

GEOLOGIE / PALÄONTOLOGIE

Die Variansmergel-Formation (btV) des Schwäbischen Juras – Beschreibung und Gliederung

Von GERD DIETL, Stuttgart

Mit 8 Abbildungen

ZUSAMMENFASSUNG

Die neu eingeführte lithostratigraphische Einheit der Variansmergel-Formation (Mittel-Jura, überwiegend Mittel-Bathonium) des Schwäbischen Juras wird ausführlich erläutert. Ihre fazielle Entwicklung von Südwürttemberg bis in das Wutach-Gebiet wird dargestellt. Sie wird in zwei Untereinheiten gegliedert: Variansmergel-Subformation und Lagenalisbank. Deren Mächtigkeit, Altersstellung und Fossilführung wird beschrieben.

Schlüsselwörter: Mitteljura, Variansmergel, Lagenalisbank, Faziesausbildung, Lithostratigraphie, SW-Deutschland.

ABSTRACT

The newly introduced lithostratigraphic unit “Variansmergel-Formation” (Middle Jurassic, mostly Middle Bathonian) of the Swabian Jurassic is described in detail. The development of facies of this formation between southern Württemberg and the Wutach area is documented. The “Variansmergel-Formation” is subdivided in two subunits: “Variansmergel-Subformation” and “Lagenalisbank”. Their thickness, age and fossil content is listed herein.

Key words: Middle Jurassic, “Variansmergel”, “Lagenalisbank”, development of facies, lithostratigraphy, SW Germany.

VORWORT

Über die Gründe der Einführung einer neuen lithostratigraphischen Gliederung des südwestdeutschen Juras ist schon in BLOOS et al. (2006) und DIETL (2006) berichtet worden. Die Variansmergel-Formation wird auf Grund einer Empfehlung der Arbeitsgruppe „Lithostratigraphie“ (DJSK) schon längere Zeit im „Symbol-schlüssel Geologie Baden-Württemberg“ (LGRB 2005) geführt. Sie wurde in der „Stratigraphischen Tabelle Deutschlands“ (STD 2002) eingeführt und in Kurzform von BLOOS et al. (2006) erstmals beschrieben. Mit der hier vorgelegten ausführlichen Beschreibung, es ist die dritte Beschreibung einer Formation in Folge (DIETL 2006, 2007), wird nun die Variansmergel-Formation des Schwäbischen Juras mit einem kurzen Ausblick auf den Jura im Oberrhein-Gebiet erstmals umfassend behandelt und an Hand von Profilen dargestellt.

Abkürzungen: SMNS = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
 LGRB = Landesamt für Geologie, Rohstoffe u. Bergbau des
 Regierungspräsidiums Freiburg i. Br.
 STD = Stratigraphische Tabelle Deutschland
 DJSK = Deutsche Jura-Subkommission

HERKUNFT DES NAMENS

Den Begriff „**Variansmergel**“ hat wahrscheinlich erstmals GENSER (1966: 52) als gleichwertige Bezeichnung für die „Variansschichten“ von SCHALCH (1898: 733) verwendet. DIETL (in STD 2002) hat die Umbenennung von GENSER übernommen, um damit den „vieldeutigen Begriff Schicht(en) bei der Benennung formeller lithostratigraphischer Einheiten nicht mehr zu verwenden“ (Empfehlung von STEININGER u. PILLER 1999: 6). Nach SCHALCH geht der Schichtname auf das stellenweise massenhafte Auftreten des Brachiopoden „*Rhynchonella varians*“ (Abb. 1) zurück. Der Artname *R. varians* ist jedoch ein nomen dubium (SULSER 1989), weshalb viele Autoren diesen Brachiopoden als *Rhynchonelloidella alemanica* (ROLLIER) bestimmten. SULSER (1989) führt in seiner Synonymie-Liste zu *R. varians* als nächstjüngere zur Verfügung stehende Art jedoch *Rhynchonelloidella zietenii* (D'ORBIGNY) auf. Danach wäre nun dies der zur Verfügung stehende gültige Artname. In einer persönlichen Mitteilung macht



Abb. 1. Faziesstück mit den namengebenden Brachiopoden des Variansmergels: „*Rhynchonella varians*“ (SCHLOTHEIM in ZIETEN) [richtige Art-Bestimmung wahrscheinlich *Rhynchonelloidella zietenii* (D'ORBIGNY), aber früher oft auch als *R. alemanica* ROLLIER bezeichnet], Variansmergel-Formation, Variansmergel-Subformation, höherer Brauner Jura ε, Mittel-Bathonium, Blumberg-Zollhaus, Slg. E. HAK 2007, SMNS Inv.-Nr. 67167. Foto: G. SCHWEIGERT, Stuttgart.

