

Ein *Erycites labrosus* (QUENSTEDT) aus der Opalinum-Zone (Unter-Aalenium) von Donzdorf (östliche Schwäbische Alb)

Von VOLKER DIETZE, Nördlingen und GÜNTER SCHWEIGERT, Stuttgart.

Mit 1 Abbildung und 4 Tafeln.

ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem oberen Bereich der Teufelsloch-Subformation der Opalinuston-Formation (Opalinum-Zone, Opalinum-Subzone, Unter-Aalenium) von Donzdorf (östliche Schwäbische Alb) wird ein Ammonit der tethyalen Ammonitenart *Erycites labrosus* (QUENSTEDT) vorgestellt. Die aus dem bis zur Zillhausen-Subformation reichenden Profil horizontiert entnommenen Ammoniten der Gattung *Leioceras* werden ebenfalls kurz beschrieben.

Schlüsselworte: *Erycites*, Jura, Aalenium, SW-Deutschland.

SUMMARY

The Tethyan ammonite *Erycites labrosus* (QUENSTEDT) is described from a section in the upper part of the Teufelsloch Member of the Opalinuston Formation (Opalinum Zone, Opalinum Subzone, Lower Aalenian) near Donzdorf (Eastern Swabian Alb, Baden-Wuerttemberg, Germany). The ammonites of the genus *Leioceras* from this section, which exposes the beds up to the basal Zillhausen Member, are briefly described as well.

Keywords: *Erycites*, Jurassic, Aalenian, SW Germany.

1. EINLEITUNG

Nach der bereits weit fortgeschrittenen Feingliederung des südwestdeutschen Bathoniens und Bajociens (Mittlerer Jura) ist in den letzten Jahren auch die Feingliederung des südwestdeutschen Aaleniums in den Fokus der Autoren gerückt. In einem ersten Schritt erfolgten hierzu umfangreiche Profilaufnahmen mit horizontierten Aufsammlungen und die Durchsicht zahlreicher öffentlicher und privater Sammlungen. Erste Ergebnisse sind zwischenzeitlich publiziert (DIETZE 2014) oder im Druck. Die Autoren stießen dabei immer wieder auf tethyale, für das südwestdeutsche Aalenium ausgesprochen „exotische“ Ammoniten (SCHWEIGERT 1996, DIETZE 2010, DIETZE 2013). Bei der Durchsicht der Privatsammlung E. SCHNEIDER wurde mit dem hier vorgestellten *Erycites labrosus* (Taf. 1, Fig. a–b) ein weiterer solcher tethyalen Exot entdeckt. Um den Faunenhorizont dieses Ammoniten später näher eingrenzen zu können – das von Donzdorf zur Verfügung stehende Datenmaterial reicht dafür nicht aus –, werden einige weitere horizontiert geborgene Funde aus dem dortigen Profil dokumentiert.

2. MATERIAL UND PROFILBESCHREIBUNG

Beim Bau der nördlichen Ortsumfahrung von Donzdorf (östliche Schwäbische Alb), die im Jahr 2010 fertig gestellt wurde, war bei Donzdorf-Hochdorf ein Pro-

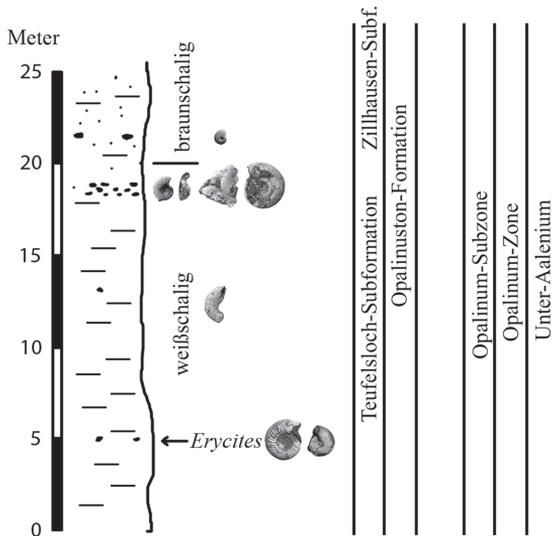


Abb. 1: Profil des in Donzdorf-Hochdorf (nördliche Ortsumfahrung Donzdorf) aufgeschlossenen Schichtabschnitts der Opalinuston-Formation.

filabschnitt im höheren Abschnitt der Opalinuston-Formation über längere Zeit aufgeschlossen. Der Privatsammler W. DANGELMAIER beobachtete und kontrollierte diese Baustelle während der Bauphase und sammelte schichtgenau zahlreiche Ammoniten, wobei er sich schwerpunktmäßig auf dort auftretende Lagen mit kalkigen Konkretionen konzentrierte. Von ihm stammen die nachfolgende Profilbeschreibung und einige der abgebildeten Ammoniten der Gattung *Leioceras*. Weitere Sammler, darunter die Privatsammler G. ALTHOFF, E. SCHNEIDER, M. STEGMEIER und M. GRUPP, sammelten lediglich sporadisch an diesem Aufschluss. G. ALTHOFF glückte dabei der Fund des hier vorgestellten Eryciten. Über die Sammlung E. SCHNEIDER gelangte dieser in den Besitz des Erstautors. Weitere hier abgebildete Leioceraten stammen aus den Sammlungen M. GRUPP, M. STEGMEIER und E. SCHNEIDER.

