

# Zur Grenze Pliensbachian-Toarcian im Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schweiz)

Autor(en): **Schlatter, Rudolf**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **75 (1982)**

Heft 3

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-165251>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## Zur Grenze Pliensbachian-Toarcian im Klettgau (Kanton Schaffhausen, Schweiz)

Von RUDOLF SCHLATTER<sup>1)</sup>

### ABSTRACT

From the top layer of the so-called "Spinatum-Schichten" (Upper Pliensbachian) in the Klettgau (Kanton Schaffhausen, Switzerland), a remarkable record of *Dactylioceras* (Ammonoidea) is described. It represents the lowermost horizontalized occurrence of *Dactylioceras* in southwestern Germany and northern Switzerland. The biostratigraphic position corresponds to the transition Spinatum-Tenuicostatum Zone. Furthermore the record represents the first certain proof of an association of the genera *Pleuroceras* and *Dactylioceras*. In the light of these results the definition of the limit Pliensbachian-Toarcian is discussed. For the Klettgau region the Simplex Subzone (base of the Toarcian) sensu HILLEBRANDT et al. (1981) is used.

### ZUSAMMENFASSUNG

Aus der obersten Kalkbank der sogenannten «Spinatum-Schichten» (Ober-Pliensbachian) des Klettgaus (Kanton Schaffhausen, Schweiz) wird über ein bemerkenswertes Vorkommen der Gattung *Dactylioceras* (Ammonoidea) berichtet. Es handelt sich dabei um das tiefste, bisher bekannte Vorkommen von *Dactylioceras* in Südwestdeutschland und der Nordschweiz. Die Neufunde gehören biostratigraphisch in den Übergangsbereich Spinatum-Tenuicostatum-Zone. Überdies wird erstmals eine Vergesellschaftung der Gattungen *Pleuroceras* und *Dactylioceras* nachgewiesen. Unter Einbezug dieser Resultate wird die bisherige Definition der Pliensbachian-Toarcian-Grenze diskutiert. Für die Region des Klettgaus wird die Simplex-Subzone (Basis des Toarcian) sensu HILLEBRANDT et al. (1981) angewandt.

### 1. Einleitung

Über die biostratigraphischen Verhältnisse im höheren Lias des Klettgaus liegen, ausser den Arbeiten von SCHALCH (1880, 1912, 1916, 1922), keine weiteren Publikationen vor. Die Schichtabfolgen wurden, nach der von QUENSTEDT (1843) geschaffenen Gliederung, hauptsächlich nach lithologischen Kriterien unterteilt. So hat SCHALCH (1880, 1916) für das weitere Kantonsgebiet mit dem Einsetzen aschgrauer, weicher Mergel (0,30-1,25 m mächtig) - «über der letzten Steinmergelbank der Schichten des *Ammonites spinatus*» - die Grenze Schwarzer Jura  $\delta/\epsilon$  nach QUENSTEDT gezogen (vgl. SCHALCH 1880, S. 237f., Profil 15 und Tf. 6; 1916, S. 35f.). Als eine wenig charakteristische Ammonitenform bezeichnet SCHALCH (1880, S. 246) aus diesen aschgrauen Mergeln (= *Plicatula*-Thone) *Ammonites communis* SOWERBY.

<sup>1)</sup> Museum zu Allerheiligen, Naturhistorische Abteilung, Goldsteinstrasse 7, CH-8200 Schaffhausen.

FRENTZEN (1934) rechnet diese Mergel (Schicht 9; Profil «Aubächle» bei Aselfingen, Südbaden) noch zum Schwarzen Jura  $\delta$ , aufgrund des Vorkommens von *Pleuroceras spinatum* (BRUGUIÈRE). Nach JORDAN (1960, S. 120f.) – unter Hinweis auf die Ergebnisse von FRENTZEN – ist dieser Mergelbereich der Hawskerense-Subzone zuzuordnen.

Die jüngste Arbeit über den höheren Lias im Klettgau (Raum Beggingen-Schleitheim) von RUETZ (1966) enthält keine detaillierteren Angaben zur Altersstellung dieser Mergelfolge.

Aus dem benachbarten Baden-Württemberg sind Arbeiten, die besonders den Grenzbereich Pliensbachian-Toarcian beinhalten, ebenfalls nicht zahlreich. Stellungnahmen zu diesem Thema und gleichzeitig auch Ausgangslage für die hier vorliegende Arbeit bilden die Untersuchungen von HOFFMANN & MARTIN (1960), JORDAN (1960), EINSELE & SEIBOLD (1961), PANNKOKE (1965) und SCHMIDT-EFFING (1972).

## 2. Zur Definition der Grenze Pliensbachian-Toarcian

OPPEL (1856, S. 235, 315, 322) definiert den Beginn der «Schichten der *Posidonomya Bronni*» mit dem Einsetzen der bitumenreichen Schieferfazies mit «*Posidonomya Bronni*» – «über den Schichten, in welchen *Ammon. spinatus* ausstirbt».

