas kondensiert oder mit linsenförmigen Einschaltungen etwas jüngerer und älterer Schichtabschnitte (Horn 1909; Rieber 1963).

Die Typlokalität der Murchisonae-Oolith-Formation, die im Hochrheingebiet und dem südlichen Rheingraben ausgebildet ist, ist die ehemalige Eisenerzgrube am Kahlenberg bei Ringsheim (Franz & Nitsch 2009). Dort liegt der *staufensis*-Horizont im obersten Meter des Erzlagers (Sauer & Simon 1975; Gassmann & Mattes 1984). Im Top des Erzlagers wird er von dem etwas jüngeren Omissionshorizont überlagert. Über das Vorkommen von *Staufenia staufensis* im Klettgau berichtete Gassmann (1984).

Die Eisensandstein-Formation der Ostalb stellt die westliche Fortsetzung entsprechender Schichten im südwestlichen Teil der Fränkischen Alb dar (Freyberg 1960; Franz & Nitsch 2009). Belastbare Literaturdaten zum Nachweis des *staufensis*-Horizonts existieren kaum. Dies beruht im Wesentlichen auf der Ammonitenarmut im Ober-Aalenium der Fränkischen Alb. Schmidtil (1926) erwähnte in seiner umfassenden Arbeit über den Eisensandstein des nördlichen Frankenjura keinerlei Ammoniten, die die Existenz des *staufensis*-Horizonts belegen. Die Ar-



beiten von Hörauf (1959) und Freyberg (1960) sind lithostratigraphisch ausgerichtet. Letzterer erwähnte immerhin den Fund einer *Staufenia staufensis* aus dem Hauptflözhorizont vom Prinzstollen bei Vorra (siehe auch Zeiss 1960). Dies scheint, neben Dorn (1939: 252), der einzige Literaturhinweis auf die Existenz des *staufensis*-Horizonts im Gebiet der Fränkischen Alb zu sein.

Aus den Nördlichen Kalkalpen (Unkenbach und Scheibelberg bei Reit im Winkl) beschrieb Fischer (1969, 1970) eine kleine Aufsammlung von Ammoniten aus dem Formenkreis um *Brasilia bradfordensis*, die aus Schichten stammen, die dem *staufensis*-Horizont altersmäßig ungefähr entsprechen. Eine exakte Korrelation ist aufgrund der Erhaltung der abgebildeten Stücke sowie dem Fehlen ventraler Ansichten nicht möglich.

In Norddeutschland treten Schichten mit *Staufenia staufensis* nur recht lokal auf. Die Ammonitenfaunen von Sehnde bei Hannover wurden von Hoffmann (1913) in einer ausführlichen Monographie vorgestellt. Dort kommt *Staufenia staufensis* in einem 4,5 m mächtigen Schichtpaket über *S. discoidea* vor. Kumm (1952) beschrieb ein Vorkommen am Osterfeld bei Goslar am nördlichen Harzrand. Derselbe Autor (Kumm 1952) deutete das in der dortigen Schichtenfolge gleichzeitige Vorkommen von ansonsten nicht in derselben Schicht zusammen vorkommenden Ammoniten (*Staufenia staufensis*, *S. discoidea*, *S. sehndensis*, *S. sinon*) in den Tongruben von Bethel bei Bielefeld (Althoff 1940) als das Resultat flachmariner Ablagerungsbedingungen mit Kondensationen, Rinnenbildungen etc. Spiegler (1966) beschrieb gleichfalls Ammoniten aus der Bradfordensis-Subzone von Norddeutschland. Lithostratigraphisch wurde von Brand & Mönning (2009) für weite Teile Norddeutschlands für einen Sandsteinkomplex innerhalb der „Ludwigien-Schichten“ (Ober-Aalenium) der Begriff „Staufensis-Sandstein“ eingeführt, ohne dass daraus tatsächlich Funde von *Staufenia staufensis* vorliegen.

4.3 Korrelation außerhalb Deutschlands

Auf Grundlage des Ammonitenmaterials im Naturhistorischen Museum Basel (überwiegend

Sammlung Lieb/Bodmer) gliederte Christ (1999) im zentralen Schweizer Jura über dem *staufensis* – *bradfordensis*-Faunenhorizont einen *staufensis* – *gradata*-Faunenhorizont aus. Mangels Abbildungen ist eine Überprüfung, ob *S. staufensis* sensu stricto im Schweizer Jura tatsächlich in zwei aufeinanderfolgenden Faunenhorizonten vorkommt, nur eingeschränkt möglich. Der süddeutsche *staufensis*-Horizont wird hier vorläufig mit dem jüngeren *staufensis* – *gradata* Horizont von Christ (1999) korreliert. Im letzteren überwiegen nach Christ (1999), im Gegensatz zum älteren *staufensis* – *bradfordensis*-Horizont, die Brasilien gegenüber den Ludwigien. Burkhalter (1996) und Christ (1995, 2000) verwendeten demgegenüber eine *staufensis*-Subzone; diese dürfte dem süddeutschen *staufensis*-Horizont entsprechen.

In Frankreich ist die Bradfordensis-Subzone weit verbreitet nachgewiesen (Contini et al. 1997; Normandie: Gabilly & Rioult 1971; Franche-Comté: Contini 1969; Elsass, Lothringen: Klüpfel 1918; Rieber 1963; Mâconnais: Mouterde 1953; Lyonnais: Roman & Boyer 1923; Rulleau & Elmi 2001; Vendée und Poitou: Gabilly & Rioult 1971; Alpes-de-Haute-Provence: Dubar et al. 1971). Lediglich im nördlichen Französischen Jura und im Elsass findet sich darin auch *Staufenia staufensis* (Contini et al. 1997). Aus Luxemburg haben Guérin-Franiatte & Weis (2010) Ammoniten aus der Bradfordensis-Subzone bekannt gemacht.