Nach den Beobachtungen von W. DANGELMAIER waren in diesem Straßeneinschnitt im Laufe des Baufortschritts insgesamt etwas mehr als 25 Meter der oberen Opalinuston-Formation aufgeschlossen. Etwa 4–5 Meter unterhalb der höchsten dort aufgeschlossenen Schichtabschnitte war ein auch von vielen benachbarten Aufschlüssen bekannter Umschlag von weißschaligen Fossilien zu solchen mit braun gefärbten Schalen zu beobachten (Abb. 1). ANDALIB (1970: 57; 1973) konnte zeigen, dass die weißschaligen Ammoniten noch mit ihrer aragonitischen Originalschale vorliegen. Die Umwandlung in Kalzit erfolgte sekundär („kalzitische Ersatzschale“). Dabei besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Erhöhung des Sand- und Kalkgehalts im Opalinuston und der Umkristallisa-

tion von Aragonit in Kalzit (ANDALIB 1970: 60; 1973). Der Farbwechsel geht mit einer Erhöhung des Sandanteils im Tonstein einher, dieser wirkt rauer. Da der Farbumschlag in den Aufschlüssen überall schlagartig einsetzt, scheint es eine „kritische Grenze“ für die Umwandlung von Aragonit in Kalzit zu geben.

Die Profilbeschreibung des Aufschlusses folgt vom Liegenden zum Hangenden:

Opalinuston-Formation

Durch die Baumaßnahme war eine Tonsteinfohle von insgesamt ca. 25–27 Metern innerhalb dieser Formation aufgeschlossen (Abb. 1):

Teufelsloch-Subformation

- Etwa 5–7 Meter über dem tiefsten aufgeschlossenen Bereich fand sich eine Lage mit seltenen, im Regelfall faustgroßen Kalkknollen, die zahlreiche, meist mehr oder weniger stark verdrückte, unvollständige Muscheln sowie Ammoniten der Gattung *Leioceras* führte. Nur aufgrund der Ausdehnung des Aufschlusses war überhaupt erkennbar, dass es sich um eine Knollenlage handelt. In natürlichen Bachaufschlüssen wäre es ein glücklicher Umstand gewesen, auch nur eine einzige Knolle aus dieser Lage zu finden. Aus den Tonsteinen im Niveau dieser „unteren Knollenlage“ stammen der *Erycites labrosus* (QUENSTEDT) (Taf. 1, Fig. a–b) sowie glattschalige Leioceraten (Taf. 1, Fig. c; Taf. 2, Fig. a–b).
- Die nachfolgenden 15–17 Meter Tonstein enthalten in ihrem unteren Drittel gelegentlich fossilreiche, aber nicht horizontbeständige Knollen mit verdrückten Muscheln und Leioceraten (Taf. 2, Fig. c–d). Etwa im mittleren Bereich findet sich sporadisch eine weitere Knollenlage mit Leioceraten, die ohne Schale erhalten sind. Die „Schiffsmuschel“ *Scaphotrigonia navis* (LAMARCK) tritt als Seltenheit im gesamten Schichtpaket auf.
- Etwa 3 Meter unterhalb des Farbumschlags der Fossilien von weißschalig zu braunschalig schalten sich in den Tonstein drei „obere Knollenlagen“ ein, die durch 0,6 bzw. 0,4 Meter Tonstein voneinander getrennt sind. Diese Knollen sind weitaus häufiger als diejenigen im Niveau der „unteren Knollenlage“. Sie enthalten zahlreiche, meist stark verdrückte Muscheln und Leioceraten (Taf. 3, Fig. a–f). KOBLER (1972: 105) interpretierte solche „Opalinusknollen“ als Ausfüllungen flacher, bei Bodenströmungen entstandener Kolke, in denen das Fossilmaterial zusammengeschwemmt wurde. In der Sammlung W. DANGELMAIER befindet sich ein Ammonit der Gattung *Planammatoceras* aus einer solchen Knolle. In den Tonsteinen dieses Niveaus finden sich erstmals häufiger Wohnkammern großwüchsiger, weißschaliger Leioceraten. Ihre Phragmokone sind, sofern überhaupt erhalten, stets flachgedrückt.
- In den nachfolgenden ca. 1,5–2 Metern des Profils sind die Fossilien noch immer weißschalig. Hier und im darüber folgenden Profilmeter – dort jedoch schon mit brauner Schale – liegt das Hauptlager von *Scaphotrigonia navis* (LAMARCK) zusammen mit großwüchsigen Leioceraten (Taf. 3, Fig. a–b). Bei letzteren ist im Regelfall lediglich die Wohnkammer unverdrückt erhalten.

Zillhausen-Subformation

Die Grenze zwischen der Teufelsloch-Subformation und der darüber folgenden Zillhausen-Subformation ist durch das Einsetzen feinsandiger Tonsteine oder sandiger Kalkstein- bzw. Sandsteinbänke über den sandarmen Schichten der Teufelsloch-Subformation definiert (FRANZ & NITSCH 2009). Nach FRANZ & NITSCH (2009: Tab. 1) wird diese Grenze an die Basis der Wasserfallschichten gelegt. Ein Wasserfall war in dem künstlichen Aufschluss nicht ausgebildet; allerdings sind die durch linsenförmige Sandschüttungen entstandenen Wasserfallschichten in diesem Raum auch nicht immer vorhanden (FRANZ & NITSCH 2009).

Im Aufschluss von Donzdorf-Hochdorf erhöht sich der Sandgehalt im Bereich über den drei erwähnten Knollenlagen deutlich. Deshalb wird die Grenze zwischen der Teufelsloch- und der Zillhausen-Subformation mit dem Einsetzen der braunschaligen Fossilerhaltung (vgl. die Grenzziehung zwischen Teufelsloch- und Zillhausen-Subformation im benachbarten Donzdorf-Winzigen (HÖNIG 1984; FRANZ & NITSCH 2009: Abb. 3)) gezogen. Die Grenzziehung zwischen den beiden Subformationen ist allerdings im Regelfall unscharf (FRANZ & NITSCH 2009).

