

## Stratigraphische Verbreitung der Ammonitengattung *Catacoeloceras* im Toarcium Europas.

Mit 2 Abbildungen.

WOLFGANG RIEGRAF.

### Kurzfassung.

Die Ammonitengattung *Catacoeloceras* BUCKMAN 1923 ist in S-Deutschland, Frankreich, Luxemburg, der Schweiz und England im Unteren Toarcium, *bifrons*-Zone, *crassum*-Subzone, verbreitet. Sie reicht lokal in das tiefere Obere Toarcium. Der oberste Teil der *crassum*-Subzone soll später als „*rude*-Subzone“, *bifrons*-Zone, abgetrennt werden. In S-Deutschland findet man *Catacoeloceras* lokal sehr häufig an der Basis der *thouarsense*-Zone des Oberen Toarcium in Form aufgearbeiteter Phosphorite. In S-Deutschland bestehen bis heute noch Unsicherheiten über die stratigraphische Verbreitung dieser Gattung, weil meist nur ältere, unhorizontierte Funde und wenige horizontierte Aufsammlungen aus jüngster Zeit vorliegen. Im mediterranen Bereich (Italien, Griechenland, Spanien) und in Chile reicht sie zweifellos bis in das höhere Obere Toarcium.

### Abstract.

[RIEGRAF, W.: Stratigraphic distribution of the ammonite genus *Catacoeloceras* in the Toarcian of Europe. — *Senckenbergiana lethaea*, 67 (1/4): 305-313, text figs. 1-2; Frankfurt am Main, 31. 10. 1986.]

The main stratigraphic range of the ammonite genus *Catacoeloceras* BUCKMAN, 1923, is proven to be within the uppermost Lower Toarcian, *bifrons* Zone, *crassum* Subzone, of S. Germany, France, Luxemburg, Switzerland, and England. In some cases the genus ranges into the lowermost Upper Toarcian. Later, the uppermost part of the *crassum* Subzone should be separated as “*rude* Subzone” of the *bifrons* Zone. In S. Germany reworked *Catacoeloceras* are locally frequent at the base of the *thouarsense* Zone, Upper Toarcian, preserved as phosphoric nodules. There, the stratigraphic range of *Catacoeloceras* is insufficiently known because the most finds are from the last century and have no exact stratigraphical data. Bed-by-bed collected *Catacoeloceras* are rare until now. In the Mediterranean area (Italy, Greece, Spain) and Chile the genus ranges surely to higher beds of the Upper Toarcian.

## Einleitung.

Die Gattung *Catacoeloceras* liefert mit der Art *C. crassum* (YOUNG & BIRD 1822) ein wichtiges Subzonen-Leitfossil des Unteren Toarcium in England, Deutschland, Luxemburg und Frankreich. 1985 erschien in dieser Zeitschrift eine Veröffentlichung von R. HENGSBACH über die Ammoniten-Gattung *Catacoeloceras* im S-französischen und S-deutschen Ober-Toarcien. Die stratigraphischen Angaben der genannten Arbeit sollen hier ergänzt oder korrigiert werden, weil Ungenauigkeiten der stratigraphischen Daten Anlaß zu Mißverständnissen geben mögen. So fehlt z. B. eine Angabe darüber, ob die Funde allochthon oder autochthon sind bzw. ob sie aus dem Unteren in das Obere Toarcium umgelagert wurden oder nicht. Ebenso ist eine stratigraphische Verbreitungstabelle der besprochenen Arten wünschenswert. Entgegen dem Titel der Arbeit sind die *Catacoeloceras*-Arten nicht bezeichnend für „Ober-Toarcien“, sondern leitend im Unteren Toarcien, worin sie auch ihre Hauptverbreitung haben.

Zur Endung „-ien“ stratigraphischer Stufenbezeichnungen bemerkte SIMON (1962: 28): „Die Deutsche Geologische Gesellschaft hat 1921 den bis heute rechtskräftigen Beschluß gefaßt, die landessprachigen Endungen wie -ian und -ien nicht in deutsche Texte zu übernehmen.“ Deshalb sollte grundsätzlich der Begriff „Toarcium“ und nicht „Toarcien“ (franz.) verwendet werden, sofern nicht durch Toarcien der Gegensatz zum deutschen Toarcium herausgestellt werden soll.

