N. Jb. Geol. Paläont. Abh.	116	2	119—148	Stuttgart, Februar 1963

Acuariceras und andere heteromorphe Ammoniten aus dem Oberen Dogger

Von

Otto H. Schindewolf, Tübingen

Mit Tafel 6—8 und 14 Abbildungen im Text

Inhalt

Seite

Vorwort und Zusammenfassung 119
I. *Acuariceras acuarium* (Qu.) 120
II. *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. 127
III. *Metapatoceras semiserratum* n. g. n. sp. 134
IV. *Acuarites* (n. n.) *ornatus* (Qu.) 138
V. Phylogenetische und ökologische Deutungen 140
Literatur 145

Vorwort und Zusammenfassung

Als vor einigen Jahrzehnten R. Potonié (1929) die „ammonitischen Nebenformen des Dogger" neu bearbeitete, konnte er aus Mangel an geeignetem Material den „aberranten" *Baculites acuarius* Quenstedt (1848) nicht berücksichtigen. Die Art, auf die L. F. Spath später (1933, S. 681) die Gattung *Acuariceras* begründete, wurde in der Liste der „fraglichen und nicht bearbeiteten Formen" lediglich kurz erwähnt. Sie scheint in der Tat seltener zu sein als die von Potonié behandelten Vertreter der Gattungen *Apsorroceras*, *Spiroceras* und *Parapatoceras*.

In der ersten Lieferung meiner „Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten" (1961, S. 95—97) bin ich kurz auf die Lobenlinie und systematische Stellung von *Acuariceras acuarium* (Qu.) eingegangen, konnte mich damals aber nur auf ein einziges gutes Exemplar stützen. Seither wurden weitere Stücke aufgefunden, die verstreut in verschiedenen Teilen der Tübinger Instituts-Sammlung lagen. Von besonderer Bedeutung ist darunter das Original zu Quenstedt 1851, Taf. 30, Fig. 4. Es wurde von Quenstedt mit seinem *Baculites acuarius* vereinigt; eine nähere Prüfung ergab jedoch, daß es artlich verschieden ist und m. E. nicht einmal in die gleiche Gattung *Acuariceras* gestellt werden sollte. Dieses Stück bot ferner Gelegenheit, die Sutur-Entwicklung weit vollständiger aufzuklären, als es mir damals bei dem verwandten *acuarius* möglich war.

Die Lobenlinie dieser Form, die hier als *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. beschrieben wird, steht auf einer ähnlichen Entwicklungs- oder besser Rückbildungsstufe wie die gewisser Formen von *Parapatoceras*. Es ergab sich damit die Notwendigkeit, auch auf die *Parapatoceras*-Gruppe kurz einzugehen. Die Gehäuse-Gestalt von *Parapatoceras* und der übrigen heteromorphen Ammoniten, welche bei ihrem Wachstum die strenge spiralige Führung verloren haben, ist recht variabel und schwankt vor allem in den Jugendstadien in weiten Grenzen. Wesentlich konstanter verhält sich die Lobenlinie. Die jüngeren Vertreter der *Parapatoceras*-Gruppe zeigen gegenüber dem Typus von *Parapatoceras* eine starke Reduktion der Zerschlitzung. Sie werden hier als *Metapatoceras semiserratum* n. g. n. sp. ausgeschieden.

Endlich gehen wir zum Schluß kurz auf die eigentümlichen Fossilien ein, die QUENSTEDT zunächst mit *Baculites acuarius* vereinigte, später aber, nachdem er erkannt hatte, daß es keine Cephalopoden sind, unter der Bezeichnung *Acuaria ornata* abtrennte. *Acuaria* QENSTEDT, 1856 ist allerdings ein Homonym von *Acuaria* BREMSER, 1811 und daher durch einen neuen Namen zu ersetzen (*Acuarites* n. n.).

Ich war bestrebt, für die Überprüfung der hier behandelten Formen so viel Material wie nur irgend erreichbar heranzuziehen. Durch die liebenswürdige Hilfsbereitschaft mehrerer Sammlungsleiter und Privatsammler sind insgesamt 50 Exemplare, meist allerdings nur kleinere Bruchstücke, von *Acuariceras* und 4 Stücke des erheblich selteneren *Paracuariceras* zusammengekommen. Für die Ausleihe wertvoller Stücke bin ich Dr. F. BACHMAYER (Naturhistorisches Museum Wien), Dr. B. HAUFF (Holzmaden), Studiendirektor Dr. PFEFFER (Heimatmuseum Göppingen), Herrn K. SCHRAAG (Göppingen) und vor allem Dr. K. STAESCHE (Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart) zu aufrichtigem Dank verpflichtet. Cand. geol. A. MILLER unterstützte mich wirkungsvoll durch die Zusammentragung des Materials aus den Magazinen des Tübinger Instituts.