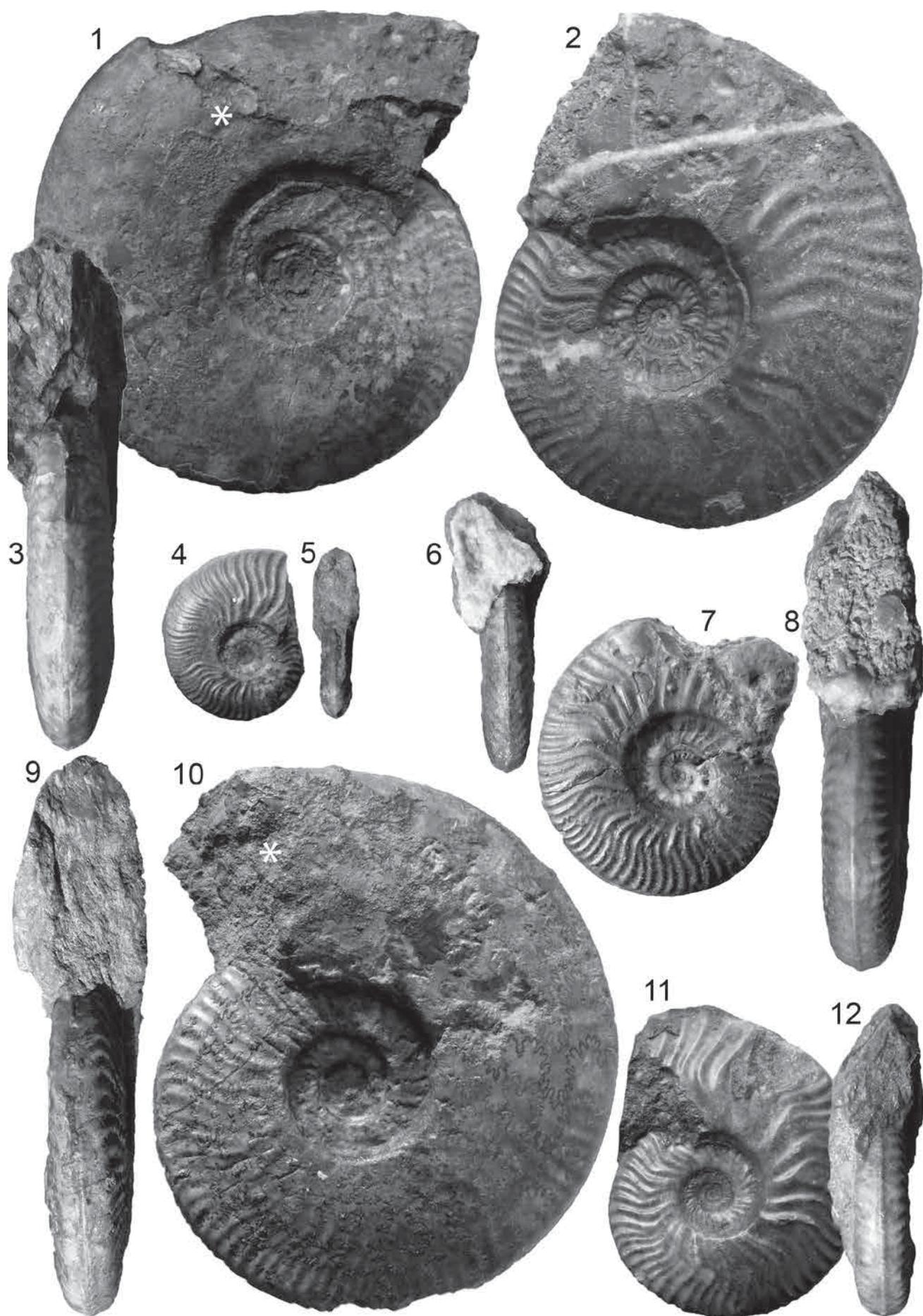
In Südengland (Dorset) kann der *staufensis*-Horizont gegenwärtig am besten mit dem Faunenhorizont der *Brasilia bradfordensis* α , *subcornuta* (Aa-8) korreliert werden (Callomon & Chandler 1990; Chandler 1997; R.B. Chandler, pers. Mitteilung, 2016). Morton & Hudson (1995) stellten die Schichten O 13–O 15 des Ollach Sandstone Members der klassischen Fundstelle von Bearraig Bay auf der Isle of Skye (Schottland) in die Bradfordensis-Subzone. Bisher ist *Staufenia staufensis* weder in England noch in Schottland nachgewiesen. Als große Seltenheit findet sich jedoch die stratigraphisch ältere Art *S. sehndensis* im Faunenhorizont der *Ludwigia obtusifomis* (Aa-5; Obtusifomis-Subzone der Murchisonae-Zone, Callomon & Chandler 1990; Chandler 1997).