- Es folgt etwa 1 Meter sandiger werdender Tonstein mit braunschaligen Trigonien und Leioceraten (Taf. 4, Fig. g). W. DANGELMAIER fand in diesem Abschnitt als Besonderheit ein fragmentarisches, verdrücktes Exemplar des Ammoniten *Tmetoceras scissum* (BENECKE).
- In den darüber liegenden, sandiger werdenden Tonsteinen, die gelegentlich noch über wenige Meter aufgeschlossen waren, waren die Schalen der Leioceraten und Trigonien verwitterungsbedingt weggelöst. Deshalb wurden solche Stücke von den Privatsammlern nicht geborgen. Etwa 1,5–2 Meter über dem erstmaligen Einsetzen von braunschaligen Fossilien waren einzelne große Kalklinsen eingeschaltet. In höheren Schichten wurde nicht gesammelt.

3. BEMERKUNGEN ZUR AMMONITENFAUNA

3.1 Zum Erycitenfund

Familie Erycitidae SPATH, 1928

Unterfamilie Erycitinae SPATH, 1928

Gattung *Erycites* GEMMELLARO, 1886

Typusart: *Ammonites fallax* BENECKE.

Erycites labrosus (QUENSTEDT) [M]

Taf. 1, Fig. a–b

1874 *Ammonites Gonionotus* (BENECKE). – DUMORTIER, S. 267, Taf. 56, Fig. 5–7.

*1886 *Ammonites labrosus*. – QUENSTEDT, S. 456, Taf. 56, Fig. 11.

1985 *Erycites labrosus* (QU. 1886). – SCHLEGELMILCH, S. 28, Taf. 4, Fig. 1.

1989 *Erycites* (?) *labrosus* (QUENSTEDT). – ETZOLD et al., S. 41, Taf. 5, Fig. 3.

1996 *Erycites labrosus* (QUENSTEDT) [M]. – SCHWEIGERT, S. 4, Taf. 3, Fig. 1.

Lectotypus: Original zu QUENSTEDT 1886, Taf. 56, Fig. 11.

Beschreibung: Neben der etwas mehr als einen dreiviertel Umgang umfassenden Wohnkammer ist lediglich ein kleiner Abschnitt des Phragmokons erhalten. Die Mündung ist auf der abgebildeten Seite nur im ventralen Bereich erhalten und im Übrigen mit Gips nachgebildet. Auf der nicht abgebildeten Seite ist die Mündung vollständiger erhalten. Die bis zur Mündung groben, prorsiradiaten Primärrippen gabeln etwas unterhalb der Flankenmitte meist in zwei Sekundärrippen auf. Dazwischen treten Schaltrippen auf. Die Sekundärrippen laufen ventral alternierend versetzt aufeinander zu und sind durch eine kleine, schmale Erhöhung miteinander verbunden. Dadurch entsteht am Beginn der Wohnkammer ein schwach kielartiger Eindruck, der zum Ende der Wohnkammer hin wieder verschwindet. Der Windungsquerschnitt ist breitgerundet. Die Windungsbreite beträgt am Beginn der Wohnkammer 3,4 cm, an deren Ende 4,2 cm. Der maximale Durchmesser beträgt 11,2 cm. Die weiße, aragonitische Schale lässt mehrere Schichten erkennen.

Bemerkungen: Zunächst kann auf die Bemerkungen von SCHWEIGERT (1996) verwiesen werden. Dieser hat die beiden der Art *Ammonites labrosus* ursprünglich zugrundeliegenden Syntypen beschrieben und das von QUENSTEDT (1886) abgebildete Stück als Lectotypus designiert. Dieses stammt aus der „Torulus-Schicht“ von Bodelshausen und somit aus dem Toarcium/Aalenium-Grenzbereich. Der von SCHWEIGERT (1996) erstmals abgebildete Paralectotypus von Metzingen stammt aus demselben stratigraphischen Niveau.

Der hier vorgestellte Neufund ist hingegen jünger und stammt aus dem oberen Bereich der Opalinum-Subzone (Opalinum-Zone). Trotz dieses geringfügig späteren Vorkommens im Vergleich zum Typenmaterial und trotz des auffallend breiten Windungsquerschnitts besteht an der Zugehörigkeit zu *E. labrosus* kein Zweifel. *E. exulatus* CALLOMON & CHANDLER, das aus der jüngeren Opalinum-Zone (Scissum-Subzone) Südenglands stammt, zeigt einen ähnlich breiten Windungsquerschnitt und gleichfalls eine grobe Berippung, unterscheidet sich jedoch von *E. labrosus* durch die radialere Rippenstellung. Die prorsiradiata Berippung von *E. labrosus* ist sowohl beim Lectotypus als auch beim von SCHWEIGERT (1996) abgebildeten Paralectotypus deutlich ausgeprägt. *E. barodiscus* (GEMMELLARO) unterscheidet sich durch einen wesentlich schlankeren Windungsquerschnitt (CRESTA 2002: Fig. 129). Das Fundniveau dieser aus Sizilien beschriebenen Art kann nicht näher eingegrenzt werden als zwischen jüngstem Toarcium bis mittlerem Aalenium (CRESTA 2002). Angesichts der Seltenheit von Funden dieser drei Arten werden diese gegenwärtig voneinander getrennt gehalten. Es liegt allerdings nahe, alle drei Arten als morphologisch geringfügig unterschiedliche, aber zeitlich aufeinander folgende Vertreter eines Entwicklungsstranges aufzufassen. RULLEAU & ELMI (2001: Taf. 27, Fig. 6) und RULLEAU (2006: Taf. 83, Fig. 5; Taf. 84, Fig. 1) haben Ammoniten aus diesem Formenkreis aus Südfrankreich (Lyonnais) als *Erycites barodiscus* bestimmt. Diese Ammoniten stammen wiederum aus dem Übergangsbereich Toarcium/Aalenium. In Südspanien (SANDOVAL 2015)

und Ungarn (Kovács & Géczy 2008) kommt *Erycites barodiscus* gleichfalls vom jüngsten Toarcium bis in die Opalinum-Subzone des älteren Aaleniums vor. In Südspanien (Betische Kordillere) wurde sogar eine *E. barodiscus* Biozone („uppermost Toarcian–Lower Aalenian“) nach dieser Art benannt (SANDOVAL 2011).