H. SULSER jedoch darauf aufmerksam, dass es hierzu noch weitere Untersuchungen bedarf. Der Schichtname „Variansmergel“ bleibt allerdings von dieser Problematik unberührt.

Synonyme

„**Variansschichten**“: Über die Beziehung zum Begriff „Variansmergel“ siehe im vorangegangenen Kapitel.

„**varians-Schichten**“: Andere Schreibweise von BUCK et al. (1966: Taf. 9 u. Abb. 6) und anderen Autoren für die „Variansschichten“ von SCHALCH.

Varians-Oolith: Er ist nur im östlichen Bereich der Schwäbischen Alb ausgebildet und gehört dort zur Sengenthal-Formation.

„**Stufe der *Rhynchonella varians***“: Von SCHALCH (1898) hin und wieder anstelle seiner „Variansschichten“ verwendet.

„**Cornbrash bzw. Cornbrashthone** (Bathongruppe)“: Von OPPEL (1856–58: 464) und seinem Schüler WAAGEN (1864: 91) vom englischen auf den südwestdeutschen Jura übertragen, das neben tieferen Schichten noch die „Variansschichten“ mit einschließt. Der Begriff Cornbrash hat sich im süddeutschen Jura nicht durchgesetzt.

„**Schichten der *Terebratula lagenalis***“: OPPEL (1856–58: 454) bezeichnet damit das Vorkommen des entsprechenden Brachiopoden in der Lagenalisbank von Südwestdeutschland; betrifft aber nur den obersten Abschnitt der Variansmergel-Formation.

DEFINITION

Die Variansmergel-Formation setzt unmittelbar über der Dentalenton-Formation ein und reicht bis an die Unterkante des Orbisooliths. Letzterer bildet in der südwestlichen Schwäbischen Alb die Basisschicht der Ornatenton-Formation, im Wutachgebiet jedoch die der Wutach-Formation. Sie entspricht damit mit Ausnahme des Macrocephalenooliths dem höheren Braunen Jura ϵ von QUENSTEDT (1843, 1856–58). Die Variansmergel-Formation umfasst auf Grund ihrer Einheitlichkeit nur eine Subformation, den eigentlichen Variansmergel sowie im Wutachgebiet noch die Lagenalisbank (Bank/Lage).

LITHOLOGIE

Die Variansmergel-Formation ist recht einheitlich entwickelt. Sie besteht überwiegend aus blaugrauen, verwittert graubraunen, Kalkmergelbänken in Wechsellagerung mit dünneren, feinsandigen Tonmergellagen. Die einzelnen Bänke können jeweils 10 bis 20 cm dick sein. Auffällig sind ihr lagenweise hoher Feinsandgehalt und der hohe Anteil an Schalendetritus, der teilweise auch aus



Abb. 2. Namengebender Brachiopode der Lagenalisbank: *Ornithella lagenalis* (SCHLOTHEIM), Variansmergel-Formation, Lagenalisbank, höherer Brauner Jura ϵ , Hodsoni-Zone, basales Ober-Bathonium, Blumberg, SMNS Inv.-Nr. 23666/1. Foto: G. SCHWEIGERT, Stuttgart.

Echinodermenschutt bestehen kann. Teilweise sind die Kalkmergelbänke laibsteinartig ausgebildet. Besonders auffällig ist das stellenweise massenhafte Auftreten von Brachiopoden. Die seltenen Ammoniten, mit Ausnahme derjenigen der Lagenalisbank, sind meistens stark verdrückt und weisen in der Regel keine Innenwindungen mehr auf.

Die Variansmergel-Formation umfasst je nach Region maximal zwei Untereinheiten:

Variansmergel – Subformation: Sie ist nicht identisch mit der Variansmergel-Formation, sondern umfasst nur den eigentlichen Variansmergel, ohne die darüber liegende Lagenalisbank.

Lagenalisbank (Bank/Lage): Bildet den Abschluss der Variansmergel-Formation. Sie besteht aus einer Kalkmergelbank, in der zahlreiche Brachiopoden der namengebenden Art *Ornithella lagenalis* (SCHLOTHEIM) (Abb. 2) auftreten.

UNTERGRENZE

Die Variansmergel-Formation setzt sowohl in der südwestlichen Schwäbischen Alb als auch im Wutachgebiet über der Dentalienton-Formation ein. Im Klettgau (Hochrheingebiet) beginnt sie über den Spatkalken. Im Oberrheintal scheint sie über dem Oberen Hauptprogenstein bzw. über dem Ferrugineusoolith ein-

zusetzen (ILLIES 1956, BUCK u. WITTMANN 1959). Allerdings fehlen dort Aufschlüsse, an denen man dies überprüfen kann.