I. *Acuariceras acuarium* (QU.)

Taf. 6, Fig. 1—7; Taf. 7, Fig. 1—6; Taf. 8, Fig. 5; Abb. 1—2

1848 *Baculites acuarius* QUENSTEDT, S. 295 e. p., Taf. 21, Fig. 15a, c—e; non Fig. 15b (= *Acuarites ornatus*).

1856 *Baculites acuarius* QU. — QUENSTEDT, S. 523 e. p., Taf. 69, Fig. 18; non Fig. 19 (= *Paracuariceras incisum* n. sp.).

1884 *Leioceras acuarium* (QU.) — R. HOERNES, S. 325.

1885 *Baculites acuarius* QU. — QUENSTEDT, S. 586 e. p., Taf. 46, Fig. 3; non Fig. 4 (= *Paracuariceras incisum* n. sp.).

1887 *Baculites acuarius* QU. — QUENSTEDT, S. 809, Taf. 90, Fig. 30—31.

1887 *Baculites acuarius* QU. — ZAKRZEWSKI, S. 135, Taf. 1, Fig. 12.

1933 *Acuariceras acuarium* (QU.) — SPATH, S. 681.

1961 *Acuariceras acuarium* (QU.) — SCHINDEWOLF, S. 730, Abb. 47a—b.

non 1851 *Baculites acuarius* QU. — QUENSTEDT, S. 380, Taf. 30, Fig. 4 (= *Paracuariceras incisum* n. sp.).

non 1867 *Baculites acuarius* QU. — QUENSTEDT, S. 456, Taf. 39, Fig. 4 (= *Paracuariceras incisum* n. sp.).

Geschichte: F. A. QUENSTEDT beschrieb in seiner „Petrefactenkunde Deutschlands" (1848) aus dem Mittleren Callovium (jason-Zone) von Gam-

melshausen (Württ.) unter der Bezeichnung *Baculites acuarius* einen stabförmigen, geradegestreckten Ammoniten mit auffallend dünnem, subzylindrischem Gehäuse. Die stark reduzierte Lobenlinie umfaßt insgesamt nur sechs Loben, d. h. sie besteht jederseits zwischen E und I aus lediglich zwei Loben mit den zugehörigen Sätteln. Der tiefste dieser beiden Loben liegt neben I (vgl. Abb. 1b); er wurde von QUENSTEDT als „erster Seitenlobus" angesprochen, während er den flacheren neben E als „Sekundärlobus" deutete.

Der Externlobus ist durch einen niedrigen Mediansattel gespalten; dadurch sowie durch seine Lage an der Siphonalseite ist er als Homologon des E normaler, eingerollter Ammoniten gekennzeichnet. (Die Bezeichnungen Extern- und Internlobus haben bei den ausgerollten Ammoniten ohne differenzierte Extern- und Internseite ihren ursprünglichen Wortsinn verloren. Da die Entsprechungen jedoch eindeutig sind, erübrigt es sich, bei diesen seltenen Ausnahmefällen unter den Ammoniten Sonderbezeichnungen wie etwa Siphonal- und Antisiphonallobus zu verwenden.) Höchst auffallend ist neben der geringen Zahl der Loben-Elemente ferner das Fehlen jeglicher Zerschlitzung. Die Loben sowohl wie (bei *acuarius* s. str.) auch die Sättel sind ganzrandig, goniatitisch.

QUENSTEDT ist in seinen späteren Tafelwerken wiederholt auf *Baculites acuarius* zurückgekommen. Im „Handbuch der Petrefaktenkunde" (1851, Taf. 30, Fig. 4) bildete er als Beleg eine Form ab, die sich durch einen gekrümmten Anfangsteil des Gehäuses und durch zerschlitzte Sättel von dem eigentlichen *acuarius* unterscheidet. Auch in der 2. Auflage des „Handbuchs" (1867) ist nur diese eine Form wiedergegeben, während in der 3. Auflage (1885) beide nebeneinander abgebildet sind.