3.2 Kurze Bemerkungen zu den Leioceraten

Beginnend mit RIEBER (1963) gibt es mehrere, im Einzelnen recht unterschiedliche Ansätze zur Taxonomie der Leioceraten des Unter-Aaleniums (CONTINI 1969; URETA 1985; BAYER 1992; OHMERT 1993; CHANDLER 1997; CHRIST 1999; CHANDLER & CALLOMON 2010; HOWARTH 2013). Die wenigen Funde von Donzdorf können zur Erhellung der Taxonomie dieser Gruppe kaum etwas beitragen, weshalb diese lediglich unter Berücksichtigung der bisher publizierten Vorschläge analysiert und rein morphospezifisch bestimmt wurden.

BAYER (1992) untersuchte etwa 1.000 Leioceraten aus einer „eng begrenzten Schicht“ der „*torulosum*“-Zone in der inzwischen überbauten Ziegelei-Tongrube von Heiningen bei Göppingen. Er stellte alle Funde zu einer einzigen Art, *Leioceras opalinum* (REINECKE), da zwischen Stücken mit abknickenden Rippen und solchen mit sichelförmigen Rippen Überschneidungen vorhanden sind und Zwischenformen auftreten. Die Stücke mit Lateralfortsatz klassifizierte er als Mikroconche, diejenigen mit sichelförmiger Mündung und Externfortsatz als Makroconche. Nach Auffassung von OHMERT (1993) ist dieses Material jedoch leicht kondensiert. Es stammt aus zwei dicht übereinander liegenden, insgesamt ca. 0,2 Meter mächtigen Knollenlagen mit gelegentlich vorkommenden Wohnkammern großwüchsiger Lytoceraten. Die untere, nur linsenförmig auftretende Knollenlage liegt ca. 2 Meter über der Basis der Opalinuston-Formation. Die Knollen der oberen Lage sind gipshaltig und die Ammonitenschalen oft leicht gebrochen; die tieferen Knollen zeigen eine raue Oberfläche bei besserer Erhaltung der Ammoniten (Profilaufnahme S. GRÄBENSTEIN, persönliche Information an V.D. 2014; HEGELE 1995). OHMERT (1993) unterteilte die Leioceraten nach unterschiedlichen Suturetypen und stellte glatte und berippte Formen zu unterschiedlichen Untergattungen.

Ähnlich wie in dem Material, das BAYER (1992) aus etwas älteren Schichten von Heiningen beschrieben hat, gibt es auch in Donzdorf-Hochdorf im Bereich der „oberen Knollenlage“, aus der das meiste Fundmaterial stammt, wenig skulpturierte Gehäuse mit sichelförmigen Rippen und solche mit deutlich ausgebildeten, abknickenden Rippen. Diese Berippungstypen kommen in der gesamten Opalinum-Subzone vor (vgl. OHMERT 1993). CONTINI (1969: Abb. 11) stellte die wenig skulpturierten Stücke zu *Cypholoceras* [M] & *Leioceras* [m], die grob berippten Formen hingegen zu *Cylicoceras* [M] & *Costiceras* [m]. Die Autoren dieses Beitrags folgen den Auffassungen von RIEBER (1963), BAYER (1992) und CHANDLER & CALLOMON (2010) und stellen sämtliche „Leioceraten“ aus der Opalinum-Subzone in die Gattung *Leioceras* HYATT, 1867.

– *Leioceras costosum* (QUENSTEDT) (Taf. 4, Fig. a, f)

Die grob berippten, mikroconchen Stücke (Taf. 4, Fig. a, f), die wie auch im Teufelsloch bei Bad Boll in entsprechend alten Schichten ausschließlich in „Opalinusknollen“, aber nicht im Tonstein selbst, vorkommen, werden vorläufig als *Leioceras costosum* (QUENSTEDT) bestimmt. BAYER (1992) konnte zeigen, dass die Rippen den Lateralfortsatz, also die für Mikroconche typische Mündungsapophyse, vorzeichnen. Die Auffassung von OHMERT (1993), dass die Art *L. costosum* auf die im Gebiet von Bad Boll – Weilheim/Teck mehrere Meter über den dortigen Wasserfallschichten liegende Costosum-Bank beschränkt sei, ist unzutreffend. Die Ammoniten aus der Costosum-Bank bei Bad Boll – Weilheim/Teck sind ohne aragonitische Schale erhalten und bräunlich-rötlich gefärbt (Aufsammlung W. OHMERT im Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Freiburg; vgl. OHMERT 1993: Taf. 15, Fig. 7–8). Demgegenüber stammt der Lectotypus von *L. costosum* QUENSTEDT (QUENSTEDT 1886: Taf. 55, Fig. 20; S. 477; vgl. auch Taf. 55, Fig. 5) aus den „hochgelegenen Muschelknollen von Gammelshausen mit schneeweißer Schale, die nie durch Druck gelitten hat“, somit mit Sicherheit aus den „Opalinusknollen“ unterhalb der Wasserfallbank. Bei Gammelshausen erfolgt nämlich durch den erhöhten Sandgehalt der Farbumschlag von weißschaliger zu braunschaliger Erhaltung im unteren Bereich der Wasserfallbank. Einen Fund von Donzdorf-Hochdorf auf einer Knolle (Taf. 4, Fig. e) mit schwächer ausgeprägter, dafür dichter Berippung kann als *L. cf. costosum* sensu QUENSTEDT (QUENSTEDT 1886: Taf. 55, Fig. 19) bestimmt werden. Diese Morphologie wurde bisher in der Literatur nicht als nominelle Art unterschieden. Direkt daneben befindet sich auf dieser Knolle der Wohnkammerabdruck eines großwüchsigen *Leioceras opaliniforme* (BUCKMAN); auf der Rückseite dieser Knolle liegen ein *L. costosum* und zwei Exemplare von *Scaphotrigona navis*.