OBERGRENZE

Die Obergrenze ist je nach Verbreitungsgebiet verschieden. Zwar endet die Variansmergel-Formation sowohl in der südwestlichen Alb als auch im Wutachgebiet mit dem Einsetzen der Oolithfazies des Orbisooliths, aber letzterer gehört nördlich der Oberen Donau zur Ornatenton-Formation, im Süden hingegen zur Wutach-Formation. Im Oberrheintal endet die Variansmergel-Formation mit dem Einsetzen des Macrocephalenooliths. Ein Orbisoolith ist dort bisher nicht sicher nachweisbar.

VERBREITUNG UND MÄCHTIGKEIT

Die Variansmergel-Formation setzt etwas südlich von Gosheim mit langsam zunehmender Mächtigkeit ein. In Talheim am Lupfen ist sie mit 2,5 m schon recht deutlich entwickelt (DIETL et al. 1979: 184 u. Abb. 2). Vom noch weiter südlich gelegenen Geisingen a. d. Donau gaben HAHN u. SCHREINER (1976: 87) eine Mächtigkeit von 6 m für die Variansmergel an. Diese Mächtigkeit erscheint zu hoch, wenn man die 2 m mächtigen Variansmergel (HAHN u. SCHREINER 1976: Abb. 1) vom unweit gelegenen Kirchen-Hausen zum Vergleich heranzieht. Schon DIETL et al. (1979) vermuteten hier, dass HAHN u. SCHREINER in ihrer Profilbeschreibung von Geisingen noch Teile der darunter liegenden „Knorritone“ hinzugerechnet haben. Die genannten Profile sind leider schon lange nicht mehr aufgeschlossen, so dass derzeit keine Nachprüfung möglich ist.

Die am besten aufgeschlossenen Profile der Variansmergel-Formation befinden sich an den Westhängen des Eichbergs und des Buchbergs in unmittelbarer Nähe von Blumberg/Wutach-Gebiet. HAHN (1971: Abb. 1) hat diese Profile ausführlich beschrieben und gab eine Mächtigkeit von 6,5 m an. Danach verändern sich die Bankungsverhältnisse teilweise durch Auskeilen von Schichten zwischen Eichberg und Buchberg über die kurze Entfernung von 2 km so sehr, dass eine Parallelisierung der beiden Profile nicht genau möglich ist (HAHN 1971: 57). Im Jahre 1987 kam beim Bau eines großen Industriegebäudes in Blumberg-Zollhaus ein weiterer, wenn auch nur ein vorübergehender großer Aufschluss in der Variansmergel-Formation hinzu. Leider war deren basaler Bereich in der Baugrube nicht mehr aufgeschlossen. Die übrigen Verhältnisse waren allerdings gut vergleichbar mit denen vom Buchberg. Der wohl fossilreichste Aufschluss der Variansmergel-Formation im Wutach-Gebiet war derjenige von Epfenhofen. Bei Straßenbaumaßnahmen entstand dort 1991 ein Einschnitt in der Variansmergel-Formation. Jedoch war auch hier der basale Abschnitt nicht aufgeschlossen. Für die Lagenalibank konnte dort eine Mächtigkeit von 30–50 cm gemessen werden. Sie erwies sich hier als splittrigart und sehr kompakt.

Die Variansmergel-Formation setzt sich nach HAHN (1966: 728) bis in den Klettgau bei Dangstetten fort. Sie folgt dort mit einer geringen Mächtigkeit von nur noch 0,6 m direkt auf die Spatkalke (HAHN 1966). GASSMANN (1987) gibt al-