HOWARTH (1961, S. 476f.) erweitert diese Definition nur wenig, indem er die Grenze Pliensbachian-Toarcian (= Basis Tenuicostatum-Zone) mit dem Verschwinden von *Pleuroceras* und mit dem häufigen Auftreten von *Dactylioceras* festlegt. Eine letztere, engere Fassung für die nordwesteuropäische Faunenprovinz (sensu DEAN et al. 1961, Tf. 75) gibt derselbe Autor, indem er zwischen dem letzten Auftreten von *Pleuroceras* und dem stratigraphisch tiefsten *Dactylioceras* die Basis des Toarcian fixiert (= Untergrenze der Paltum-Subzone; HOWARTH 1973, S. 268). Diese Definition hat später keine Änderung mehr erfahren (HOWARTH 1980).

Den ersten Nachweis der Tenuicostatum-Zone in Südwestdeutschland erbrachten die Untersuchungen von HOFFMANN & MARTIN (1966, S. 111, 136) mit dem Fund von *Dactylioceras cf. semicelatum* (SIMPSON) aus der Bohrung Offenburg I.

In der Schwäbischen Alb ist das von SCHMIDT-EFFING (1972, S. 91f.) beschriebene *Dactylioceras pseudocommune* FUCINI aus den «Costatenkalken» (oberer Schwarzer Jura  $\delta$ ) von Hechingen besonders zu erwähnen. SCHMIDT-EFFING (1972, S. 92) wertet diesen Fund als charakteristisch für die Spinatum-Zone, entsprechend der biostratigraphischen Zuordnung von FUCINI. Leider ist dieses bedeutsame Exemplar nicht horizontiert entnommen worden. Nach dem umgebenden Gestein stammt dieser Ammonit ohne Zweifel aus den Costatenkalken, welche in der mittleren Schwäbischen Alb überall die Gattung *Pleuroceras* enthalten (vgl. auch URLICHS 1977, S. 7).

Die bisher tiefsten, horizontierten Belege von *Dactylioceras* sind von EINSELE & SEIBOLD (1961, S. 240) und PANNKOKE (1965, S. 54) aus dem Bereich der blaugrauen Mergel, zwischen dem Costatenkalk an der Basis und dem nach oben begrenzenden Tafelfleins, beschrieben worden. Nach den Angaben von URLICHS (1977, S. 8, Abb. 1) liegt an der Typuslokalität des Pliensbachian die Basis des Toarcian 30–40 cm unterhalb des Tafelfleins; entsprechend auch in Notzingen (3 km nördlich Kirchheim/T.).

Diese hier aufgeführten Ergebnisse über die auf Ammoniten begründete Stratigraphie im Grenzbereich Pliensbachian-Toarcian in Südwestdeutschland sind die bisher einzig bekannten.

Mikropaläontologische Studien zum obigen Thema liegen für den nordschweizerisch-badischen Grenzraum von FRENTZEN (1941) und MALZ (1975) vor.

Ich hielt es daher für geboten, die beiden mir vorliegenden, horizontalen Dactylioceraten aus dem Spinatum-Kalk von Beggingen SH näher zu untersuchen.

### 3. Paläontologie

*Abkürzungen.* – Dm = Durchmesser                      Wh = Windungshöhe  
Nw = Nabelweite                                      Wb = Windungsbreite

Sämtliche Massangaben sind in Millimetern angegeben.

GPIT: Geologisch-Paläontologisches Institut der Universität Tübingen.

MZA: Museum zu Allerheiligen, Naturhistorische Abteilung, Schaffhausen.

Die Belege zu dieser Arbeit werden im Museum zu Allerheiligen in Schaffhausen aufbewahrt (Inv.-Nr. MZA L 3/1-9).

Die beiden nachstehend, getrennt beschriebenen Neufunde sind nicht vollständig erhalten. Beim einen (MZA L 3/4; Tf. 1, Fig. 2a, b) ist lediglich ein äusserer Windungsteil als Negativ sichtbar. Für die Bestimmung war es daher notwendig, die Negativform mit Silikonkautschuk auszugliessen, um ein möglichst gutes Positiv zu erhalten.

Das zweite Fundstück (MZA L 3/9; Tf. 1, Fig. 3) besteht aus der Hälfte eines noch gekammerten inneren Umgangs. Diese unzureichende Erhaltung macht bei der Bestimmung die Anwendung der offenen Nomenklatur notwendig. Die beiden Ammoniten stammen aus dem auf Tafel 1, Figur 1, abgebildeten Kalkmergelblock.

Familie *Dactylioceratidae* HYATT 1867

Unterfamilie *Dactylioceratinae* HYATT 1867

Gattung *Dactylioceras* HYATT 1867

*Dactylioceras* cf. *simplex* FUCINI

Tf. 1, Fig. 2-3

1935 *Dactylioceras simplex* FUCINI, S. 86, Tf. 9, Fig. 4, 5 (für Synonymie vgl. FISCHER 1966, S. 23 und WIEDENMAYER 1980, S. 80).