R. HENGSBACH konnte trotz zahlreicher diesbezüglicher Diskussionen (1982–1984) sich leider nicht der Ansicht des Verfassers anschließen, daß die stratigraphische Verbreitung von Ammoniten-Arten mit so hohem Leitwert in einer revisions-artigen Monographie unbedingt diskutiert sein sollte.

## Danksagung.

Herrn G. WERNER (Aalen-Dewangen) gebührt aufrichtiger Dank für seine stetige Mithilfe bei Grabungen im Aalener Toarcium und für die selbstlose Überlassung von *Catacoeloceras*-Material aus seiner Privatsammlung. Herrn HENGSBACH (Epfendorf/Neckar) sei für zahlreiche anregende Diskussionen gedankt, ebenso Dr. W. STRUVE (Frankfurt am Main) für konstruktive Kritik zum Manuskript.

## Stratigraphische Diskussion der Gattung *Catacoeloceras*.

### SW-Deutschland:

*Catacoeloceras*-Funde liegen aus S-Deutschland bis heute nur in einer geringen Anzahl vor — im Vergleich zum Beispiel mit den Ammoniten aus den Posidonien-schiefern des Unteren Toarcium. Man muß sich bis heute überwiegend mit älterem, schlecht beschrifteten Museumsmaterial zufrieden geben. Die bekannte Fundstelle von Balingen-Heselwangen, wo F. A. QUENSTEDT Mitte des letzten Jahrhunderts interessantes Material gewann, existiert schon lange nicht mehr. Erst Straßenbauarbeiten im Gebiet von Aalen förderten ein etwas reichhaltigeres Material zutage.

Ein erster Vorschlag für eine Gliederung des Übergangsbereiches Unteres/Oberes Toarcium in S-Deutschland ist in KNITTER & RIEGRAF (1984: 77), RIEGRAF (1985: 29, Abb. 17, :33, Abb. 19) und in Abb. 1 der vorliegenden Arbeit enthalten. Bereits in RIEGRAF & WERNER & LÖRCHER (1984: 109–110) wird betont, daß *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) im S-deutschen Raum [= *C. raquimianum* (D'ORBIGNY) sensu HENGSBACH 1985: 377] vor allem in der *crassum*-Subzone,

	Ammonitenzone/Subzone	SÜDFRANKREICH (Truc de Balduc)	SÜDWESTDEUTSCHLAND (Oberrheingebiet-Aalen)	OBERFRANKEN Buttenheim-Unterstümmig
OBERES TOARCIIUM (VEUVILLIUM)	<i>Grammoceras thouarsense</i>	10 - 20 m Tonmergelstein	0.2 - 7.5 m Tonmergelstein mit Kalkbänken und Kalkgeodenlagen	0.5 - 1.5 m Tonmergelstein
	<i>Haugia variabilis</i>	5 - 15 m Tonmergelstein	0.6 - 9 m Tonmergelstein mit Kalkbänken und Kalkgeodenlagen	
UNTERES TOARCIIUM (WHITTIUM)	( <i>Phymatoceras rude</i> ) ----- <i>Catacoeloceras crassum</i>	10 - 15 m Tonmergelstein	0.5 - 0.7 m Tonmergelstein mit Kalkbänken	1.5 - 2 m schwach bituminöser Tonmergelschiefer und Tonmergelstein
	<i>Peronoceras fibulatum</i>	8 - 12 m Tonmergelstein	0.6 - 6 m Tonmergelschiefer mit Schillagen	1.6 - 1.9 m schwach bituminöser Tonmergelschiefer
	<i>Dactylioceras commune</i>	8 - 10 m Tonmergelstein und bituminöser Tonmergelschiefer	0.5 - 3 m bituminöse Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Schillagen	0.06 - 0.1 m Athleticum- oder Monotisbank
	<i>Harpoceras falciferum</i>	1.5 - 4 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.2 - 4 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.1 - 0.3 m bituminöser Tonmergelschiefer
	<i>Harpoceras elegans</i>	1.5 - 3 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Bioturbationshorizonten	0.5 - 1.8 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Bioturbationshorizonten	0.7 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Bioturbationshorizonten
	<i>Harpoceras ezaratum</i>	0.5 - 7 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Kalkbänken und Geodenlagen	0.3 - 3 m bituminöser Tonmergelschiefer mit 1 Kalkbank und Geodenlagen	1.4 - 1.7 m bituminöser Tonmergelschiefer mit Geodenlagen
	<i>Harpoceras elegantulum</i>	? 0.1 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.1 - 1 m bituminöser Tonmergelschiefer	
	<i>Dactylioceras semicelatum</i>	0.3 m bituminöser Tonmergelschiefer	0.3 - 1.5 m Tonmergelstein mit mehreren bituminösen Tonmergelschieferlagen	
	<i>Dactylioceras clevelandicum</i>		0.2 - 0.6 m Tonmergelstein mit 2 bituminösen Tonmergelschieferlagen	
	<i>Protogrammoceras paltum</i>		0.2 - 1.3 m Tonmergelstein mit 2 bituminösen Tonmergelschieferlagen	
OBERES PLEIENSBACHIUM (DOUVERIUM)	<i>Pleuroceras haukerense</i>	6 - 15 m Tonmergelstein mit Kalkgeoden	1 - 5 m Tonmergelstein mit Kalkgeodenlagen	0.2 - 0.4 m Aufarbeitungslage mit Geoden (Ockerbank, Bollernkalk)
	<i>Pleuroceras apyrenum</i>	2 - 5 m dunkler Tonmergelstein	0.5 - 2 m dunkler Tonmergelstein	ca. 10 - 20 m dunkler Tonstein mit Geodenlagen