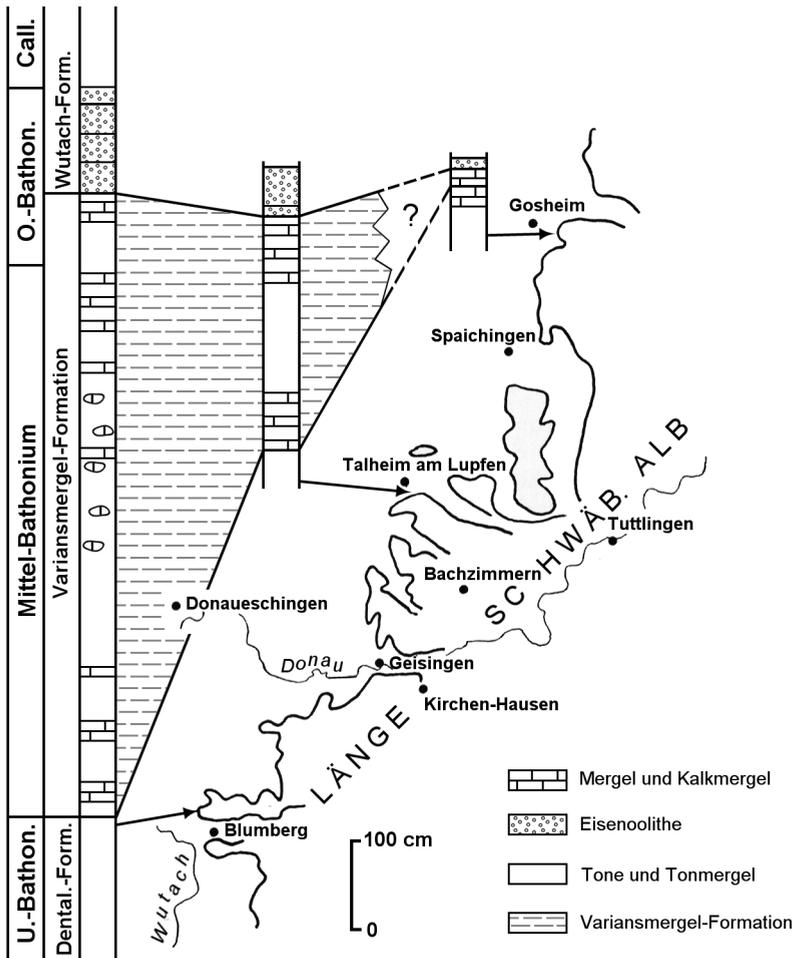


Abb. 4. Fazies- und Mächtigkeitsentwicklung der Variansmergel-Formation vom Wutach-Gebiet (westlich von Blumberg) bis nach Gosheim/südwestliche Schwäbische Alb. Nach DIETL et al. (1979: Abb. 2), stark vereinfacht. Abkürzungen: Call. = Callovium, Dental.-Form. = Dentalienton-Formation.

Abkürzungen: D-F = Dentalienton-Formation, „K“ = „Knorriton“, Lag. = Lagenalisbank (Bank/Lage), R. = Rotes Erzlager (Bank/Lage); Zig. = Zigzag-Zone, Hod. = Hodsoni-Zone, D. = Discus-Zone, U.-B. = Unter-Bathonium, Z. = Zone, St. = Stufe bzw. Unterstufe, 1 = Eisenoolith, 2 = Tonmergelstein, 3 = Kalkmergelstein, 4 = Konkrektionäre Kalkmergelknollen.

lerdings für dieses Gebiet mit ca. 4–5 m eine wesentliche größere Mächtigkeit an, hat allerdings hier wohl noch den oberen Spatkalk in die Variansmergel mit einbezogen. Der Verfasser kennt die örtlichen Verhältnisse aus eigener Anschauung und schließt sich hier der Ansicht von HAHN an.

Erst wieder im Oberrheintal wurde in der Literatur die Bezeichnung „Variansschicht“ für eine Schichtenfolge unterhalb des Macrocephalooliths benutzt (z. B. von ILLIES 1956, BERG 1961, WIRTH 1962, GENSER 1966). Ob damit die gleiche fazielle Ausbildung wie im Wutach-Gebiet gemeint ist, bleibt fraglich. Derzeit gibt es keine Aufschlüsse im Oberrhein-Gebiet, wo man dies nachprüfen könnte. Insbesondere die angegebenen Mächtigkeiten je nach Gebiet von 12 m bis 83 m (BERG 1961, WIRTH 1962, GENSER 1966, GROSCHOFF et al. 1977, GASSMANN et al. 1984, KESSLER u. LEIBER 1994, OHMERT 2003) für die dortige „Variansschicht“ lassen aufhorchen. Hinweise auf darüber informierende Literatur und Bohrungen, wie die Kernbohrung VB III Schliengen, Bohrung Herrenknecht, Kohlebohrung Lahr und Erdölbohrung Appenweier verdankt der Verfasser Dr. M. FRANZ u. Dr. U. WIELANDT-SCHUSTER (beide LGRB in Freiburg i. Br.). Denkbar wäre hier, dass es sich vielleicht bei der sogenannten Varians-Schicht des Oberrhein-Gebiets sogar um eine eigene, noch nicht genauer beschriebene Formation handeln könnte, deren Untergrenze noch unsicher ist.

TYPUS-PROFIL

Die bisher größte bekannte Mächtigkeit der Variansmergel-Formation, mit Ausnahme derjenigen im Oberrheintal, liegt im Wutach-Gebiet. Dort sollte daher das Typus-Profil liegen, zumal dort auch entsprechende Aufschlüsse bestehen. Vorgeschlagen wird hier als solches das Profil an der Westseite des Buchbergs bei Blumberg (Abb. 3). Die Variansmergel-Formation ist dort einschließlich Lagenalisbank knapp 7 m mächtig. Die unteren Schichtabschnitte sind dort oft durch kleinere Abrutschungen überdeckt. Hier hilft notfalls leichtes Nachgraben.