Die Ausgussform von MZA L 3/4 (Tf. 1, Fig. 2a, b) ermöglicht eine Zuordnung in den Formenkreis der obigen Art. Dafür sprechen die nachstehenden Kriterien.

1. Weitstehende, markante Primärrippen.
2. Im lateral-marginalen Bereich teilen sich die radial stehenden Primärrippen in meist drei Spaltrippen auf, wobei der Spaltpunkt durch eine sehr schwache, knotenartige Erhebung markiert ist.

3. Untergeordnet treten auch Schaltrippen auf.
4. Die scharfen und in ihrer Stärke konstant bleibenden Spaltrippen (inkl. Schaltrippen) sind provers gerichtet und beschreiben auf der Externseite, ohne Abschwächung, einen oraten Bogen.
5. Der Windungsquerschnitt ist gerundet (Wh/Wb um 1,1).

An einzelnen Stellen sind sehr schwache Anzeichen (Zacken) der Sutura auf dem Originalabdruck sichtbar. Eine Beschreibung des Lobenlinienverlaufs ist nicht möglich. So kann der von FISCHER (1966, S.23) als dactylioceratides Merkmal beschriebene schmale, dreispitzige Laterallobus zur Bestimmung nicht herangezogen werden.

Wegen der ungünstigen Erhaltung sind die nachstehenden Massangaben als Näherungswerte zu verstehen.

*Masse.* - MZA L3/4: Dm = 57, Wh = 10, Wb = 9.

Ein zusätzliches Exemplar (MZA L3/9; Tf.1, Fig.3), welches dem gleichen Formenkreis angehört, entstammt demselben Gesteinsblock. Es handelt sich dabei um eine Innenwindung, welche, in Ergänzung der vorherigen Ausführungen, die folgenden, für die Art von FUCINI weiter charakteristischen Merkmale aufweist.

6. Die weit stehenden, eher derben Flankenrippen, welche marginal eine knotenartige Anschwellung besitzen, lassen sich mit der Abbildung auf Tafel 9, Figur 5, in FUCINI (1935) gut vergleichen (vgl. auch WIEDENMAYER 1980, S.80).
7. Der Venter ist leicht dachförmig abgerundet.
8. Die Schaltrippen sind sehr untergeordnet.
9. Die nur schwach erkennbare Lobenlinie lässt sich mit der von WIEDENMAYER (1980, Abb. 12 und 52) abgebildeten vergleichen.

Die nachstehenden Messwerte sind, wegen der fragmentären Erhaltung des Fundstücks, als Näherungswerte zu verstehen.

*Masse.* - MZA L3/9: Dm = 25, Nw = 13, Wh = 9, Wb = 8.

*Differentialdiagnose.* - Die nahestehende Art *Dactylioceras peloritenum* FUCINI (1935, Tf. 9, Fig. 14, 15) unterscheidet sich hauptsächlich durch die dichter stehenden Primärrippen und durch die vorwiegende Zweispaltigkeit der Flankenrippen (vgl. auch FISCHER 1966, S.24). *Dactylioceras pseudocrassoides* MAUBEUGE (1957, S.201, Tf. 13, Fig.28) besitzt wesentlich enger stehende Primärrippen und einen breiteren Querschnitt. Die bisherigen Kenntnisse über diese Art sind noch sehr ungenügend, da der Holotypus aus einem Bruchstück (Dm etwa 30 mm) einer Innenwindung besteht. Ein Vergleich der in der Literatur unter *D. pseudocrassoides* MAUBEUGE aufgeführten und abgebildeten Fundstücke zeigt deutliche Unterschiede (z. B. FISCHER 1966, Tf.9, Fig.2; grosser Unterschied in der Rippendichte; meines Erachtens in den Formenkreis von *D. simplex* FUCINI zu stellen). Mit Recht führt SCHMIDT-EFFING (1972, S.60) die Art von MAUBEUGE in der Liste der noch ungenügend bekannten Dactylioceraten auf.

Bei den von BEURLIN (1924, S.151f.) beschriebenen «Coeloceraten» aus dem Amaltheen-Ton von Reutlingen und Kirchheim/T. (Baden-Württemberg) handelt es sich wahrscheinlich um mediterrane Formen (Typus: Aveyron, Rhonebecken),

die einer dringenden Revision harren (vgl. auch ENGEL 1908; FREBOLD 1926; ZWIESELE 1899).