Schichtlücke



Aufarbeitung

Abb. 1. Biostratigraphisch-fazielles Schema des obersten Pliensbachium bis unteren Ober-Toarcium in Gebieten, in denen *Catacoeloceras* besonders häufig gefunden wurde und die hier ausführlich besprochen werden (nach KNITTER & RIEGRAF 1984 und RIEGRAF 1985; abgeändert).

*bifrons*-Zone, des Unteren Toarcium vorkommt. Bei den in HENGSBACH (1985: 379, 381) mit dem Verbleib „Privatsammlung RIEGRAF“ angegebenen Exemplaren handelt es sich um Belegmaterial zur Arbeit RIEGRAF & WERNER & LÖRCHER 1984, das bereits 1983 an das Staatliche Museum für Naturkunde in Stuttgart übergeben worden ist. In diesem Material ist die typische Vergesellschaftung dieser Subzone, nämlich *Lytoceras sublineatum* (OPPEL), *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) auct., *Collina mucronata* (D'ORBIGNY), *Hildoceras bifrons* (BRUGUIÈRE), *Hildoceras semipolatum* BUCKMAN und mediterrane Mercaticeraten enthalten. Diese Fauna wurde z. B. umgelagert in der *thouarsense*-Zone des Oberen Toarciums in Dotternhausen und Aalen angetroffen. Solche umgelagerten Exemplare sind von HENGSBACH (1985) auf Taf. 7 Fig. 21 irrtümlich mit „Unterster Lias“ und auf Taf. 8 Fig. 25 mit „Ober-Toarcien“ datiert. Die dazugehörigen lithologischen Profile und Ammonitenfaunen sind auch in DIETL & ETZOLD (1977) und ETZOLD (1980: 53, Abb. 8) behandelt.

Bis jetzt ist nirgends in SW-Deutschland ein *Catacoeloceras* mit einer *Haugia* sp. oder *Haugia variabilis* (D'ORBIGNY) zusammen zweifelsfrei nachgewiesen worden. Aus dem Göppinger Raum sind dem Verfasser einzelne unhorizontierte *Catacoeloceras*-Funde aus älterer Zeit bekannt (Institut und Museum für Geologie und Paläontologie der Universität Tübingen), die nach dem anhaftenden Gestein aus einem Schichtbereich obere *crassum*-Subzone/tiefste *variabilis*-Zone stammen. RIEBER (1973: 662) fand auch *Catacoeloceras* unter dem Erstauftreten von *Haugia*. Hier könnte es sich ebenso um die in Zukunft neu auszuscheidende „*rude*-Subzone“ handeln (KNITTER & RIEGRAF 1984: 77; siehe auch Abb. 1-2 in vorliegender Veröffentlichung).