TYPUS-GEBIET

Das Gebiet erstreckt sich etwas südlich von Gosheim über die Region der Wutach bis in den Klettgau des Hochrhein-Gebiets (Abb. 4). Das Oberrheintal-Gebiet wird hier wegen der möglicherweise etwas abweichenden faziellen Ausbildung und der ungenauen Kenntnis seiner Unter- und Obergrenze nicht mit einbezogen.

KENNZEICHNENDE FOSSILIEN

Die Variansmergel-Subformation ist in der Regel nicht sehr fossilreich. In bestimmten Gesteinslagen treten jedoch massenhaft die Brachiopoden der Art *Rhynchonelloidella* „*varians*“ auf. Muscheln der Gattung *Pholadomya* sind in bestimmten Schichten nicht selten. Auch irreguläre Seeigel kommen lagenweise etwas häufiger vor. Vereinzelt treten Steinkerne von großen Exemplaren der Gastropode *Pleurotomaria* auf. Ammoniten sind in dieser Mergelfazies immer recht selten. Schon HAHN (1971) hat sich bei seinen Grabungen im Wutach-Gebiet recht schwer getan. Umso überraschender gelangen 1991 einem Grabungsteam des



Abb. 5. *Procerites imitator* (S. BUCKMAN), Variansmergel-Formation, Variansmergel-Subformation, höherer Brauner Jura ϵ , Progracilis-Zone, Mittel-Bathonium, Eichberg bei Blumberg, Orig. zu HAHN (1969: Abb. 4), LGRB Inv.-Nr. Ba 129. Foto: G. SCHWEIGERT, Stuttgart.

Stuttgarter Naturkundemuseums in der schon oben erwähnten Straßenbaustelle bei Epfenhofen zahlreiche, überwiegend horizontiert geborgene Funde von einigermaßen gut erhaltenen Ammoniten (aufbewahrt in der Slg. des SMNS). Folgende Gattungen überwiegen in der Variansmergel-Subformation: *Procerites*, *Choffatia*, *Siemiradzka*, *Homoeoplanulites*, *Oxycerites*, *Bullatimorphites* (*Rugiferites*), *Tulites*, *Morrisiceras* (*Morrisiceras*), *Morrisiceras* (*Lycetticeras*), *Holzbergia*, *Sphaeroptychius* usw. Belemniten sind sehr selten. Eine Übersicht über die Mikrofauna hat BUCK (in BUCK et al. 1966) gegeben. Eine moderne mikropaläontologische Bearbeitung steht bisher aus.

Die Lagenalisbank ist insgesamt wesentlich fossilreicher als die Variansmergel-Subformation. Oft liegen dicht an dicht auf der Oberseite der Lagenalisbank große Ammoniten, die überwiegend zur Gattung *Procerites* gehören. Seltener finden sich unter den Ammoniten noch Vertreter der Gattung *Bullati-*



Abb. 6. *Tulites subcontractus* (MORRIS u. LYCETT), Variansmergel-Formation, Variansmergel-Subformation, höherer Brauner Jura ϵ , Subcontractus-Zone, Mittel-Bathonium, Efnhofen/Wutach-Gebiet, SMNS Inv.-Nr. 67170. Foto: G. SCHWEIGERT, Stuttgart.

morphites. Unter den übrigen Fossilien ist aber am häufigsten der Brachiopode *Ornithella lagenalis*.

Aus dem oberen „Variansmergel“ des Oberrhein-Gebiets werden sogar noch Ammoniten wie *Oxycerites orbis* (OPPEL 1856–58) und *Clydoniceras* (SCHLIPPE 1888) angeführt.

ALTER

Die Variansmergel-Formation enthält von unten nach oben die Zonen des *Procerites progracilis*, *Tulites subcontractus*, *Morrisiceras morrisoni* und *Procerites hodsoni*. Die Zone des *P. progracilis* enthält im Wutach-Gebiet in etwa die unteren 3–4 m der Variansmergel-Subformation. Bisher wurde im gesamten Verbreitungsgebiet der Variansmergel das Zonen-Index-Fossil nicht gefunden (HAHN 1969). Eindeutig als *P. progracilis* bestimmbare Ammoniten konnte DIETL (1990) nur von der Zollernalb, aus oolithischen Kalkknollen unmittelbar über der Fuscusbank nachweisen. Der Nachweis der Zone des *P. progracilis* gelang bisher im Wutach-Gebiet immer nur indirekt mit Funden von *Procerites imitator* (siehe HAHN 1969 und Abb. 5 in vorliegender Arbeit) die dieselbe stratigraphische Verbreitung wie das Zonenleitfossil haben. Das Fehlen von *P. progracilis* selbst in der unteren Variansmergel-Subformation deutet entweder auf eine Fundlücke



Abb. 7. *Morisiceras morrisi* (OPPEL), Variansmergel-Formation, Variansmergel-Subformation, höherer Brauner Jura ϵ , Morrisi-Zone, Mittel-Bathonium, Epfenhofen/Wutach-Gebiet, SMNS Inv.-Nr. 67168/linkes Exemplar, 67169/rechtes Exemplar. Foto: G. SCHWEIGERT, Stuttgart.