Im „Jura" (1856) finden sich ebenfalls Abbildungen der zwei verschiedenen Arten. Ferner wird hier eine spitznadelige, aber ungekrümmte Form, die QUENSTEDT zunächst (1848) mit seinem *Baculites acuarius* vereinigt hatte, unter dem Namen *Acuaria ornata* abgetrennt. Sie gehört in der Tat nicht hierher und ist gewiß kein Ammonit.

Schließlich hat QUENSTEDT in seinen „Ammoniten des Schwäbischen Jura" (1887) unter Wiederholung seiner früheren Beschreibungen einige weitere Exemplare von *acuarius* s. str. und ferner eine *Acuaria ornata* abgebildet.

Inzwischen hatte R. HOERNES (1884) für *acuarius* Qu. die neue Gattung *Leioceras* aufgestellt, die indes mit *Leioceras* HYATT, 1867 homonym ist. Später führte L. F. SPATH (1933) die Gattungsbezeichnung *Acuariceras* ein. Er deutete *Acuariceras* als einen Abkömmling von *Parapatoceras* und stellte diese beiden Gattungen zusammen mit *Spiroceras* Qu. und *Apsorroceras* HYATT zur Unterfamilie Spiroceratinae im Rahmen der Parkinsoniidae.

Im „Treatise on Invertebrate Paleontology", dessen Ammonoideen-Band die bisher beschriebenen Gattungen nahezu vollständig berücksichtigt, ist *Acuariceras* nicht erwähnt. W. J. ARKELL (1957, S. L205) stellte

dort die Spiroceratidae zu einer Superfamilie Spirocerataceae, die bei den Lytoceratina eingereiht wurde. Die Spiroceratidae bilden jetzt die einzige Familie der Spirocerataceae, nachdem DONOVAN & HÖLDER (1958) die weiterhin dazu gezählten Arcuceratidae als hinfällig erwiesen haben. Im russischen „Osnovy paleontologii" (JU. A. ORLOV 1958, S. 80—81) und ebenso auch schon bei F. ROMAN (1938, S. 248 ff.) finden wir abweichend *Spiroceras*, *Apsorroceras* und *Parapatoceras* bei den Kosmoceratidae eingeordnet.

Im Rahmen meiner „Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten" (1961, S. 95—97) wurde die Lobenlinie von *Acuariceras acuarium* besprochen und zur Aufnahme der Gattung eine eigene Familie Acuariceratidae aufgestellt. Ein stammesgeschichtlicher Zusammenhang mit den Spiroceratidae schien mir zweifelhaft. Ich neigte mehr dazu, in *Acuariceras* einen direkten Abkömmling der Lytoceratiden zu sehen und die Acuariceratidae bei den Ancyloceratacea einzuordnen.

Beschreibung: Das vollständigste mir vorliegende Exemplar (Taf. 6, Fig. 1) ist in einer Länge von 48 mm erhalten. Davon entfallen 28 mm auf den Phragmokon, 20 mm auf die Wohnkammer. Da die letzten drei Lobenlinien dichter beieinander stehen als die vorhergehenden, könnte man vermuten, daß das Stück nahezu ausgewachsen sei und bei etwa 1,8 mm Röhren-Durchmesser den Abschluß des Phragmokons erreicht hätte. Andere Exemplare zeigen jedoch noch bei 2,5 mm Dm. eine Kammerung. Daraus ist zu schließen, daß entweder das ersterwähnte Stück kleinwüchsig ist oder daß die leichte Drängung der letzten Lobenlinien nicht als Kriterium für abgeschlossenes Wachstum gelten darf. Phragmokon und Wohnkammer sind an ihren Enden abgebrochen; die ursprüngliche Länge läßt sich daher nicht ermitteln.

Das Gehäuse ist gerade, stabförmig, subzylindrisch, von kreisrundem Querschnitt. Der Durchmesser nimmt von 1,3 mm am unteren bis auf 2,3 mm am oberen Ende zu. Das Dickenwachstum ist also äußerst gering und beträgt nur wenig über 2% der Längenzunahme. Auf der Mitte der Ventralseite befindet sich eine zarte Längsleiste mit jederseits einer sehr flachen, schmalen Rinne.