Die Angaben von SCHLEGELMILCH (1976: 80) beziehen sich auf österreichisches, italienisches und spanisches Material, nicht aber auf S-deutsches, wie bei HENGSBACH (1985: Tab. 1) angegeben.

## Franken:

Neuere detaillierte Untersuchungen über die Ammoniten-Verbreitung in der *bifrons*- bis *variabilis*-Zone Frankens sind mit Ausnahme von URLICHS (1971) nicht publiziert. Der Verfasser vorliegender Arbeit sah im Geologisch-Paläontologischen Institut und Museum der Universität Tübingen Handstücke mit *Catacoeloceras*, umgelagert in der *thouarsense*-Zone des kondensierten Oberen Toarcium von Regensburg. Ältere Aufsammlungen vom Main-Donau-Kanal der Altdorf-Neumarkter Region aus der Zeit QUENSTEDT's enthalten nur *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) und *Collina mucronata* (D'ORBIGNY), jedoch keine *Haugia* oder andere, eindeutige Ammonitenarten der *variabilis*-Zone. Im südlichen, mittleren und östlichen Franken besteht zudem (wie auch in SW-Deutschland zwischen Wutach und Nördlinger Ries) zwischen der höheren *bifrons*-Zone und der *thouarsense*-Zone eine weit verbreitete Schichtlücke, die durch einen Aufarbeitungshorizont mit Phosphorit gekennzeichnet ist (URLICHS 1977). Die bei HENGSBACH (1985: Taf. 1 Fig. 3, Taf. 4 Fig. 12-13, Taf. 5 Fig. 16, Taf. 6 Fig. 17-18) abgebildeten Stücke könnten somit aus der *crassum*-Subzone des Unteren Toarcium stammen, viel weniger wahrscheinlich aus dem „Ober-Toarcien“, *variabilis*-Zone, — sofern sie nicht ohnehin umgelagert sind. Es handelt sich dabei jedoch meistens um mehr oder weniger vollständige Pyritsteinkerne ohne Anzeichen von Umlagerung.

URLICHS (1971) fand *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) im Altdorf-Neumarkter Gebiet von der oberen *bifrons*-Zone bis zur untersten *variabilis*-Zone, zusammen mit *Haugia* — allerdings in kondensierten bzw. sehr geringmächtigen und lückenhaften Profilen.

Schweiz:

RIEBER (1973: 662) beschrieb aus der N-Schweiz eine Ammonitenfauna, die in ihrer Zusammensetzung der „*rude*-Subzone“ des Wutachgebietes in etwa entspricht. Das Profil Gipf wies jedoch insgesamt zu wenig Ammonitenfunde für eine exaktere Biostratigraphie auf. Die „Oolithische Kalkbank“ wird vom Verfasser vorliegender Arbeit als Äquivalent der SW-deutschen „Stromatolithen-“ bzw. „Jurensen-Bank“ des Oberen Toarcium (Abb. 2) aufgefaßt.

Frankreich und Luxemburg:

THÉOBALD & DUC (1959) beschrieben aus den „Couches à *Coeloceras crassum*“ des Jura franc-comtois eine Ammonitenfauna, die ebenfalls jener aus der oberen *bifrons*-Zone, *crassum*- und „*rude*“-Subzone des SW-deutschen Wutach-Gebiets entspricht. LUCIUS (1948: 172) erwähnt Tonmergelsteine mit *Catacoeloceras crassum*