*Bemerkungen.* – *Dactylioceras simplex* FUCINI hat in der neueren Literatur eine unterschiedliche generische Zuordnung erfahren. GUEx (1973, S. 509) stellt diese Art zur Gattung *Catacoeloceras*. SCHMIDT-EFFING (1972, S. 87f.) dagegen rechnet diese zu *Coeloderoceras* SPATH und in Synonymie zu *C. ponticum* (PIA), was mir jedoch – in Übereinstimmung mit WIEDENMAYER (1980) – verfehlt erscheint. Herr Dr. J.-L. Dommergues (Dijon), mit dem ich mich über diese Frage unterhielt, hat denselben Standpunkt vertreten. Aufgrund der Einsichtnahme des Typenmaterials zu PIA (1913), welches in Phragmokonerhaltung vorliegt, ist es unerlässlich, zusätzliches Vergleichsmaterial miteinzubeziehen, um die systematische Stellung von *Coeloderoceras* SPATH abzuklären. Ohne den Ergebnissen von Herrn Dr. J.-L. Dommergues vorzugreifen, zeigt es sich, dass zwischen den Gattungen *Coeloderoceras* und *Dactylioceras* keine Beziehung besteht.

Die in der vorliegenden Arbeit erfolgte Zuordnung der Neufunde zur Gattung *Dactylioceras* basiert auf den, nach meiner Meinung einzig überzeugenden Kriterien von FISCHER (1966, S. 21, 23), HOWARTH (1973, S. 246, 253f.) und WIEDENMAYER (1977; 1980, S. 75f. und Abb. 12). HILLEBRANDT & SCHMIDT-EFFING (1981, S. 31f.) führen die Art von FUCINI unter *Dactylioceras (Eodactylites)* auf. Diese Zuordnung entspricht einer Revision der generischen Bestimmung (vgl. SCHMIDT-EFFING 1972; *Coeloderoceras simplex* FUCINI).

*Vorkommen.* – Oberste Kalknauerlage der Spinatum-Schichten (vgl. Profil auf Fig. 1).

## 4. Stratigraphie

### 4.1 Die Grenze Pliensbachian-Toarcian

Die Definition der Untergrenze des Toarcian ist in der Literatur sehr uneinheitlich. HILLEBRANDT & SCHMIDT-EFFING (1981, S. 67, Abb. 25) haben sich zu diesem Problem geäußert und insbesondere auf die noch ungenügend klar definierte Tenuicostatum-Zone (sensu HOWARTH 1973; 1978; 1980, S. 53f., Fig. 9, 10B) hingewiesen.

Eine Konfliktsituation ergibt sich bei der Anwendung der Stratigraphischen Richtlinien (1977, S. 135, § 3.2.9), welche die Basis einer Zone mit dem Erstauftreten der Zonenindexart festlegen. Da jedoch die Basis der ersten Zone des Toarcian im Sinne von HÖLDER (1964, S. 27) als eine Zone sensu abstracto allgemein Verwendung findet, ergeben sich Schwierigkeiten in der Wertung und im Vergleich der Gliederungssysteme (vgl. HILLEBRANDT & SCHMIDT-EFFING 1981, S. 67, Abb. 25; WIEDENMAYER 1980, S. 131f., Tab. 4).

Im Mediterrangebiet wird für die Grenzziehung Domerian-Toarcian das Einsetzen der Dactylioceraten (FUCINI 1935; Taormina) herangezogen, obwohl – entgegen HOWARTH (1973) – die domerischen Hildoceratiden noch vorhanden sind (WIEDENMAYER 1980, S. 133).

Innerhalb der nordwesteuropäischen Faunenprovinz (DEAN et al. 1961, Tf. 75) findet die von HOWARTH (1961; 1973; 1980) vorgeschlagene Gliederung des