oder auf eine stratigraphische Lücke hin. Die von HAHN (1969) als *P. aff. progacilis* bestimmten Formen stammen alle aus der Zone des *P. hodsoni* (basales Ober-Bathonium) und haben mit dem Holotypus von *Procerites progacilis* COX u. ARKELL (siehe ARKELL 1956: Taf. 36, Fig. 4) nur eine gewisse Ähnlichkeit. HAHN (1971: Abb. 1) gibt in den Profilen vom Buchberg und vom Eichberg bei Blumberg für die Progracilis-Zone eine ungefähre Mächtigkeit von 2 m an. Dies müsste allerdings noch überprüft werden.

Die Zone des *Tulites subcontractus* liegt nach HAHN (1971: Abb. 1) in den oben genannten Lokalitäten etwa in der Mitte der Variansmergel-Subformation und besitzt eine ungefähre Mächtigkeit von 2 m. Obwohl die sehr fossilreiche Fundbergung des Stuttgarter Naturkundemuseums beim Straßenbau unweit Epfenhofen 1991 zahlreiche horizontierte Ammoniten der Subcontractus-Zone erbracht hatte, konnte die genaue Mächtigkeit auch dort nicht ermittelt werden. Der größte Teil der mittleren und der gesamte untere Schichtabschnitt der Variansmergel-Subformation waren leider in diesem Straßenanschnitt nicht mehr aufgeschlossen, und damit fehlte dort auch die Untergrenze der Subcontractus-Zone zur Progracilis-Zone. Aber das dortige Einsetzen der Zone des *T. subcontractus* etwa 1,2 m unterhalb der Lagenalisbank kann als sicher angenommen werden. Das namensgebende Leitfossil *T. subcontractus* (Abb. 6) ist nicht sehr häufig. Am häufigsten sind Vertreter der Arten *T. cadus* und *T. modiolaris*. Allerdings fanden sich in der Straßenbaustelle von Epfenhofen aus ein und derselben Gesteinslage alle Übergänge zwischen diesen Arten, so dass hier an



Abb. 8. *Procerites hodsoni* ARKELL, Variansmergel-Formation, Lagenalisbank, höherer Brauner Jura ϵ , Hodsoni-Zone, basales Ober-Bathonium, Blumberg-Zollhaus, leg. K. SPOHN 1984, SMNS Inv.-Nr. 67171. Foto: G. SCHWEIGERT, Stuttgart.

eine große Variabilität der Tuliten zu denken ist. Neben *Tulites* ist die Gattung *Bullatimorphites* mit der Untergattung *Rugiferites* besonders häufig. Es handelt sich hier hauptsächlich um Arten wie *B. (R.) rugifer* und *B. (R.) polypleurus*. HAHN (1971) hat über diese Ammonitenfauna eine vortreffliche Übersicht gegeben und zahlreiche Funde aus dem Variansmergel des Wutach-Gebiets abgebildet.

Für die Zone des *Morrisiceras morrisi* ergibt sich im Profil von Epfenhofen eine Mächtigkeit von 1,2 m. Da HAHN (1971) nur wenige horizontierte Funde von *Morrisiceras* und von Tuliten hatte, ergibt sich hier nun erstmals eine genauere Angabe zur Mächtigkeit und Grenzziehung zur darunter liegenden Subcontractus-Zone. Die Zahl der in diesem Profil geborgenen *Morrisiceras* ist erstaunlich groß. Neben *Morrisiceras morrisi* (Abb. 7), das in diesem Profil recht selten ist, überwiegen die Arten *M. sphaera* und *M. comma*. Auch hier scheint es alle Übergänge zwischen den genannten Arten zu geben. Unter den Vertretern der Untergattung *Lycetticeras* überwiegen die Arten *M. (L.) sknipum* und

bulbosum. Am häufigsten sind die Morrisiceraten direkt unterhalb der Lagenalisbank. Auch über die Morrisiceraten hat schon HAHN (1971) eine gute Übersicht gegeben.

Mit dem Einsetzen der Lagenalisbank endet das Mittel-Bathonium. Mit meistens großen Perisphincten wie *Procerites hodsoni* (Abb. 8), *Procerites quercinus*, *Procerites* aff. *progracilis*, *Procerites mirabilis* und *Procerites eichbergensis*, die HAHN (1969: Tab. 1) alle aus der Lagenalisbank angab – neuere Funde des SMNS von Blumberg-Zollhaus und von Epfenhofen bestätigen diese Angaben – setzt die Zone des *Procerites hodsoni* ein und markiert damit die Basis des Ober-Bathoniums. HAHN (1969) kannte den von TORRENS (1980) erstmals anstelle der submediterranen Retrocostatum-Zone später eingeführten Zonenbegriff Hodsoni-Zone noch nicht. Wohl wissend von der Vorläufigkeit einer Retrocostatum-Zone in Südwestdeutschland hat HAHN (1969) deshalb dieselbe in Anführungszeichen gesetzt.