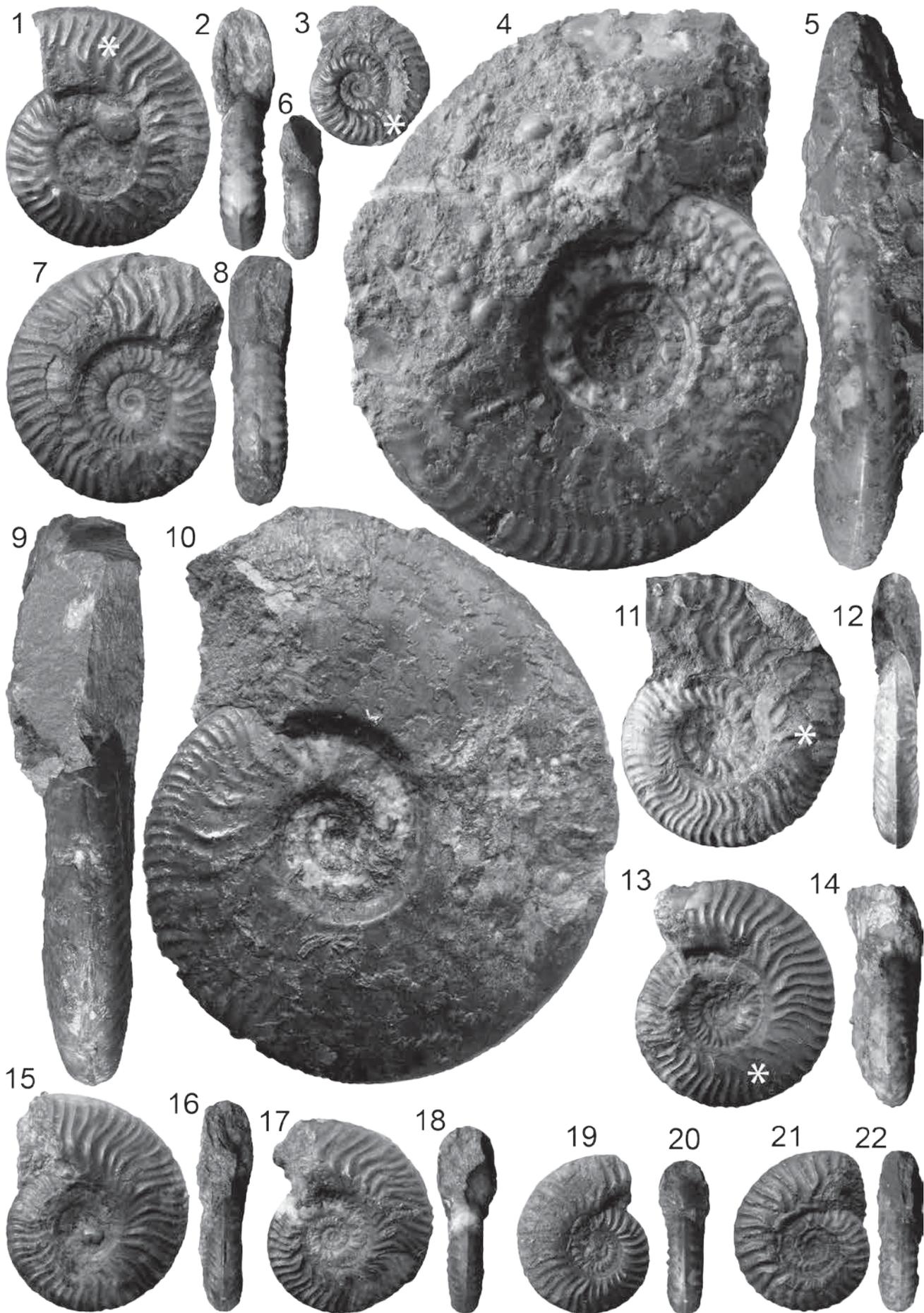
Ablagerungen der Bradfordensis-Subzone mit Ammoniten aus dem Formenkreis um *Brasilia bradforden-*

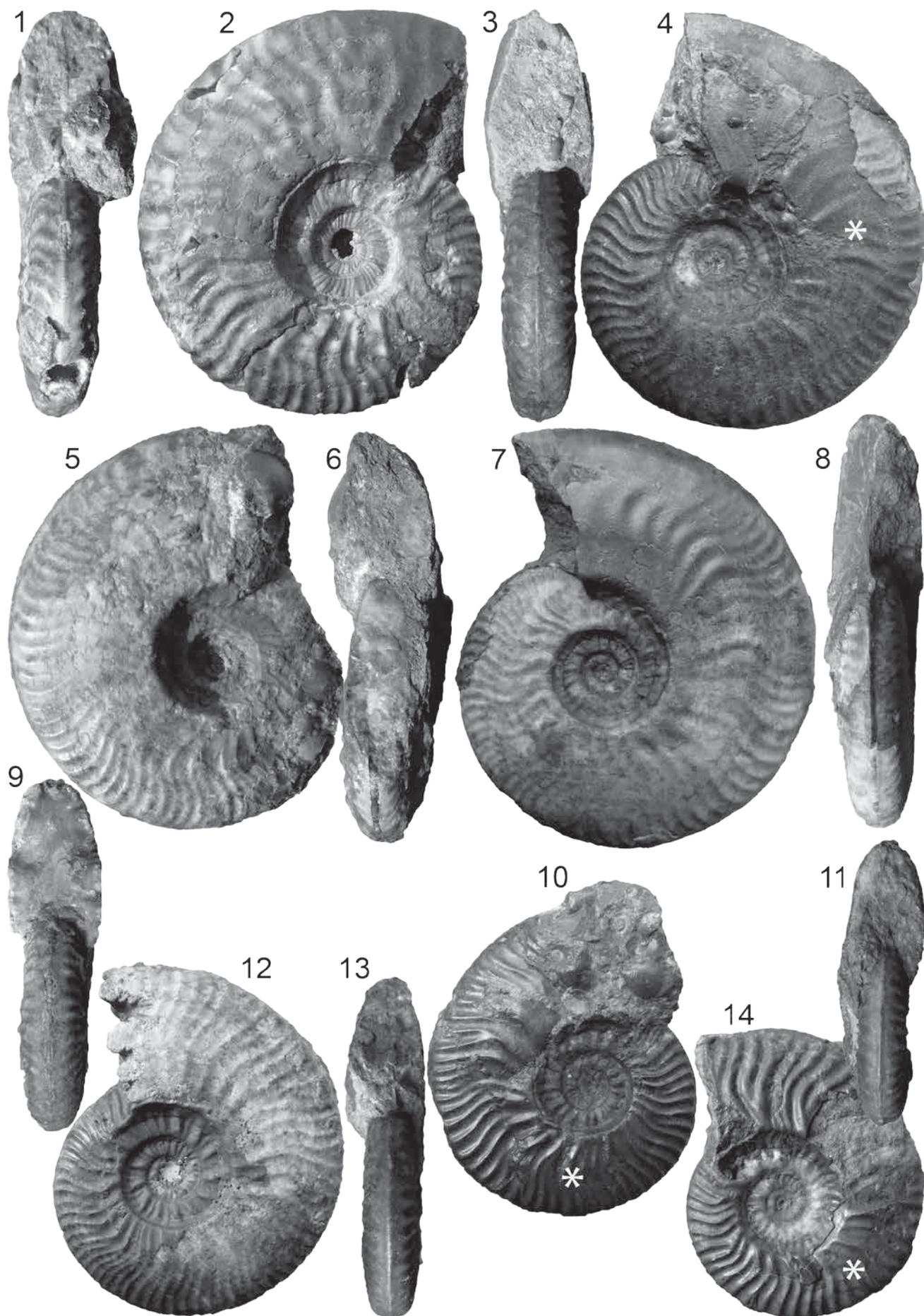
Tafel 6 (Seite 247): (1–3, 8) *Brasilia bradfordensis* (Buckman) [M], (1, 3) SMNS 70316/27, (2, 8) SMNS 70316/28. (4, 5) *Brasilia baylii* (Buckman) [M] SMNS 70316/29. (6, 7) *Brasilia helvetica* Maubeuge [M] SMNS 70316/30. (9, 10) *Brasilia falcatifomis* (Géczy) [M] SMNS 70316/31. (11, 12) *Ludwigia falcifera* Althoff [M] SMNS 70316/32. (1–12) Ortsdurchfahrt von Hausen am Tann, Lumachelle im Top der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.