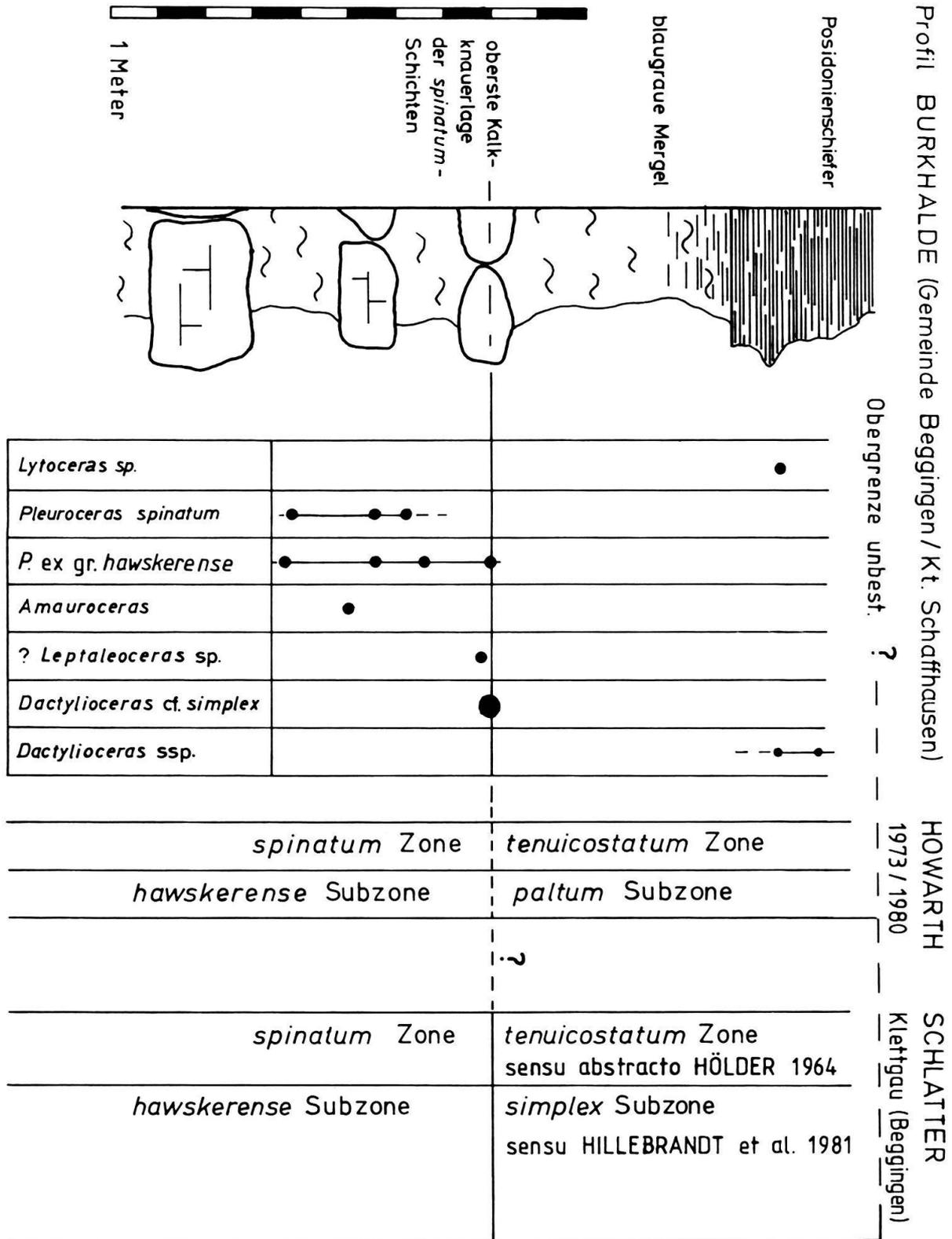


Fig. 1. Grenzprofil Domesian-Toarcian im Klettgau und dessen Gliederung im Vergleich zu HOWARTH (1973; 1980).

Toarcium seine Anwendung (vgl. S. 760 vorliegender Arbeit). In der basalen Tenuicostatum-Zone (Paltum-Subzone sensu HOWARTH 1973) ist die Gattung *Dactylioceras* äusserst selten. Ein einziger Fund, leider unhorizontiert, von *Dactylioceras pseudocommune* FUCINI aus Hob Hill (Cleveland) wird von HOWARTH (1973, S. 246, 253), aufgrund des umgebenden Gesteins, der Paltum-Subzone (Base of the sulphure band) zugewiesen. Die Möglichkeit eines tiefer gelegenen Fundhorizontes wird offengelassen (Hawskerense-Subzone), jedoch als unmöglich erachtet, weil in England die beiden Gattungen *Pleuroceras* und *Dactylioceras* noch nie zusammen vorgefunden wurden (vgl. WIEDENMAYER 1980, S. 132, Berichtigung der Ausführungen von DEAN et al. 1961, S. 472).

Dieses Argument kann für die biostratigraphische Interpretation der Grenzverhältnisse Pliensbachian-Toarcian im Klettgau nicht angewandt werden, weil hier die erste gesicherte Vergesellschaftung der beiden genannten Gattungen vorliegt.

Die entsprechend der Definition von HOWARTH (1973) einzig massgebenden Indexarten *D. tenuicostatum* (SOWERBY) und *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN) sind in Südwestdeutschland bisher nicht nachgewiesen (vgl. Anmerkung). Die Schlussfolgerung von SCHMIDT-EFFING (1972, S. 92), wonach die mediterranen Dactylioceraten (FUCINI 1935; Taormina) dem Domerian angehören, aufgrund seines beschriebenen Fundes von *D. pseudocommune* FUCINI aus dem Costatenkalk von Hechingen (Kreis Balingen), in dem auch *Pleuroceras* vorkommt (vgl. auch URLICHS 1977, S. 7), kann nicht widerlegt werden. Die Frage von ARKELL (1956, S. 210), ob die Dactylioceraten des Mediterrangebietes domerisches oder toarcisches Alter besitzen, bleibt offen, die biostratigraphische Einstufung der sizilianischen Dactylioceraten ungewiss.

In Anwendung der jüngsten Definition der Basis des Toarcian (HOWARTH 1973, S. 268), nach der die Untergrenze - «between the highest *Pleuroceras* and the lowest *Dactylioceras*» - (Kettleness, bed 26) zu legen ist, ergeben sich, übertragen auf die Situation im Klettgau (inkl. Südwestdeutschland), Unklarheiten, die einzig durch eine enger gefasste Definition eliminiert werden können. Wegzufallen hat dabei das Kriterium des Letztauftretens von *Pleuroceras* [entsprechend Stratigraphischen Richtlinien 1977, § 3.2.(9)].