– *Leioceras opalinum* (REINECKE) (Taf. 1, Fig. c; Taf. 4, Fig. b–d)

Die schwach skulpturierten, mikroconchen Leioceraten aus dem der „oberen Knollenlage“ in Donzdorf-Hochdorf ungefähr entsprechenden Bereich knapp unter den Wasserfallschichten bei Bad Boll – Weilheim/Teck stellte OHMERT (1993) aufgrund der nach seiner Auffassung von *L. opalinum* abweichenden Sutur sowie relativ stark vorschwingender Rippen mit deutlichem Knick, einzelnen größeren Falten und Haarrippen zu *L. partitum* BUCKMAN. Die Exemplare von Donzdorf (Taf. 4, Fig. b–d) lassen sich demgegenüber morphologisch noch zwanglos als *L. opalinum* bestimmen. Auch den etwas höher im Profil liegenden, braunschaligen Fund (Taf. 4, Fig. g) sowie ein verdrücktes Exemplar aus der „unteren Knollenlage“ (Taf. 1, Fig. c) gehören zu *L. opalinum* in diesem Sinn.

– *Leioceras opaliniforme* (BUCKMAN) (Taf. 2, Fig. a–d, Taf. 3, Fig. a–b)

Die relativ großwüchsigen, bis auf schwache Haarrippen glattschaligen Makroconche (vgl. CONTINI 1969; OHMERT 1993) gehören zur Art *L. opaliniforme* (BUCKMAN). Der zunächst relativ scharfe Kiel wird im adulten Stadium im Regelfall zugerundet (Taf. 2, Fig. c–d, Taf. 3, Fig. a–b) (vgl. das von QUENSTEDT 1886: Taf. 55, Fig. 11 aus entsprechend alten Schichten im Teufelsloch abgebildete, artgleiche

Wohnkammerfragment). Die fehlende Abrundung im Bereich der Wohnkammer bei dem Exemplar von Taf. 2, Fig. a–b ist darauf zurück zu führen, dass dieses noch nicht adult ist. Die Art *L. opaliniforme* kann im Bereich der „oberen Knollenlage“ weit über 20 cm Enddurchmesser erreichen (pers. Information W. DANGELMAIER, April 2016). Damit weisen die Makroconche im hier untersuchten stratigraphischen Bereich im ausgewachsenen Zustand einen erheblich größeren Enddurchmesser auf als diejenigen im basalen Bereich der Opalinuston-Formation (Heiningen, Heubach, Zimmern bei Hechingen). Die größten Makroconche erreichen dort maximal 12–13 cm Enddurchmesser und können ventral im Bereich der Wohnkammer auch gerundet sein. Die meisten Makroconche aus dem ältesten Aalenium bleiben jedoch scharf gekielt. Die ventrale Abrundung der Wohnkammer und die Vergrößerung des Adultdurchmessers scheinen bei den makroconchen Leioceraten der Opalinum-Subzone einen phylogenetischen Trend widerzuspiegeln.

Auffallend ist, dass im Tonstein fast nie grob berippte Mikroconche, sondern stets nur relativ glattschalige Mikro- und Makroconche gefunden werden, bei denen in der Regel lediglich die Wohnkammer körperlich erhalten ist, während der Phragmokonch flachgedrückt ist (Taf. 3, Fig. a–b). In den Knollen finden sich hingegen sowohl solche mit ausschließlich glattschaligen Leioceraten (Taf. 4, Fig. d), solche mit überwiegend berippten Kleinformen (z. B. Taf. 4, Fig. f) und solche, bei denen die glattschalige und die berippte Morphologie etwa gleich häufig vertreten ist (z. B. Taf. 4, Fig. b). Eine Ursache für das Fehlen großwüchsiger Makroconche in den Knollen könnte sein, dass diese zu schwer waren, um in die kleinräumigen Kolke, in denen sich die „Opalinusknollen“ bildeten, eingeschwemmt zu werden.

4. BIOSTRATIGRAPHISCHE EINORDNUNG DER SCHICHTEN

Das Fundniveau des Eryciten und der gesamten aufgeschlossenen Schichtfolge befindet sich innerhalb der Opalinum-Subzone der Opalinum-Zone. Wie OHMERT (1993) und DIETZE et al. (2007; 2015) wird die Opalinum-Zone in die ältere Opalinum-Subzone und die jüngere Comptum-Subzone gegliedert. Die Verwendung einer Scissum-Zone (RIEBER 1963; 1977: Abb. 2; FRANZ & NITSCH 2009) ist hingegen wenig brauchbar. *Tmetoceras scissum* kommt nämlich im Teufelsloch bei Bad Boll sowie in Donzdorf und Grünbach im Bereich der Wasserfallsschichten und somit in älteren Schichten als in der Comptum-Bank der Westalb (Wochenberg bei Schörzingen, Gosheim) vor (RIEBER 1963). In der Westalb wäre die Basis einer Scissum-Zone daher kaum zu fassen. Schichten mit *Leioceras comptum* können hingegen vom Wutachgebiet (RIEBER 1963) bis in die östliche Schwäbische Alb (DIETZE et al. 2007) nachgewiesen werden.

DANK

Wir danken herzlich W. DANGELMAIER (Lauterstein-Nenningen) und E. SCHNEIDER (Heiningen), die uns wichtige Funde und Informationen zu dem beschriebenen Aufschluss überließen. Weiter sei M. GRUPP (Göppingen-Holzheim), M. STEGMEIER (Mögglingen) und S. GRÄBENSTEIN (Bodelshausen) für ihre Hilfe gedankt.