Tafel 7 (Seite 248): (1, 2, 7, 8, 11–14, 17, 18) *Brasilia patula* (Buckman) [m], (1, 2) SMNS 70316/33, (7, 8) SMNS 70316/34, (11, 12) SMNS 70316/35, (13, 14) SMNS 70316/36, (17, 18) SMNS 70316/37. (3, 6, 19–22) *Ludwigia planiophaltata* Althoff [m], (3, 6) SMNS 70316/38, (19, 20) SMNS 70316/39, (21, 22) SMNS 70316/40. (4, 5, 9, 10) *B. falcatifomis* (Géczy) [M], (4, 5) SMNS 70316/41, (9, 10) SMNS 70316/42. (15, 16) *B. baylii* (Buckman) [M] SMNS 70316/43. (1–22) Ortsdurchfahrt von Hausen am Tann, Lumachelle im Top der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.

Tafel 8 (Seite 249): (1–4, 9, 12) *Ludwigia falcifera* Althoff [M], (1, 2) SMNS 70316/44, (3, 4) SMNS 70316/45, (9, 12) SMNS 70316/46. (5–8) *Brasilia bradfordensis* (Buckman) [M], (5, 6) SMNS 70316/47, (7, 8) SMNS 70316/48. (10, 11, 13, 14) *B. helvetica* Maubeuge [M], (10, 13) SMNS 70316/49, (11, 14) SMNS 70316/50. (1–14) Ortsdurchfahrt von Hausen am Tann, Lumachelle im Top der Staufensis-Bank; *staufensis*-Horizont, Bradfordensis-Subzone (Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium). Das Sternchen markiert das Ende des Phragmokons. Alle x1.







sis, jedoch ohne *Staufenia staufensis*, sind darüber hinaus nachgewiesen in Marokko (Benshili 1989; Sadki 1996; El Hammichi et al. 2008), Spanien (Ureta 1983; Linares & Sandoval 1993; Linares et al. 1998), Portugal (Perrot & Mouterde 1957; Henriques 1992, 1995); Italien (Südalpen mit Capo San Vigilio (Callomon et al. 1994); Apenninen (Cresta 1988); Sizilien (Pallini et al. 2004)), Polen (Myczyński 2004), Ungarn (Géczy 1967; Galácz & Kovács 2013) und Bulgarien (Sapunov 1968; Métođiév 2000). Die Nachweise der Bradfordensis-Zone reichen am nordwestlichen Rand der jurassischen Tethys ostwärts bis in das südliche Russland, nach Georgien und Azerbaijan (jeweils als Übersicht: Kalachewa 1988; Rostovtsev 1988, 1991; Topchishvili et al. 1988; Topchishvili 2009). Bei den von Kasakowa (1969) aus dem Nord-Kaukasus als *Staufenia staufensis* abgebildeten Stücken handelt es sich nach dem Windungsquerschnitt und dem Berippungsstil keinesfalls um diese Art. Weiter südöstlich reichen Nachweise der Bradfordensis-Zone bis in den Iran (Seyed-Emami 1967, 1971, 1993; Seyed-Emami et al. 2006).

5. Schlussfolgerungen

Eine vorläufige Analyse des Faunenspektrums des *staufensis*-Horizonts zeigt, dass sich die Familie Graphoceratidae Buckman, 1905 schon einige Zeit vor der Bradfordensis-Subzone in mindestens zwei voneinander getrennte Entwicklungslinien aufgespalten hat: in die Unterfamilie Staufeniinae Maupeuge, 1950 mit ihrem morphologischen Endglied *Staufenia staufensis* (Oppel) und in die Unterfamilie Graphoceratinae Buckman, 1905, die im frühen Bajocium (Discites-Zone) mit der Gattung *Hyperlioceras* Buckman, 1889 endet.