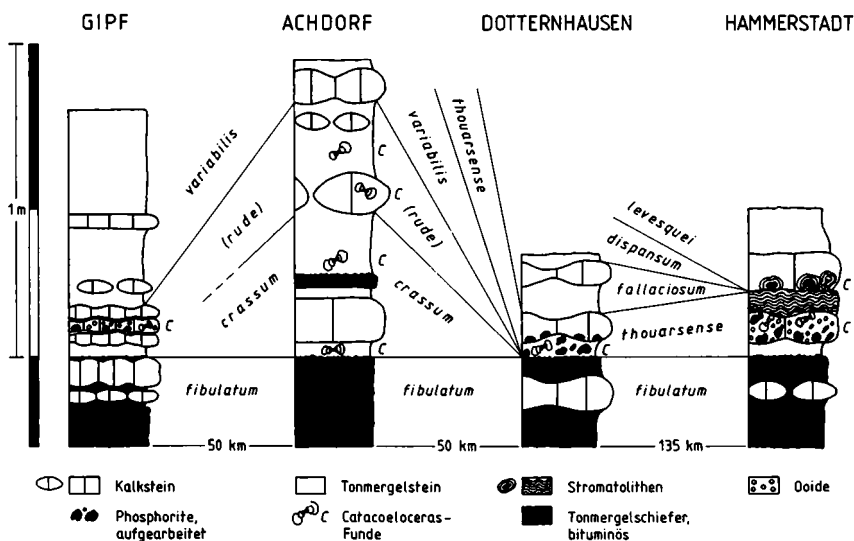


Abb. 2. Auftreten von *Catacoeloceras* in Profilen SW-Deutschlands und der N-Schweiz. Die Tongrube Gipf (Aargau) ist nach RIEBER (1973), Blumberg-Achdorf/Wutach nach KNITTER & RIEGRAF (1984) und RIEGRAF (1985), Dotternhausen (westliche Schwäbische Alb) nach RIEGRAF (1984, 1985; nahezu identisch mit dem klassischen Profil des nahegelegenen Balingen-Heselwangen) und Aalen-Hammerstadt (Ostalb) nach RIEGRAF (1984, 1985) gezeichnet. — Die *Catacoeloceras*-Vorkommen von Gipf, Dotternhausen und Hammerstadt sind kondensiert bzw. umgelagert (allochthon). In Achdorf kommt *Catacoeloceras* autochthon vor. In Hammerstadt findet man die Gattung sogar umgelagert in großen Onkoiden an der Basis der *levesquei*-Zone und -Subzone über den Stromatolithenlagen der *thouarsense*-Zone.

(YOUNG & BIRD) von Bettembourg. MAUBEUGE (1958) fand einen Aufarbeitungshorizont mit *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD) bei Dudelage (Luxemburg) an der Basis der *thouarsense*-Zone. Nähere Angaben werden auch in THÉOBALD (1958, 1961) über die „Couches à *crassum*“ (= Tonmergelsteine) von Uckange und Vesoul nicht gemacht. Neuere, vor allem detailliertere Bearbeitungen fehlen für Elsaß-Lothringen, Burgund und Luxemburg.

N-Frankreich (Gebiet des Stratotyps):

In der Region von Thouars fand GABILLY (1976) in kondensierten Schichten *Catacoeloceras* in der obersten *bifrons*-Zone und in der basalen *variabilis*-Zone. Dies entspricht in etwa der S-deutschen Verbreitung (vgl. auch URLICHS 1971).

S-Frankreich (Truc de Balduc, Causses):

Der Verfasser wies *Catacoeloceras* vor allem in der *bifrons*-Zone nach (RIEGRAF 1980: 34). Dieses Material wurde auch in HENGSBACH (1985) bearbeitet. Die allgemeinen Fundumstände — in steilen Erosionsrinnen („Bad Lands“) vom Wasser zusammengespülte Pyrit-Ammonitenfaunen — erlauben eine genaue Biostratigraphie nicht. Horizontierte Grabungen in den etwa 30-50 m mächtigen eintönigen Tonmergelsteinen des Oberen Toarcium sind zu aufwendig, um dadurch eine detaillierte Biostratigraphie zu erstellen. Vor allem führen nur wenige Horizonte Ammoniten so regelmäßig, daß sie bei Grabungen gewonnen werden können. Dies gilt in ähnlicher Weise für die Aufschlüsse im weiter südlich gelegenen Département Aveyron. Deshalb zweifelt Verfasser die Genauigkeit der Daten in GUËX (1972: Taf. 13) an. Dieser fand *Catacoeloceras* in der gesamten *variabilis*-Zone.

Zu diesem unhorizontierten Material, bei dem nicht sicher ist, ob es aus dem Unteren oder Oberen Toarcium stammt, gehören auch die in HENGSBACH (1985) mit „Ober-Toarcien“ datierten Exemplare (Taf. 1 Fig. 1-2, Taf. 2 Fig. 4-5, Taf. 3 Fig. 7-9, Taf. 4 Fig. 10-11, Taf. 5 Fig. 14-15, Taf. 6 Fig. 19, Taf. 7 Fig. 22, Taf. 8 Fig. 23-24, 26, Taf. 9 Fig. 27-29, Taf. 10 Fig. 30-33). Dieses wurde von DIETL und RIEGRAF am Truc de Balduc, Département de la Lozère, gesammelt. Einige Stücke gelangten durch Tausch an RIEGRAF (HENGSBACH 1985: Taf. 8 Fig. 23) und waren ursprünglich ohne jede Horizontangabe.