Im Oberrhein-Gebiet scheint in den „Variansmergeln“ neben der Zone des *Oxyerites orbis* noch die Zone des *Clydoniceras discus*, beide belegen das Ober-Bathonium, zu stecken. Jedenfalls führt SCHLIPPE (1888) aus den dortigen „Variansschichten“ einen *Clydoniceras* an. Da die stratigraphischen Verhältnisse mangels Aufschlüssen derzeit dort nicht nachprüfbar sind, bleiben noch Fragen zur genauen Altersstellung offen.

DANK

Für die kritische Manuskriptdurchsicht und für die Anfertigung von Fotos danke ich Dr. G. SCHWEIGERT, Stuttgart. Frau Dipl.-Geol. O. DIETL, Stuttgart, übernahm dankenswerterweise die computertechnische Überarbeitung der Profile und übrigen Abbildungen. Bei den Ausgrabungen und Fundbergungen in Blumberg-Zollhaus, Blumberg-Epfenhofen halfen Prof. Dr. J.H. CALLOMON, London, R. HUGGER, Albstadt, Dipl.-Geol. H.-J. NIEDERHÖFER, M. KAPITZKE sowie M. RIETER, alle Stuttgart. Frau Dr. U. WIELANDT-SCHUSTER, Freiburg i. Br., lieh ein Original aus und gab wichtige Auskünfte. Für weitere Auskünfte danke ich auch Dr. M. FRANZ, Freiburg i. Br. Auch hier gilt mein Dank den Kollegen der Deutschen Jura-Subkommission, die sich engagiert an den Diskussionen zur Erstellung einer lithostratigraphischen Gliederung des südwestdeutschen Juras beteiligt haben.

LITERATUR

- ARKELL, W. J. (1956): Jurassic Geology of the World. 757 S., Edinburgh u. London (Oliver u. Boyd).
- BERG, D. (1961): Geologie des Schwarzwaldrandes zwischen Badenweiler und Kandern. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg i. Br., 51(1): 5–40.
- BLOOS, G., G. DIETL u. G. SCHWEIGERT (2006): Der Jura von Süddeutschland in der STD 2002. – Newsletters on Stratigraphy, 41: 263–277.
- BUCK, E., W. HAHN u. K. SCHÄDEL (1966): Zur Stratigraphie des Bajocium und Bathonium (Dogger δ/ϵ) der Schwäbischen Alb. – Jahreshefte des geologischen Landesamtes Baden-Württemberg, 8: 23–46.

- BUCK, E. u. O. WITTMANN (1959): Ein neues Profil aus dem Unteren und Mittleren Braunen Jura in den Ziegeleigruben in Lörrach-Stetten. – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen geologischen Vereins, N. F., 41: 47–81.
- DIETL, G. (1990): *Procerites progradilis* Cox u. Arkell und andere Ammoniten aus dem basalen Mittel-Bathonium (Mittl. Jura) der Zollernalb, Schwäb. Alb, SW-Deutschland. – Jahresberichte und Mitteilungen des oberrheinischen geologischen Veriens, N. F., 72: 329–340.
- DIETL, G. (2006): Die Hamitenton-Formation (bje) 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., K. EBEL u. R. HUGGER (1979): Zur Stratigraphie und Ammonitenfauna der Varians-Schichten (Mittel- und unteres Ober-Bathonium) von Talheim am Lupfen (südwestl. Schwäbische Alb). – Paläontologische Zeitschrift, 53 (3/4): 182–197.
- GASSMANN, G. (1987): Litho- und Biostratigraphie des Doggers im Berchenwald bei Dangstetten, Klettgau, Südwestdeutschland. 55 S. Diplomarbeit der Universität Freiburg i. Br. [Mskr.].
- GASSMANN, G., H. GENSER, H. KNITTER, R. MATTES u. W. OHMERT (1984): Der Jura im Breisgau und Markgräflerland. 92 S. Jahrestagung in Freiburg/Sulzburg 30.5. – 2.6.1984 der DUGW – Deutsche Subkommission für Jura-Stratigraphie. [Exkursionsführer].
- GENSER, H. (1966): Schichtenfolge und Stratigraphie des Doggers in den drei Faziesbereichen der Umrandung des Südschwarzwaldes. – Oberrheinische Geologische Abhandlungen, 15 (1/2): 1–60.
- GROSCHOFF, R., G. KESSLER, J. LEIBER, H. MAUS, W. OHMERT, A. SCHREINER u. W. WIMMENAUER (1977): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Freiburg im Breisgau und Umgebung 1:50 000. 351 S.; Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- KESSLER, G. u. J. LEIBER (1994) mit Beiträgen von KÄSS, W., MÜNZING, K. U. u. OHMERT, W.: Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:25 000. Erläuterungen zu Blatt 7613 Lahr/Schw.-Ost. 305 S.; Freiburg i. Br. (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- OHMERT, W. (2003): Mitteljura. In: WIMMENAUER, W. mit Beiträgen von BRÜSTLE, W., FINGER, P., FLECK, W., GROSCHOFF, R., HOMILIUS, J., KÖSEL, M., MAUS, H., MÜNZING, K., OHMERT, W., PLAUMANN, S., PUCHER, R., SCHREINER, A., VILLINGER, E. u. G. WIRSING: Geologische Karte von Baden-Württemberg. 5. Aufl. 1:25 000. Erläuterungen zum Blatt Kaiserstuhl. 24–27; Freiburg i. Br. (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- SCHLIPPE, A. O. (1888): Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. – Abhandlungen geologische Specialkarte Elsaß-Lothringen, 4: 1–266.
- STEININGER, F. F. u. W. E. PILLER (1999): Empfehlungen (Richtlinien) zur Handhabung der stratigraphischen Nomenklatur. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 209: 1–19.
- SULSER, H. (1989): Über die veränderliche Gehäuseform des Brachiopoden *Rhynchonelloidella alemanica* (ROLLIER) aus den Varians-Schichten (Bathonian) verschiederner Fundorte. – Eclogae geologicae Helvetiae, 82/3: 903–943.