Die Gattung *Staufenia*, deren genauer Ursprung und frühe Entwicklung im Einzelnen noch umstritten sind (vgl. Rieber 1963; Contini 1969; Chandler 1997; Dietze et al. 2014), wird im Laufe ihrer Entwicklung immer endemischer. Ihre jüngste Art, *Staufenia staufensis*, kommt schließlich nur noch in einem eng umgrenzten Areal am nordwestlichen Rand der Tethys vor. Ihr Hauptverbreitungsgebiet liegt im Schweizer Jura (mit einer Fortsetzung bis in den benachbarten nördlichen Bereich des Französischen Jura), im südwestdeutschen Jura (bis ins benachbarte Elsass) sowie in Norddeutschland. Die Ursachen für diesen Rückzug und das anschließende Aussterben der Gattung *Staufenia* sind ungeklärt. Als denkbare Möglichkeiten kommen besondere Anforderungen an die Umweltbedingungen und/oder Nahrung oder eine Verdrängung durch konkurrierende Ammonitengruppen in Betracht. Etwa zeitgleich mit dem Verschwinden von *Staufenia* ist vom Süden der Tethys her eine vermehrte Einwanderung von anderen Ammoniten, wie derjenigen der Hammatoceratidae Buckman, 1887 zu beobachten.

Bei einer Analyse der Graphoceratinae des *staufensis*-Horizonts fällt auf, dass etwa die Hälfte der

Stücke noch die von Rieber (1963) für die ältere Artengruppe der *Ludwigia murchisonae* als typisch angesehene Berippung aufweisen, wenn auch abgeschwächt. Die mündungswärts geneigten Rippenstiele spalten im unteren Drittel der Flanke, gelegentlich beinahe in Flankenmitte, in mehrere Sekundärrippen auf, die dann mit einem leichten Bogen, aber doch noch deutlich, nach hinten abknicken. Bei etwa der anderen Hälfte der Stücke ist dieser Knick so stark abgeschwächt, dass die Berippung bogenförmig und mit einem größeren Winkel zwischen Rippenstiel und Sekundärrippen nach hinten schwingt. Die Sekundärrippen enden entweder senkrecht oder leicht nach vorne gebogen vor dem deutlich ausgebildeten Ventralband. Diese Variabilitätsverschiebung der Gesamtpopulation, jedoch noch mit erheblichen morphologischen Überschneidungen, lässt den vorläufigen Schluss zu, dass die Artengruppe der *L. murchisonae* sensu Rieber [Ludwigienfauna des *discoidea*-Horizonts] und die Artengruppe der *B. bradfordensis* sensu Rieber [= Ludwigien-/Brasilienfaunen des *staufensis*-Horizonts] zeitlich kurz aufeinander folgen und im Sinne einer Vorgänger-/Nachfolgerpopulation interpretiert werden könnten. Die zeitliche Nähe beider Populationen wird durch die jeweils begleitenden Staufeniarten (Artengruppe der *L. murchisonae* sensu Rieber mit *S. discoidea*; Artengruppe der *L. bradfordensis* sensu Rieber mit *S. staufensis*) bestätigt. Die Morphospezies *B. helvetica*, *B. bradfordensis* und *B. falciformis* und die breitermündige *L. falcifera* stellen das Häufigkeitsmaximum der Funde dar. Diese Morphospezies sind durch kontinuierliche Übergänge miteinander verbunden. Am Rande der Variabilität stehen die Funde von *L. latecostata*, *B. planata* und *B. baylii*. Die beiden letzteren Arten nehmen schon die Morphologien jüngerer Graphoceratinae-Faunen vorweg. Dass die Mikroconche der Graphoceratinae innerhalb einer Zeitscheibe variabler sein können als die Makroconche, ist bekannt (vgl. die Abbildungen in Buckman 1887–1907 und Chandler 1997). Zusammenfassend kann somit festgestellt werden, dass die Analyse der Graphoceratinae des *staufensis*-Horizonts die Möglichkeit des Vorliegens einer einzigen „Paläobiospezies“ zwar möglich erscheinen lässt, jedoch keinesfalls belegt.

Dank

Die vorliegende Arbeit ist dem geschätzten Kollegen Winfried Werner anlässlich seines 65. Geburtstages gewidmet.

Wir danken R. B. Chandler (Whyteleafe, England), R. Chiarini (Esslingen, Schweiz), T. Chiarini (Bülach, Schweiz), M. Franz (Freiburg i. Br.), M. Kapitzke (Stuttgart) und G. Knittel (Meßstetten) für deren Hilfe und Unterstützung in unterschiedlicher Weise. Besonders gedankt sei dem Gutachter G. Schweigert (Stuttgart).