England:

*Catacoeloceras* ist in England nach HOWARTH (1962: 402, Abb. 1) und KNOX (1984: 80) nur aus der oberen *bifrons*-Zone bekannt — im Gegensatz zur unverständlichen Angabe bei HENGSBACH (1985: Taf. 7 Fig. 20, „Ober-Toarcien“).

Die Gliederung der englischen *bifrons*-Zone lautet von oben nach unten:

	ursprünglich nach DEAN & DONOVAN & HOWARTH (1961: 477), HOWARTH (1962: 413):	wegen Irrtümern korrigiert durch HOWARTH (1978: 243-244):
<i>bifrons</i> -Zone	„ <i>braunianum</i> -Subzone“ <i>fibulatum</i> -Subzone <i>commune</i> -Subzone,	<i>crassum</i> -Subzone <i>fibulatum</i> -Subzone <i>commune</i> -Subzone

Es hatte sich nämlich herausgestellt, daß *Dactylioceras braunianum* (D'ORBIGNY) in der *fibulatum*-Subzone vorkommt und nicht in der *crassum*-Subzone.

#### Randbereiche der Tethys:

*Catacoeloceras* reicht hier bis in das Obere Toarcium. So ist die Gattung in der *chilensis*-Subzone von Chile nachgewiesen (v. HILLEBRANDT & SCHMIDT-EFFING 1981: 72).

Die von HENGSBACH (1985: 368, Tab. 1) aufgeführten *Catacoeloceras*-Vorkommen nach GALLITELLI-WENDT und KOTTEK in Italien und Griechenland dürften zumindest teilweise auf Verwechslungen mit der sehr ähnlichen, stratigraphisch älteren Gattung *Nodicoeloceras* BUCKMAN 1926 oder anderen Dactylioceraten beruhen (siehe HENGSBACH 1985: 369, 371).

Aus der *bifrons*-Zone, *crassum*-Subzone („*semipolatum*-Subzone“) von Albarracin und Castrovido (N-Spanien) gibt SCHMIDT-EFFING (1972: 14, 19, Abb. 4) *Catacoeloceras*-Funde als „*Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD)“ und „*Coeloceras* cf. *pettos* (QUENSTEDT)“ an. Angebliche „*Catacoeloceras crassum*“ aus der *tenuicostatum*-Zone von Castrovido beruhen sicherlich auf Verwechslungen mit dem ähnlichen *Dactylioceras crosbeyi* (SIMPSON) oder dessen Verwandten.

Für eine weitergehende Parallelisierung der Zonen und Subzonen des Toarciums im mittel- und NW-europäischen Raum mit der im Mediterrangebiet fehlen noch exaktere Daten über die jeweiligen Ammonitenfaunen.

#### Sexualdimorphismus.

Abschließend sei erneut auf einen offensichtlichen Sexualdimorphismus bei *Catacoeloceras* aufmerksam gemacht. HENGSBACH (1985: 358) macht einige allgemeine Bemerkungen zum Sexualdimorphismus bei Dactylioceraten insgesamt, ohne Bezugnahme auf die auffällige dipolare Größenverteilung des in RIEGRAF & WERNER & LÖRCHER (1984: 109, Abb. 31 l, m, Taf. 5 Fig. 9-10) abgebildeten und erwähnten Materials. Dieses war R. HENGSBACH vor einigen Jahren zur Bearbeitung ausgeliehen worden. Da RIEGRAF & WERNER & LÖRCHER (1984) solche Größenunterschiede auf einen ausgeprägten Sexualdimorphismus zurückführen, wären weitergehende Untersuchungen an dem betreffenden Material wünschenswert. Es stammt aus dem Gebiet von Aalen. Viele der Gehäuse sind mit dem Adultmundsaum erhalten und eignen sich deshalb gut für derartige Untersuchungen. Bipolare Größenverteilungen innerhalb *Catacoeloceras* sind zumindest auch aus England bekannt. So könnte z. B. der Holotypus von *C. crassum* als Makroconch aufgefaßt werden.