In Anwendung der Tenuicostatum-Zone in sensu abstracto (HÖLDER 1964) oder als Standardzone (vergleichbar mit der OPPEL-Zone; HÖLDER & ZEISS 1972, S. 389) ist das Erstauftreten von *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN), Indexart der Paltum-Subzone (= Zone sensu concreto, HÖLDER 1964), allein für die Festlegung der Untergrenze des Toarcian massgebend. Eine Zuordnung der mediterranen Dactylioceraten (FUCINI 1935, Taormina) in die Paltum-Subzone (HOWARTH 1973) erscheint naheliegend, doch bisher nicht erwiesen. Dazu notwendig wäre das gesicherte, gemeinsame Vorkommen von *P. paltum* (BUCKMAN) und eines Dactylioceraten sizilianischer Prägung nachzuweisen.

Die Definition von Zonen in sensu concreto (HÖLDER 1964), welche sich den regionalen Gegebenheiten anzupassen haben, ist damit einzig das biostratigraphisch korrekte Vorgehen. Ein neueres Beispiel, welches diesen biostratigraphischen Überlegungen folgt, ist die Definition der Simplex-Subzone an der Basis des Toarcian in Chile (HILLEBRANDT & SCHMIDT-EFFING 1981).

Eine Anpassung im Sinne einer «Internationalisierung», ohne den direkten Nachweis der Indexart, entbehrt jeglicher wissenschaftlichen Grundlage. Dies wäre gegeben, wenn etwa das Dactylioceraten-Lager des zentralen Mediterrans oder entsprechende Dactylioceraten aus Südwestdeutschland der Paltum-Subzone (HOWARTH 1973) zugewiesen würden, ohne den direkten Nachweis der Indexart.

Die Funde aus dem Grenzbereich Domerian-Toarcian von Beggingen SH unterstreichen die Notwendigkeit, den obigen biostratigraphischen Sachverhalten nachzukommen.

*Anmerkung.* – LÖRCHER (1953, S.51f.) beschreibt vom Bahneinschnitt am Bahnhof Hohenzollern (Profil in der Arbeit von MÜLLER 1914) zwei Funde von (?) *Paltarpites* sp. indet. Das von LÖRCHER neu gefundene Exemplar ist mit *Pleuroceras* vergesellschaftet. Wegen der völlig unzureichenden Erhaltung der Belege (GPIT Ce 1018/49 und 50) können stratigraphische Schlussfolgerungen daraus nicht gezogen werden.

Aus einem momentan in Bearbeitung stehenden Profil in Sunthausen (Kreis Donaueschingen) hat der Verfasser 1977 aus den aschgrauen Mergeln, über der letzten Kalkknauerlage der Spinatum-Schichten, u. a. Ammonoideen der Gattungen *Protogrammoceras* und *Dactylioceras* gefunden, die, zumindest für den Baar-Kreis, möglicherweise eine präzisere Aussage über die Grenze Domerian-Toarcian erlauben.

## 5. Ergebnisse

1. Im Klettgau (Kanton Schaffhausen) lässt sich erstmals die bisher umstrittene Faunenvergesellschaftung von *Pleuroceras* HYATT und *Dactylioceras* HYATT nachweisen.

2. Die obersten Bereiche der Spinatum-Schichten (oder Costatenkalke) in Süddeutschland und der Nordschweiz (Klettgau) enthalten Arten der Gattung *Dactylioceras*, welche von FUCINI (1935; Taormina) aus Sizilien beschrieben wurden. Biostratigraphisch gehört dieses mediterrane Vorkommen in den Grenzbereich Domerian-Toarcian. Eine Zuordnung in die Paltum-Subzone (sensu HOWARTH 1973) ist naheliegend, jedoch nicht erwiesen.

3. Das Erlöschen der Gattung *Pleuroceras* HYATT darf nicht als Kriterium für die Untergrenze des Toarcian herangezogen werden.

4. Mit dem Ersteinsetzen von *Dactylioceras simplex* FUCINI (Indexart für die Simplex-Subzone sensu HILLEBRANDT & SCHMIDT-EFFING 1981) wird der Beginn des Toarcian im Klettgau bestimmt. Eine Angleichung an das Gliederungssystem von HOWARTH (1973) ist erst dann gegeben, wenn die obige Subzonen-Indexart im Niveau ihres Erstauftretens zusammen mit *Protogrammoceras paltum* (BUCKMAN) nachgewiesen werden kann.

## Verdankungen

Nachstehende Personen haben mit ihrer Hilfe das Zustandekommen der vorliegenden Arbeit gefördert. Ihnen allen gilt mein besonderer Dank. Es sind dies: Dr. J.-L. Dommergues (Dijon); Dr. K. Hoffmann (Reutlingen); Prof. Dr. R. Mouterde (Lyon); Prof. Dr. R. Schmidt-Effing (Marburg); Dr. W. Weitschat (Hamburg) und Prof. Dr. J. Wendt (Tübingen).