Mit M. FRANZ (Freiburg) wurden hilfreiche Diskussionen zu lithostratigraphischen Fragen geführt.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANDALIB, F. (1970): Mineralogisch-geochemische Untersuchungen der aragonitischen Fossilien aus dem Dogger alpha (Opalinuston) in Württemberg. – Arbeiten aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Stuttgart, Neue Folge **62**: 1–73.
- ANDALIB, F. (1973): Erhaltung von Aragonit-Schalen im Dogger alpha (Unteres Aalenium) SW-Deutschlands. – Geologische Rundschau, **62**: 506–521.
- BAYER, U. (1972): Zur Ontogenie und Variabilität des jurassischen Ammoniten *Leioceras opalinum*. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen **140** (3): 306–327.
- BUCKMAN, S.S. (1887–1907): A Monograph of the ammonites of the Inferior Oolite Series. – Palaeontographical Society Monographs. CCIXII + 456 S. – London (The Palaeontographical Society).
- CHANDLER, R. B. (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, R. B. & J. H. CALLOMON (2010): The Inferior Oolite at Coombe Quarry, near Mapperton, Dorset, and a new Middle Jurassic ammonite 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.
- CHRIST, H. A. (1999): Zur Stratigraphie und Ammoniten-Paläontologie des Aalenian im zentralen Schweizer Jura. – Eclogae geologicae Helvetiae, **92**: 451–456.
- CONTINI, D. (1969): Les Graphoceratidae du Jura franc-comtois. – Annales scientifiques de l'Université de Besançon, série 3, Géologie **7**: 1–95.
- CRESTA, S. (2002): *Erycites barodiscus* GEMMELARO, 1886. – In: PAVIA, G. & S. CRESTA (Koord.): Revision of Jurassic ammonites of the GEMMELARO collections. Quaderni del Museo Geologico "G.G. GEMMELLARO"; S. 196–197.
- DIETZE, V., RIEBER, H., AUER, W., FRANZ, M., SCHWEIGERT, G., CHANDLER, R. B., RIETER, M. & R. CHIARINI (2014): Aalenian (Middle Jurassic) ammonites and stratigraphy of the Geisingen clay pit (SW Germany). – Palaeodiversity, **7**: 61–127.
- DIETZE, V., SCHWEIGERT, G., CALLOMON, H. & 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., DIETL, G., AUER, W., DANGELMAIER, W., FURZE, R., GRÄBENSTEIN, S., KUTZ, M., NEISSER, E. & D. SCHREIBER (2010): Rare Middle Jurassic ammonites of the families Erycitidae, Otoitidae and Stephanoceratidae from Southern Germany. – Zitteliana, **A50**: 71–88.
- DIETZE, V., SCHWEIGERT, G., RIEBER, H. & P. BORER (2013): Neufunde von Ammoniten der Unterfamilie Erycitiinae SPATH, 1928 aus dem Aalenium (Mitteljura) des Schweizer Juras und des Wutach-Gebiets. – Zitteliana, **A53**: 3–13.

- DUMORTIER, E. (1874): Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du Bassin du Rhône. 4. partie: Le Lias supérieur. 335 S. – Paris (F. Savy).
- ETZOLD, A., OHMERT, W. & T. BALLE (1989): Toarcium und unterstes Aalenium im Gebiet der oberen Jagst nordöstlich Aalen. – Jahreshefte des Geologischen Landesamtes in Baden-Württemberg, **31**: 23–67.
- FRANZ, M. & E. NITSCH (2009): Zur lithostratigraphischen Gliederung des Aalenium in Baden-Württemberg. – LGRB-Informationen, **22**: 123–146.
- HEGELE, A. (1995): Teufelsloch und Tongrube Heiningen. Der Opalinuston bei Göppingen. – In: WEIDERT, W.K. (Hrsg.): Klassische Fundstellen der Geologie, **3**: 92–105. – Korb (Goldschneck Verlag).
- HÖNIG, J. (1984): Erläuterungen zu Blatt 7224 Schwäbisch Gmünd. – Geologische Karte 1:25.000 von Baden-Württemberg: 152 S. – Stuttgart (Landesvermessungsamt Baden-Württemberg).
- HOWARTH, M. K. (2013): Treatise Online 57. Part L, Revised, Volume 3B, Chapter 4: Psiloceratoidea, Eodoceratoidea, Hildoceratoidea. S. 1–139.
- KOBLER, H.-U. (1972): Geochemische, sedimentologische und ökologische Untersuchungen im Braunen Jura alpha (Opalinuston) der Schwäbischen Alb. – Arbeiten aus dem Geologisch-Paläontologischen Institut der Universität Stuttgart (TH), Neue Folge **66**: 134 S.
- KOVÁCS, Z. & B. GÉCZY (2008): Upper Toarcian – Middle Aalenian (Jurassic) Erycitidae SPATH (Ammonitina) from the Gerecse Mts., Hungary. – Hantkeniana, **6**: 57–108.
- OHMERT, W. (1993): Zur Entwicklung der Grammooceratinae – Leioceratinae an der Toarcium-/Aalenium-Grenze Südwestdeutschlands. – Geologische Blätter für Nordost-Bayern und angrenzende Gebiete, **43**: 143–166.
- QUENSTEDT, F.A. (1886–1887): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. II. Band: Der Braune Jura; S. 441–815. – Stuttgart (Schweizerbart).
- RIEBER, H. (1963): Ammoniten und Stratigraphie des Braunjura β der Schwäbischen Alb. – Palaeontographica, **A122**: 1–89.
- RULLEAU, L. & S. ELMI (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.
- RULLEAU, L. (2006): Biostratigraphie et paléontologie du Lias supérieur et du Dogger de la région Lyonnaise, 382 S. – Lozanne (LOUIS RULLEAU & Section Géo-Paléo du Comité d'Établissement des carrières Lafarge à Lozanne).
- SANDOVAL, J., MARTÍNEZ, G. & S. URETA (2011): Upper Toarcian-Lower Bajocian (Jurassic) Hammatoceratoidea (Ammonitina) of the Betic Cordillera (southern Spain): biostratigraphy and zonal correlations. – Bulletin de la Société géologique de France, **182** (3): 241–254.
- SANDOVAL, J., MARTÍNEZ, G. & S. URETA (2015): Toarcian-Aalenian Erycitinae, Ammonitida, of the westernmost Tethys (southern Spain): taxonomical and phylogenetical implications. – Palaeontographica, **A304**: 77–119.
- SCHLEGELMILCH, R. (1985): Die Ammoniten des süddeutschen Doggers. 284 S. – Stuttgart & New York (G. Fischer).
- SCHWEIGERT, G. (1996): Seltene Ammoniten aus dem Opalinuston (Unter-Aalenium)