#### Zukünftig notwendige Untersuchungen.

- (1) Revision der Gattung; Abbildung der Holo-, Para- und Syntypen jeder Art und Artenvergleich.
- (2) Klärung der stratigraphischen Reichweite der einzelnen *Catacoeloceras*-Arten in Europa, möglichst durch horizontierte Grabungen.
- (3) Ermittlung von Unterschieden in der Artenzusammensetzung zwischen *bifrons*- und *variabilis*-Zone im europäischen Toarcium.
- (4) Angabe eventueller Leit-Arten zusätzlich zum Subzonenammoniten *Catacoeloceras crassum* (YOUNG & BIRD).

- (5) Vergleich der Verbreitung im boreal-mitteleuropäischen Bereich mit dem Mediterrangebiet (Profil- und Zonenkorrelationen).
- (6) Statistische Untersuchung des Sexualdimorphismus' anhand von Material mit erhaltenem Mundsaum (z. B. aus dem Aalener Gebiet in SW-Deutschland und Whitby in England).

### Schriftenverzeichnis.

- 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. natur. Hist., (Geol.) 4: 437-505, Taf. 63-75; London.
- DIETL, G., & ETZOLD, A. (1977): The Aalenian at the type locality. — Stuttgarter Beitr. Naturkde., (B) 30: 1-13, 3 Abb., 2 Taf.; Stuttgart.
- ETZOLD, A. (1980): Geologische Karte 1 : 25 000 von Baden-Württemberg. Erläuterungen zu Blatt 7126 Aalen. — Landesvermessungsamt Baden-Württemb., 234 S., 20 Abb., 9 Tab., 3 Taf.; Stuttgart.
- GABILLY, J. (1976): Evolution et systématique des Phymatoceratinae et des Grammoceratinae (Hildoceratacea, Ammonitina) de la région de Thouars, stratotype du Toarcien. — Mém. Soc. géol. France (n. S.), 54 [1975]: 1-193, 133 Abb., 30 Tab., 36 Taf.; Paris.
- GUÉX, J. (1972): Répartition biostratigraphique des ammonites du Toarcien moyen de la bordure sud des Causses (France) et révision des ammonites décrites et figurées par MONESTIER (1931). — Ecl. géol. Helv., 65: 611-645, 2 Abb., 13 Taf.; Basel.
- HENGSBACH, R. (1985): Die Ammoniten-Gattung *Catacoeloceras* im S-französischen und S-deutschen Ober-Toarcien. — Senckenbergiana lethaea, 65: 347-411, 10 Taf.; 28 Abb., 13 Tab.; Frankfurt am Main.
- HILLEBRANDT, A. v., & SCHMIDT-EFFING, R. (1981): Ammoniten aus dem Toarcium (Jura) von Chile (Südamerika). — Zitteliana, 6: 1-74, 26 Abb., 8 Taf.; München.
- HOWARTH, M. K. (1962): The Jet Rock Series and the Alum Shale Series of the Yorkshire Coast. — Proc. Yorkshire geol. Soc., 33: 381-422, 1 Abb., 1 Tab., Taf. 24-28; Hull.
- — — (1978): The stratigraphy and ammonite fauna of the Upper Lias of Northamptonshire. — Bull. brit. Mus. natur. Hist., (Geol.) 29: 235-288, 5 Abb., 9 Taf.; London.
- KNITTER, H., & RIEGRAF, W. (1984): Biostratigraphie (Cephalopoden, Ostracoden) des Oberen Toarcium von Blumberg-Achdorf/Wutach und Weilheim/Teck (Baden-Württemberg). — Jh. geol. L.-Amt. Baden-Württemb., 26: 57-97, 7 Abb., 5 Taf.; Freiburg i. Br.
- KNOX, R. W. O'B. (1984): Lithostratigraphical and depositional history of the late Toarcian sequence at Ravenscar, Yorkshire. — Proc. Yorkshire geol. Soc., 45: 99-108, 4 Abb.; Hull.
- LUCIUS, M. (1948): Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Luxemburgs. Geologie Luxemburgs. Das Gutland. — Publ. Serv. géol. Luxembourg, 5: 1-402, 30 Abb., 10 Tab., 4 Taf.; Luxembourg.
- MAUBEUGE, P. L. (1958): Quelques observations géologiques sur le profil de la tranchée de l'ex-tunnel de Dudelange (G.-D. de Luxembourg), ouverte dans le Toarcien. — Arch. Sect. Sci. Inst. grand-duc. (N. S.), 25: 201-210, 2 Abb.; Luxembourg.