## LITERATURVERZEICHNIS

- ARKELL, W.J. (1956): *Jurassic Geology of the World*. – Oliver & Boyd, Edinburgh und London.
- ARKELL, W.J., KUMMEL, B., & WRIGHT, C.W. (1957): *Mesozoic Ammonoidea*. In: MOORE, R.C. (Ed.): *Treatise on Invertebrate Paleontology* (Part L, Mollusca 4, L80–L437). – Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press.
- BEURLEN, K. (1924): *Über einige neue und seltene Ammoniten aus dem Lias des Schwäbischen Jura*. – Cbl. Mineral. Geol. Paläont. 1924, 147–160.
- DEAN, W.T., DONOVAN, D.T., & HOWARTH, M.K. (1961): *The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province*. – Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.) 4/10, 435–505.
- EINSELE, G., & SEIBOLD, E. (1961): *Die geologische Kartierung der Rohrgräben beim Bau der Bodensee-Fernwasserversorgung*. – Jh. geol. Landesamt Bad.-Württemb. 4, 183–264.
- ENGEL, TH. (1908): *Geognostischer Wegweiser durch Württemberg* (3. Aufl.). – Schweizerbart, Stuttgart.
- FISCHER, R. (1966): *Die Dactylioceratidae (Ammonoidea) der Kammerker (Nordtirol) und die Zonengliederung des alpinen Toarcien*. – Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. [N.F.] 126, 1–83.
- FREBOLD, H. (1926): *Die stratigraphische Stellung des Lothringer Lias. I. Teil: Lias Beta, Gamma und Delta*. – N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. [Beilbd.] 53, 511–555.
- FRENTZEN, K. (1934): *Der Lias Delta (Amaltheen-Schichten) im Gebiet zwischen Aselfingen und Aalen*. – Sitzber. Heidelb. Akad. Wiss., math.-natw. Kl. 1934/2, 1–73.
- (1941): *Die Foraminiferenfaunen des Lias, Doggers und unteren Malms der Umgebung von Blumberg (Oberes Wutachgebiet)*. – Beitr. natkd. Forsch. Oberrheingeb. 6, 125–402.
- FUCINI, A. (1935): *Fossili domeriani dei dintorni di Taormina*. – Palaeontographia ital. 35, 85–100.
- GUÉX, J. (1973): *Aperçu biostratigraphique sur le Toarcien inférieur du Moyen Atlas marocain et discussion sur la zonation de ce sous-étage dans les séries méditerranéennes*. – Eclogae geol. Helv. 66/3, 493–523.
- HILLEBRANDT, A. VON & SCHMIDT-EFFING, R. (1981): *Ammoniten aus dem Toarcium (Jura) von Chile (Südamerika). Die Arten der Gattungen Dactylioceras, Nodicoeloceras, Peronoceras und Collina*. – Zitteliana 6, 3–74.
- HOFFMANN, K., & MARTIN, G.P.R. (1960): *Die Zone des Dactylioceras tenuicostatum (Toarcien, Lias) in NW- und SW-Deutschland*. – Paläont. Z. 34, 103–149.
- HÖLDER, H. (1964): *Jura*. – Handb. stratigr. Geol. 4. Enke, Stuttgart.
- HÖLDER, H., & ZEISS, A. (1972): *Zu der gegenwärtigen Diskussion über Prinzipien und Methoden der Stratigraphie*. – N. Jb. Geol. Paläont. [Mh.] 1972/7, 385–399.
- HOWARTH, M.K. (1961): *Upper Pliensbachian and Toarcian (Whitbian)*. In: DEAN, W.T., DONOVAN, D.T., & HOWARTH, M.K.: *The liassic ammonite zones and subzones of the north-west European province*. – Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.) 4/10, 468–484.
- (1973): *The stratigraphy and ammonite fauna of the Upper Liassic Grey Shales of the Yorkshire coast*. – Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.) 24/4, 237–277.
- (1978): *The stratigraphy and ammonite fauna of the Upper Lias of Northamptonshire*. – Bull. brit. Mus. nat. Hist. (Geol.) 29/3, 235–288.
- (1980): *Toarcian Correlation Chart*. In: COPE, J.C.W. (Ed.), GETTY, T.A., HOWARTH, M.K., MORTON, N., & TORRENS, H.S.: *A Correlation of Jurassic rocks in the British Isles. Part One: Introduction and Lower Jurassic*. – Spec. Rep. geol. Soc. London 14, 53–59.
- HYATT, A. (1867): *The fossil cephalopods of the Museum of Comparative Zoology*. – Bull. Mus. comp. Zool. 1/5, 71–105.
- JORDAN, R. (1960): *Paläontologische und stratigraphische Untersuchungen im Lias delta (Domerium) Nordwestdeutschlands*. – Diss. Univ. Tübingen (Manusk.).
- LÖRCHER, E. (1953): *Ein unerwarteter Ammonitenfund in der Spinatus-Zone (Domérien)*. – N. Jb. Geol. Paläont. [Abh.] 97, 51–56.
- MALZ, H. (1975): *Eine Entwicklungsreihe «vallater» Ogmococonchen (Ostracoda) im S-deutschen Lias*. – Senckenb. Lethaea 55, 485–503.
- MAUBEUGE, P.L. (1951): *Quelques précisions sur la base du Toarcien*. – C.R. somm. Soc. géol. France 1951, 109–111.
- (1957): *Les Ammonites de la zone à Dactylioceras semicelatum-tenuicostatum dans l'Est de la France et plus spécialement dans le Grand-Duché de Luxembourg*. – Arch. Sect. Sci. Inst. Grand-Ducal [n.s.] 24, 189–226.