des Schwäbischen Jura (Baden-Württemberg). – Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, **B244**: 1–17.

SINGLE, R. (1978): 55 Geologische Wanderziele im Schwäbischen Jura. Fossilien-Fundplätze im Filsgebiet. 137 S. – Göppingen (Kümmerle).

URETA, M. S. (1985): Bioestratigrafía y Paleontología (Ammonitina) del Aalenense en el Sector Noroccidental de la Cordillera Iberica. – Ph.D. Thesis **185** (85): 452 S. – Madrid (Universidad Complutense).

Anschriften der Verfasser:

VOLKER DIETZE
Meraner Straße 41
86720 Nördlingen
Email: dietze.v@t-online.de

DR. GÜNTER SCHWEIGERT
Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1
70191 Stuttgart
Email: guenter.schweigert@smns-bw.de

Taf. 1:

Fig. a–b: *Erycites labrosus* (QUENSTEDT). **a:** Lateralansicht; **b:** Ventralansicht, SMNS 70334/1 [ex coll. E. SCHNEIDER]; **c:** *Leioceras opalinum* (REINECKE), SMNS 70334/2 [leg. W. DANGELMAIER]. **a–c:** Donzdorf-Hochberg, Bereich der „unteren Knollenlage“ [Abb. **a–b** aus dem Tonstein in diesem Niveau], Teufelsloch-Subformation (Opalinuston-Formation); Opalinum-Subzone (Opalinum-Zone, Unter-Aalenium). Alle Ammoniten in natürlicher Größe.

Taf. 2:

Fig. a–d: *Leioceras opaliniforme* (BUCKMAN). **a, c:** Lateralansichten; **b, d:** Ventralansichten. Bereich der „unteren Knollenlage“. **a–b:** „untere Knollenlage“, SMNS 70334/3 [leg. W. DANGELMAIER]; **c–d:** ca. 5–7 Meter über der „unteren Knollenlage“, SMNS 70334/4 [leg. W. DANGELMAIER]. **a–d:** Donzdorf-Hochberg, Teufelsloch-Subformation (Opalinuston-Formation); Opalinum-Subzone (Opalinum-Zone, Unter-Aalenium). Alle Ammoniten in natürlicher Größe.

Taf. 3:

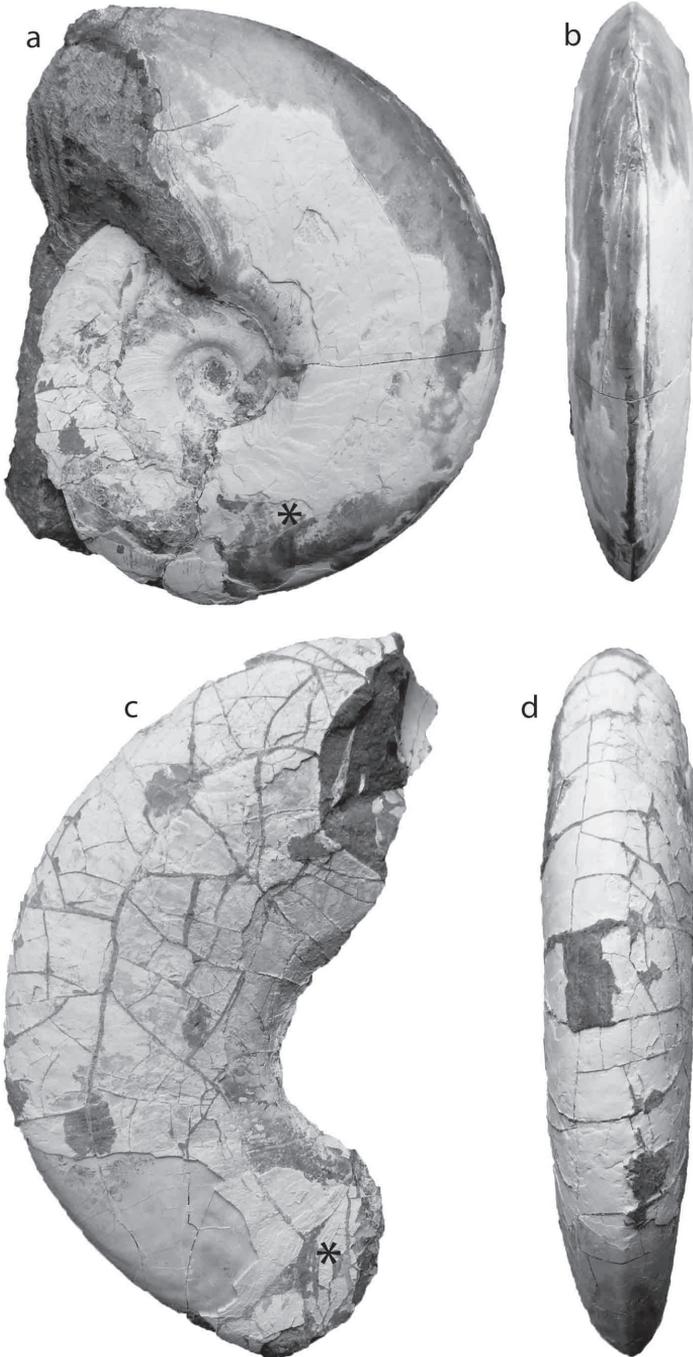
Fig. a–b: *Leioceras opaliniforme* (BUCKMAN). **a:** Lateralansicht; **b:** Ventralansicht. Donzdorf-Hochberg, aus Tonsteinen etwa im Niveau der „oberen Knollenlage“, Teufelsloch-Subformation (Opalinuston-Formation); Opalinum-Subzone (Opalinum-Zone, Unter-Aalenium), SMNS 70334/5 [ex coll. E. SCHNEIDER]. Maßstab: 10 cm.