- HAHN, W.** (1966): Das Alter der „Spatkalke“ des oberen Doggers im Klettgau (Südwestdeutschland). – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Mh., 1966: 722–730.
- 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.** (1971): Die Tullitidae S. BUCKMAN, Sphaeroceratidae S. BUCKMAN und Clydoniceratidae S. BUCKMAN (Ammonoidea) des Bathoniums (Brauner Jura ϵ) im südwestdeutschen Jura. – Jahreshefte des Geologischen Landesamts von Baden-Württemberg, 13: 55–122.
- HAHN, W.** (1971): Der Jura. – In: SAUER, K. F. J. u. M. SCHNETTER (Hrsg.): Die Wutach. S. 117–133, Freiburg i. Br. (Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz).
- HAHN, W.** u. **A. SCHREINER** (1976): Geologische Untersuchungen beim Bau der Autobahnstrecke Geisingen-Engen (Baden-Württemberg). – Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins, N.F., 58: 83–99.
- ILLIES, H.** (1956): Der mittlere Dogger im badischen Oberrheingebiet. – Berichte der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg i. Br., 46: 5–52.
- LGRB** (2005): Symbolschlüssel Geologie Baden-Württemberg. Verzeichnis Geologischer Einheiten – Aktual. Ausg. 2005. – Internet-Publ.: <http://www.lgrb.uni-freiburg.de>; (Regierungspräsidium Freiburg – Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau). – [Bearb.: VILLINGER, E.].
- OPPEL, A.** (1856–58): Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. – Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 12–14: 1–857.
- QUENSTEDT, F. A.** (1843): Das Flözgebirge Würtembergs. 558 S., Tübingen (H. Laupp).
- QUENSTEDT, F. A.** (1856–58): Der Jura. VI + 842 S., Tübingen (H. Laupp).
- SCHALCH, F.** (1898): Der braune Jura (Dogger) des Donau-Rhein-Zugs nach seiner Gliederung und Fossilführung. II. Teil. – Mitteilungen der großherzoglichen Badischen Landesanstalt, 3: 691–773.
- STD** (2002): Stratigraphische Tabelle von Deutschland; Potsdam (Hrsg. Deutsche Stratigraphische Kommission DSK).
- TORRENS, H. S.** (1980): Bathonian correlation chart. In: COPE, J. C. W., DUFF, K. L., PARSONS, C. F., TORRENS, H. S., WIMBLETON, W. A. u. WRIGHT, J. K.: A correlation of Jurassic rocks in British Isles. Part 2: Middle and Upper Jurassic. – Geological Society spec. rep. 15: 21–45.
- WIRTH, E.** (1962): Die Ergebnisse der Erdölexploration in der Rheinebene zwischen Ofenbourg und Lahr. – Erdöl und Kohle, 15: 684–692.
- WAAGEN, W.** (1864): Der Jura in Franken, Schwaben und der Schweiz verglichen nach seinen palaeontologischen Horizonten. 234 S., München/Paris/London (H. Manz, A. Franck, Williams u. Norgate).

Anschrift des Autors:

Dr. G. DIETL, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, 70191 Stuttgart.

E-mail: g.dietl.smns@naturkundemuseum-bw.de