6. Literaturverzeichnis

- Althoff W. 1940: Die Ammonitenzonen der oberen Ludwigienschichten von Bielefeld. *Palaeontographica A* 92, 1–44.
- Benshili K. 1989. Lias–Dogger du Moyen-Atlas Plisse (Maroc). Sédimentologie, Biostratigraphie et évolution paléogéographique. Documents des Laboratoires de Géologie Lyon 108, 1–238.
- Brand E, Mönning E. 2009. Litho- und Biostratigraphie des Mittel-Jura (Dogger) in Bohrungen Norddeutschlands. Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 54, 5–73.
- Buckman SS. 1887–1907. A Monograph of the ammonites of the Inferior Oolite Series. *Palaeontographical Society Monographs*, London, The Palaeontographical Society, ccxii + 456 S.
- Burkhalter RM. 1996. Die Passwang-Alloformation (Unteres Aalénien bis unteres Bajocien) im zentralen und Nördlichen Schweizer Jura. *Eclogae geologicae Helvetiae* 89, 875–934.
- Callomon JH, Chandler RB. 1990. A review of the ammonite horizons of the Aalenian – Lower Bajocian stages in the Middle Jurassic of Southern England. In: S Cresta, G Pavia. (Hrsg.), *Atti del meeting sulla stratigrafia del Baiociano*. *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia* 40, 88–111.
- Callomon JH, Cresta S, Pavia G. 1994. A revision of the classical Aalenian succession in the Middle Jurassic of San Vigilio, Lake Garda, Northern Italy. *Geobios, Mémoires spéciales* 17, 103–110.
- Chandler RB. 1997. The graphoceratid ammonite succession in the Aalenian and lowest Bajocian (Middle Jurassic) at Horn Park, Dorset, UK. *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society* 118, 85–106.
- Chandler RB, Callomon JH. 2010. The Inferior Oolite at Coombe Quarry, near Mapperton, Dorset, and a new Middle Jurassic faunal horizon, Aa-3b, *Leioceras comptocostosum* n. biosp. in the Scissum Zone of the Lower Aalenian. *Proceedings of the Dorset Natural History and Archaeological Society* 130, 99–132.
- Chandler RB, Dietze V, Auer W. 2012. Die Graphoceratidae: *Leioceras* und seine Verwandten. *Fossilien* 2012/2, 110–119.
- Christ HA. 1995. Ammoniten der Gattung *Graphoceras* aus den *con-cavum*-Schichten (Aalénien) des Schweizer Juras. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 1, 43–70.
- Christ HA. 1999. Zur Stratigraphie und Ammoniten-Paläontologie des Aalenian im zentralen Schweizer Jura. *Eclogae geologicae Helvetiae* 92, 451–465.
- Christ HA. 2000. Ammoniten der Gattung *Ludwigia* aus den «Murchisonae-Schichten» (Aalénien) des Schweizer Juras. *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 5, 3–44.
- Contini D. 1969. Les Graphoceratidae du Jura franc-comtois. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon, série 3, Géologie* 7, 1–95.
- Contini D, Elmi S, Mouterde R, Rioult M. 1997. Aalénien. In: É Cariou, P Hantzpergue (Hrsg.), *Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen*. *Bulletin du Centre des Recherches Elf Aquitaine Exploration et Production, Mémoires* 17, 37–40.
- Cresta S. 1988. Associations d'ammonites et biostratigraphie de l'Aalenien et du Bajocien inférieur des Apennins d'Ombrivie-Marches (Italie Centrale). 2nd International Symposium on Jurassic stratigraphy, Lisboa, 209–224.
- Dietl G. 2013. Der Braunjura am Fuß der Schwäbischen Alb. *Fossilien, Sonderhefte* 2013, 3–46.
- Dietl G, Etzold A. 1977. The Aalenian at the type locality. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie B* 30, 1–13.
- Dietze V, Rieber H, Auer W, Franz M, Schweigert G, Chandler RB, Rieter M, Chiarini R. 2014. Aalenian (Middle Jurassic) ammonites and stratigraphy of the Geisingen clay pit (SW Germany). *Palaeodiversity* 7, 61–127.
- Dorn P. 1939. Stratigraphisch-paläogeographische Untersuchungen im mittleren und oberen Dogger der Frankenalb. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band* 82 B, 161–314.