Taf. 4:

Fig. a, f: *Leioceras costostum* (QUENSTEDT). **a:** SMNS 70334/6 [leg. W. DANGELMAIER]; **f:** SMNS 70334/7 [leg. W. DANGELMAIER]; **b–d, g:** *L. opalinum* (REINECKE); **b:** SMNS 70334/8 [leg. W. DANGELMAIER]; **c:** SMNS 70334/6 [leg. W. DANGELMAIER]; **d:** SMNS 70334/9 [leg. M. STEGMEIER]; **g:** SMNS 70334/10 [leg. W. DANGELMAIER]; **e:** *L. cf. costosum* sensu QUENSTEDT, SMNS 70334/11 [leg. M. GRUPP]. **a–g:** Donzdorf-Hochberg, Teufelsloch-Subformation (Opalinuston-Formation); Opalinum-Subzone (Opalinum-Zone, Unter-Aalenium). **a–f:** Bereich der „oberen Knollenlage“. **g:** aus dem Bereich von 0–1 Meter über dem Farbumschlag von weißschalig zu braunschalig. Alle Ammoniten in natürlicher Größe.



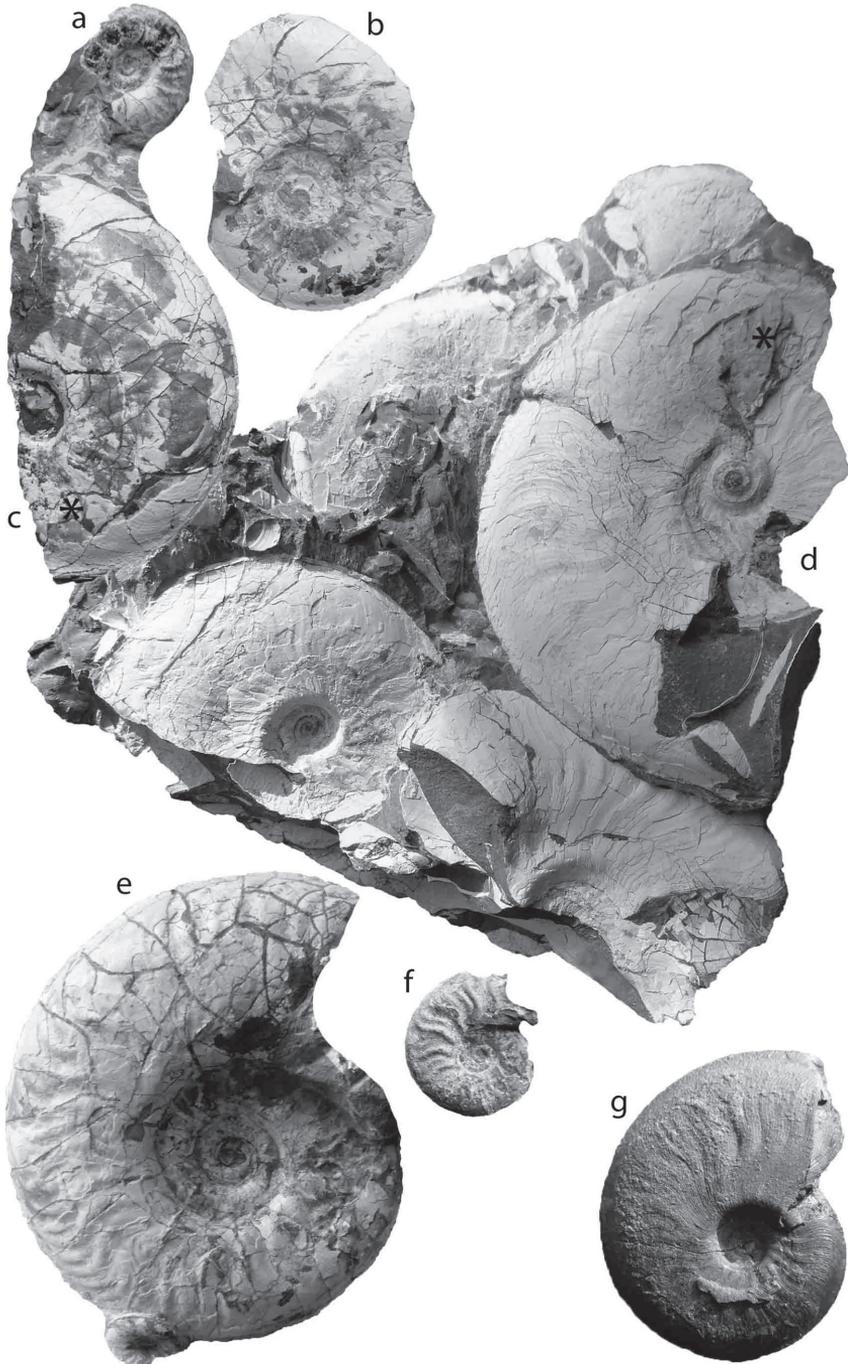
Taf. 1



Taf. 2



Taf. 3



Taf. 4