- RIEBER, H. (1973): Fauna und Stratigraphie einer oolithischen Kalkbank aus dem Toarcium von Gipf (Kanton Aargau, Schweiz). — *Ecl. géol. Helv.*, **66**: 657-665, 1 Abb., 2 Taf.; Basel.
- RIEGRAF, W. (1980): Kartierung im Kristallin und Jura des Truc de Balduc (Département Lozère, Südfrankreich) unter besonderer Berücksichtigung von Fazies und Fauna des bituminösen Untertoarciums. — *Dipl.-Arb. Univ. Tübingen*: 125 S., 29 Abb., 3 Tab., 3 Beil.; Tübingen. — [Manuskript.]
- — — (1985): Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Vergleiche mit benachbarten Gebieten. — *Diss. Univ. Tübingen u. Tübinger mikropaläont. Abh.*, **3**: 1-232, 33 Abb., 12 Taf.; Tübingen.
- RIEGRAF, W., & WERNER, G., & LÖRCHER, F. (1984): Der Posidonienschiefer — Cephalopodenfauna, Biostratigraphie und Fazies des südwestdeutschen Untertoarciums (Lias  $\epsilon$ ). — 195 S., 50 Abb., 12 Taf.; Stuttgart (Enke).
- SCHLEGELMILCH, R. (1976): Die Ammoniten des süddeutschen Lias. — 96 S., 21 Abb., 52 Taf.; Stuttgart (G. Fischer).
- SCHMIDT-EFFING, R. (1972): Die Dactyloceratidae, eine Ammonitenfamilie des unteren Jura. — *Münster. Forsch. Geol. Paläont.*, **25-26**: 1-255, 31 Abb., 7 Tab., 19 Taf.; Münster/Westf.
- SIMON, W. (1962): Einführung. In: SIMON, W., & BARTENSTEIN, H. [Hrsg.]: *Leitfossilien der Mikropaläontologie*: 1-34, Abb. 1-10. — VIII + 432 S., 27 Abb., 22 Tab., 61 Taf.; Berlin (Borntträger).
- THÉOBALD, N. (1958): Observations géologiques sur la feuille d'Uckange au 50.000e. — *Bull. Ct. géol. France*, (A) **55/252**: 33-48, 2 Abb.; Paris, Liège.
- — — (1961): La dépression liasique des feuilles au 50.000e de Vesoul et Lure. — *Bull. Ct. géol. France*, (A) **57/261**: 43-48; Paris, Liège.
- THÉOBALD, N., & DUC, M. (1959): Les couches à *Coeloceras crassum* PHILLIPS du Jura franc-comtois. — *Ann. sci. Univ. Besançon*, (2, Géol.) **9**: 1-41, 2 Taf.; Besançon.
- URLICHS, M. (1971): Alter und Genese des Belemniten-schlachtfeldes im Toarcien von Franken. — *Geol. Bl. NO-Bayern*, **21**: 65-83, 5 Abb., Taf. 3; Erlangen.

- RUTTE, E. (1958): Kalkkrusten in Spanien. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., 106: 52-138, Abb. 1-34, Taf. 3-4; Stuttgart.
- — — (1960): Kalkkrusten im östlichen Mittelmeergebiet. — Z. dt. geol. Ges., 112 (1): 81-90, Abb. 1; Hannover.
- SCHIDLOWSKI, M. (1963): Zellular strukturierte Elemente aus dem Präkambrium des Witwatersrand-Systems (Südafrika). — Z. dt. geol. Ges., 115 (2/3): 783-786, Taf. 20-21; Hannover.
- TERZAGHI, K. (1925): Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer Grundlage. — Leipzig, Wien.
- TYLER, ST. A., & BARGHOORN, E. S. (1954): Occurrence of structurally preserved plants in Pre-Cambrian rocks. — Science, 119: 606-608; New York/N. Y.