- Dubar G, Elmi S, Mouterde R, Ruget-Perrot C. 1971. Divisions e limites de l'Aalénien (Sud-Est de la France et quelques régions méridionales). *Mémoires de Bureau de recherches géologiques et minières* 75, 397–410.
- El Hammichi F, Benshili K, Elmi S. 2008. Les faunes d'ammonites du Toarcien – Aalénien du Moyen Atlas sud-occidental (Maroc). *Revue de Paléobiologie* 27/2, 429–447.
- Fischer E. 1913. Geologische Untersuchung des Lochengebiets bei Balingen. *Geologische und Paläontologische Abhandlungen, Neue Folge* 11/4, 267–363.
- Fischer R. 1969. Roter Ammonitenkalk und Radiolarit aus dem unteren Dogger der Kammerker (Nordtirol). *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Geologie und historische Geologie* 9, 93–116.
- Fischer R. 1970. Ammoniten aus dem Aalenium der nördlichen Kalkalpen. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* 1970/10, 585–604.
- Franz M, Nitsch E. 2009. Zur lithostratigraphischen Gliederung des Aalenium in Baden-Württemberg. *LGRB Informationen* 22, 123–146.
- Freyberg Dogger β v. 1960. Parallelisierung der Eisenerzflöze im Dogger β Bayerns und Württembergs. *Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften Berlin* 3/1, 247–262.
- Gabilly J, Rioult M. 1971. Le Bajocien inférieur et le Toarcien supérieur sur les bordures du Massif Armoricain. Limite entre le Jurassique inférieur et le Jurassique moyen. *Problème de l'Aalénien*. *Mémoires de Bureau de recherches géologiques et minières* 75, 385–396.
- Galács A, Kovács Z. 2013. Middle Aalenian – Lower Bajocian (Middle Jurassic) ammonites from Búdöskút, an old locality in the Bakony Mts, Transdanubian Hungary. *Hantkeniana* 8, 7–23.
- Gassmann G. 1984. Litho- und Biostratigraphie des Doggers im Berchenwald bei Dangstetten, Klettgau, Südwestdeutschland. *Diplomarbeit (unpubliziert)*, Geologisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, 55 S.
- Gassmann G, Mattes R. 1984. Ober-Aalenium und Unter-Bajocium von Ringsheim/Baden. In: G Gassmann, H Genser, H Knitter, R Mattes, W Ohmert, *Der Jura im Breisgau und Markgräflerland*. *Exkursionsführer der Jahrestagung der Subkommission für Jurastratigraphie, Freiburg*. Br. [unveröffentlicht], 57–60.
- Géczy B. 1967. Ammonoides jurassiques de Csérnye, Montagne Bakony, Hongrie – Part II (excl. Hammatoceratidae). *Geologica Hungarica, Series Palaeontologica* 35, 1–413.
- Guérin-Franiatte S, Weis R. 2010. Le passage Aalénien-Bajocien près de Rumelange: la série biostratigraphique dans le Bassin d'Esch-sur-Alzette (Grand-Duché de Luxembourg). *Ferrantia* 62, 73–96.
- Henriques MH. 1992. *Biostratigrafia e Paleontologia (Ammonoidea) do Aaleniana em Portugal (Sector Setentrional da Bacia Lusitana)*. Ph. D. Thesis, Centro de Geociencias da Universidade de Coimbra, Portugal, 301 + 7 S.
- Henriques MH. 1995. Les faunes d'ammonites de l'Aalénien Portugais: composition et implications paléogéographiques. *Geobios, Mémoires spéciales* 18, 229–235.
- Hoffmann G. 1913. *Stratigraphie und Ammoniten-Fauna des Unteren Doggers in Sehnde bei Hannover*. Stuttgart, Schweizerbart, 202 S.
- Hörauf H. 1959. Zur Stratigraphie und Paläogeographie des Doggersandsteins der Fränkischen Alb. *Erlanger Geologische Abhandlungen* 30, 1–68.
- Horn E. 1909. Die Harpoceraten der Murchisonae-Schichten des Donau-Rhein-Zuges. *Mitteilungen der Grossherzoglichen Badischen Geologischen Landesanstalt* 6, 251–323.
- Howarth MK. 2013. *Treatise Online* 57. Part L, Revised, Volume 3B, Chapter 4: Psiloceratoidea, Eodoceratoidea, Hildoceratoidea, 1–139.
- Kalachewa ED. 1988. Aalenian. In: GY Krymholts, MS Mesezhnikov, GEG Westermann (Hrsg.), *The Jurassic Ammonite zones of the Soviet Union*. The Geological Society of America, *Special Papers* 223, 19–22.
- Kazakowa VP. 1969. *Staufenia staufensis* Opper aus Ablagerungen des Aaleniums im Nord Kaukasus. *Bulletin of the Society of*