- MÜLLER, H. (1914): *Der tektonische Bau der Umgebung von Hechingen*. – Jb. preuss. geol. Landesanst. 35, 431–511.
- OPPEL, A. (1856): *Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands, nach ihren einzelnen Gliedern eingetheilt und verglichen*. – Jh. Ver. vaterl. Natkd. Württemb. 12, 121–556.
- PANNKOKE, E. (1965): *Die Ammonitenfauna des Posidonienschiefers von Holzmaden (Württemberg)*. – Diss. Univ. Tübingen.
- QUENSTEDT, F.A. (1843): *Das Flözgebirge Württembergs. Mit besonderer Rücksicht auf den Jura* (1. Ausg.). – Laupp, Tübingen.
- RUETZ, H. (1966): *Geologische Untersuchungen im Raume Beggingen–Schleitheim, Kt. Schaffhausen, unter besonderer Berücksichtigung des Lias*. – Diplomarb. Univ. Zürich (Manusk.).
- SCHALCH, F. (1880): *Die Gliederung der Liasformation des Donau-Rheinzugs*. – N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. 1, 177–266.
- (1912): *Geologische Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Stühlingen (Nr. 144)*. – Winter, Heidelberg.
- (1916): *Geologische Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Wiechs-Schaffhausen (Nr. 145)*. – Winter, Heidelberg.
- (1922): *Geologische Spezialkarte des Grossherzogtums Baden. Erläuterungen zu Blatt Griessen (Nr. 157)*. – Winter, Heidelberg.
- SCHMIDT-EFFING, R. (1972): *Die Dactylioceratidae, eine Ammoniten-Familie des unteren Jura (Systematik, Stratigraphie, Zoogeographie, Phylogenie mit Berücksichtigung spanischen Materials)*. – Münster. Forsch. Geol. Paläont. 25/26, 1–255.
- Stratigraphische Richtlinien (1977): *Empfehlungen der Stratigraphischen Kommission der Deutschen Union der Geologischen Wissenschaften zu stratigraphischen Verfahrensweisen*. – Newsl. Stratigr. 6/3, 131–151.
- URLICHS, M. (1977): *Stratigraphy, Ammonite Fauna and some Ostracods of the Upper Pliensbachian at the Type Locality (Lias, SW-Germany)*. – Stuttgarter Beitr. Natkd. [B] 24, 1–13.
- WIEDENMAYER, F. (1977): *Die Ammoniten des Besazio-Kalks (Pliensbachian, Südtessin)*. – Schweiz. paläont. Abh. 98, 1–168.
- (1980): *Die Ammoniten der mediterranen Provinz im Pliensbachian und unteren Toarcian aufgrund neuer Untersuchungen im Generoso-Becken (Lombardische Alpen)*. – Denkschr. schweiz. natf. Ges. 93, 1–261.
- ZWIESELE, H. (1898): *Der Amaltheenthon bei Reutlingen*. – Diss. Univ. Bern.
- (1899): *Ein neuer Lias-Delta-Aufschluss*. – Mitt. natw. Ver. Reutlingen 1899, 1–12.



**Tafel 1**

- Fig. 1 Oberste Kalkmergellage der Spinatum-Schichten mit Ammoniten der Gattungen *Dactylioceras* (unten rechts) und *Pleuroceras*. Grenzbereich Domerian-Toarcian; Burkhalde (Gemeinde Beggingen SH).  
Museum zu Allerheiligen, Naturhist. Abt., Schaffhausen, Inv.-Nr. L 3. -  $\times \frac{1}{2}$ .
- Fig. 2 *Dactylioceras* cf. *simplex* FUCINI.  
Grenzbereich Domerian-Toarcian, Simplex-Subzone (vgl. Fig. 1 im Text); Burkhalde (Gemeinde Beggingen SH). a = Negativ, b = Ausgussform.  
Museum zu Allerheiligen, Naturhist. Abt., Schaffhausen, Inv.-Nr. L 3/4. -  $\times 1$ .
- Fig. 3 *Dactylioceras* cf. *simplex* FUCINI.  
Grenzbereich Domerian-Toarcian, Simplex-Subzone (vgl. Fig. 1 im Text); Burkhalde (Gemeinde Beggingen SH).  
Museum zu Allerheiligen, Naturhist. Abt., Schaffhausen, Inv.-Nr. L 3/9. -  $\times 1$ .