- Naturalists of Moscow, Section Geology 44/4, 84–93
- Klüpfel W. 1918. Über den Lothringer Jura. Jahrbuch der Königlich Preussischen Geologischen Landesanstalt zu Berlin 38/1 (2), 252–345.
- Kumm A. 1952. Das Mesozoikum in Niedersachsen (Der Dogger). Geologie und Lagerstätten Niedersachsens 2, 329–509.
- Linares A, Sandoval J. 1993. El Aalenense de la Cordillera Bética (Sur de España): análisis bioestratigráfico y caracterización paleogeográfica. Revista de la Sociedad Geológica de España 6, 177–206.
- Linares A, Ureta MS, Sandoval J. 1988. Comparison between the Aalenian ammonite associations from the Betic and Iberian Cordilleras: elements of correlation. 2nd International Symposium on Jurassic stratigraphy (Lissabon), 193–208.
- Lörcher E. 1934. Stratigraphie und Paläogeographie von Braun-Jura (Dogger) β und Ober- α im südwestlichen Württemberg. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band 72 B, 120–162.
- Lörcher E. 1939. Die Stratigraphie von Braun-Jura (Dogger) β und Ober- α im südwestlichen Württemberg. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 95, 145–230.
- Maubeuge PL. 1967. Catalogue des Ammonites du Jurassique inférieur et moyen (Hettangien à Bathonien) du Musée cantonal de Bâle-Campagne. Tätigkeitsberichte der Naturforschenden Gesellschaft Baselland 25, 43–130.
- Métodiév L. 2000. Etude de la limite Toarcien – Aalénien et stratigraphie de l'Aalénien dans quelques coupes du Mont Balkan occidental et central en Bulgarie. Strata série 1, volume 10, 117–121.
- Morton N, Hudson JD. 1995. Field guide to the Jurassic of the Isles of Raasay and Skye, Inner Hebrides, NW Scotland. – In: PD Taylor (Hrsg.), Field Geology of the British Jurassic. Bath, The Geological Society Publishing House, 286 S.
- Mouterde R. 1953. Études sur le Lias et le Bajocien des bordures Nord et Nord-Est du Massif Central Français. Bulletin du Service de la Carte géologique de la France 236 L, 1–521.
- Myczyński R. 2004. Toarcian, Aalenian and Early Bajocian (Jurassic) ammonite faunas and biostratigraphy in the Pieniny Klippen Belt and the Tatra Mts, West Carpathians. Studia Geologica Polonica 123, 7–131.
- Oppel A. 1856–1858. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 12–14, 1–837.
- Pallini G, Elmi S, Gasparri F. 2004. Late Toarcian – Late Aalenian ammonites assemblage from Mt. Magaggiaro (Western Sicily, Italy). Geologica Romana 37, 1–66.
- Perrot C, Mouterde R. 1957. Études sur l'Aalenien supérieur au Nord du Tage. Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal 38, 349–371.
- Quenstedt FA. 1845–1849. Petrefactenkunde Deutschlands. 1. Cephalopoden. Tübingen, Fues, 580 S.
- Quenstedt FA. 1886–1887. Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. 2. Der Braune Jura. Stuttgart, Schweizerbart, 441–815.
- Rieber H. 1963. Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura β der Schwäbischen Alb. Palaeontographica A 122, 1–89.
- Roman F, Boyer P. 1923. Sur quelques ammonites de la Zone à "*Ludwigia munchisonae*" du Lyonnais. Laboratoire de Géologie de l'Université de Lyon 4/4, 1–47
- Rostovtsev KO. 1988. Lower and Middle Jurassic Ammonite Assemblages in Southern USSR. In: J Wiedmann, J Kullmann (Hrsg.), Cephalopods – Present and Past. Stuttgart, Schweizerbart, 593–598.
- Rostovtsev KO. 1991. On the Aalenian and Bajocian Zones of the Caucasus. In: N Morton (Hrsg.), Conference on Aalenian and Bajocian stratigraphy Isle of Skye, 103–107.
- Rulleau L, Elmi S. 2001. Géologie et Paléontologie des dépôts ferrugineux du Toarcien et de l'Aalénien aux environs de Lyon. Documents des Laboratoires de Géologie Lyon 154, 1–153.
- Sadki D. 1996. Le Haut-Atlas central (Maroc). Stratigraphie e Paléontologie du Lias supérieur et du Dogger inférieur. Dynamique du Bassin et des peuplements. Documents des Laboratoires de Géologie Lyon 142, 1–244.
- Sanns M, Schweizer V. 1987. Zur Fazies und Genese des Ober-Aalenium (Braunjura β) der südwestlichen Schwäbischen Alb. Jahreshefte des Geologischen Landesamtes in Baden-Württemberg 29, 125–143.
- Sauer K, Simon P. 1975. Die Eisenerze des Aalenium und Bajocium im Oberrheingraben (Grube Kahlenberg, Grube Schönberg und kleinere Vorkommen). In: M Frank, P Groschopf, H Gudden, P Halbach, W Hegenberger, K Sauer, P Simon, H Wild, JH Ziegler, in Zusammenarbeit mit H Nowak. Sammelwerk Deutsche Erzlagerstätten. II. Eisenerze im Deckgebirge (Postvaristikum). 3. Sedimentäre Eisenerze in Süddeutschland. Geologisches Jahrbuch, Reihe D 10, 25–68.
- Sapunov IG. 1968. New data about the ammonite zonal succession of the Aalenien in Bulgaria. Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences 21/6, 537–539.
- Seyed-Emami K. 1967. Zur Ammoniten-Fauna und Stratigraphie der Badamu-Kalke bei Kerman, Iran (Oberes Unter-Toarcium bis mittleres Bajocium). Unveröffentlichte Ph. D. Thesis, Ludwig-Maximilians-Universität zu München, 180 S.
- Seyed-Emami K. 1971. The Jurassic Badamu Formation in the Kerman region, with remarks on the Jurassic stratigraphy of Iran. Geological Survey of Iran, Report 19, 5–79.
- Seyed-Emami K. 1993. Ammoniten aus der Badamu-Formation (oberes Toarc bis unteres Bajoc) SW von Ravar (N Kerman, Zentraliran). Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie 33, 13–30.
- Seyed-Emami K, Fürsich FT, Wilmsen M, Cecca F, Majidifard MR, Schairer G, Shekarifard A. 2006. Stratigraphy and ammonite fauna of the upper Shemshak Formation (Toarcian–Aalenian) at Tazareh, eastern Allborz, Iran. Journal of Asian Earth Sciences 28, 259–275.
- Schmidt M. 1922. Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte von Württemberg. Blatt Geislingen a. Riedbach. Stuttgart, 79 S.
- Schmidtil E. 1926. Zur Stratigraphie und Faunenkunde des Doggersandsteins im Nördlichen Frankenjura. Palaeontographica 68, 1–109.
- Spiegler W. 1966. Graphoceratidae des Ober-Aalenium (Jura, NW-Deutschland). Mitteilungen aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Hamburg 35, 5–113.
- Topchishvili M, Lominadze T, Tsereteli L. 1998. Ammonite associations and biostratigraphy of the Middle Jurassic sediments of Georgia. Cuadernos de Geologica Ibérica 24, 293–309.
- Topchishvili M. 2009. Zonal dissection of Aalenian deposits by ammonites of the Caucasus. Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences 3/2, 109–117.
- Ureta Gil S. 1983. Bioestratigrafía y Paleontología (Ammonitina) del Aalenense en el sector noroccidental de la Cordillera Iberica. Unveröffentlichte Ph. D. Thesis, Universidad Complutense de Madrid, VIII + 452 S.
- Weber HS. 1964. Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna des Braunjura (Dogger) β der östlichen Schwäbischen Alb. Arbeiten aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Technischen Hochschule Stuttgart, Neue Folge 44, 1–174.
- Weber HS. 1967. Zur Westgrenze der ostschwäbischen-fränkischen Fazies des Braunjura (Dogger) β in der Schwäbischen Alb (Württemberg). Jahresberichte und Mitteilungen des oberheinnischen geologischen Vereins, Neue Folge 49, 47–54.
- Wiedmann HU. 1966. Die Geologie der Blätter Göppingen (7223) und Lorch (7224) in Württemberg mit Nachträgen zu Blatt Weilheim (7323) 1:25 000. Arbeiten aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Technischen Hochschule Stuttgart, Neue Folge 53, 1–226.
- Zeiss A. 1960. Revision von Ammonitenbestimmungen aus dem fränkischen Dogger β . Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 3/1, 263–266.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zitteliana Serie A+B gemeinsam](#)

Jahr/Year: 2017

Band/Volume: [89](#)

Autor(en)/Author(s): Dietze Volker, Rieber Hans, Wannemacher Norbert

Artikel/Article: [Der staufensis-Horizont \(Bradfordensis-Zone, Ober-Aalenium, Mittlerer Jura\) am Plettenberg \(westliche Schwäbische Alb, SW-Deutschland\) 235-252](#)