Die Skulptur besteht aus unregelmäßig angeordneten, wulstigen Rippen, die auf der Ventralseite einen nach vorn gerichteten Bogen bilden und von da unter allmählicher Abschwächung schräg zur Dorsalseite abfallen. Sie sind vielfach von recht tiefen Einschnürungen begleitet.

Der Sipho liegt von Anfang an unmittelbar an der Externseite. Die Lobenlinie (Abb. 1a, b) enthält zwischen E und I nur zwei Loben, von denen der neben I gelegene lang zungenförmig gerundet und wesentlich tiefer ist als der an der Basis verschmälerte Lobus neben E. Letzterer entspricht dem Laterallobus, während der andere Lobus als ungewöhnlich vergrößerter Umbilikallobus anzusprechen ist. Loben und Sättel sind ganz-

randig, völlig unzerschlitzt; lediglich der Externlobus ist durch einen dachförmigen Mediansattel geteilt. In dem erhaltenen Phragmokon-Abschnitt erfährt die Lobenlinie keine nennenswerten Veränderungen; nur die Größen-Proportionen verschieben sich etwas, insbesondere zugunsten des Umbilikallobus.

Die Mitte der Ventralseite zeigt eine auffallende Verlagerung während des Wachstums. Im unteren Gehäuseteil befindet sie sich, angezeigt durch die Lage des Externlobus und den nach vorn vorspringenden Rippenbogen, links von der Bildmitte (Taf. 6, Fig. 1), wandert dann in die Mitte und in den letzten Lobenlinien sogar noch etwas nach rechts darüber hinaus. Das Tier hat sich also in seiner Wohnröhre etwas gedreht. Das vordere Ende der Wohnkammer ist auf einer Seite verdrückt; bei unserer Zusammensetzung der einzelnen Bruchstücke wurde es vielleicht nicht ganz korrekt dem übrigen Gehäuse angefügt.

Ob dieses Stück eines der Originale QUENSTEDT's darstellt, ist ungewiß. Die rohe Ausführung seiner Abbildungen läßt eine sichere Identifizierung nicht zu. Soweit aber die Wiedergaben bei QUENSTEDT angenähert maßstäblich sind — in den kontrollierbaren Fällen ist das der Fall — handelt es sich nicht um eines seiner Originalstücke.

Dagegen ist das in unserer Taf. 6, Fig. 4 abgebildete Exemplar mit Sicherheit das Original zu QUENSTEDT 1887, Taf. 90, Fig. 31. QUENSTEDT hatte seinerzeit nur den vorderen Teil des Stückes wiedergegeben. Es gehört dazu noch ein gekammertes Bruchstück, das wir in Fig. 4a mit den anderen Fragmenten vereinigt und in Fig. 4b noch einmal gesondert in Dorsalansicht abbilden. Insgesamt hat dieses Stück eine Länge von 34 mm, von denen die Wohnkammer 22 mm einnimmt. Es erreicht eine Dicke von fast 3 mm. Die letzten Lobenlinien zeigen bei 2,3 mm Röhren-Durchmesser eine deutliche Drängung, so daß wohl der natürliche Abschluß des Phragmokons erreicht ist. Abgesehen von den etwas größeren Dimensionen besteht in allen Merkmalen völlige Übereinstimmung mit dem Exemplar von Taf. 6, Fig. 1.

Hier sei eingeschaltet, daß zahlreiche der in den Sammlungen liegenden Stücke sich bei näherer Prüfung als Fälschungen, als willkürlich zusammengesetzte Bruchstücke von *Acuariceras* und gelegentlich auch von *Acuarites* und *Paracuariceras* erwiesen haben. Nach einer Angabe QUENSTEDT's sind die „Baculiten" von Gammelshausen früher verkauft worden, und offenbar war es das Bestreben des Händlers, möglichst lange Exemplare „herzustellen", um ihren Wert zu erhöhen. Auf einem formatisierten Handstück des Tones wurde eine Rinne ausgeschabt und in dieser dann zusammengeklebt, was einigermaßen in der Größe zueinander paßte.

Das gilt unter vielen anderen für ein auffallend langes, schlankes Exemplar aus der Sammlung ENGEL (jetzt Heimatmuseum Göppingen), das aus vier verschiedenen Individuen von *Acuariceras* zusammengesetzt war. Dabei waren die verwendeten Phragmokon-Bruchstücke teilweise in entgegen-

gesetzten Richtungen orientiert, an einer Stelle war dem Phragmokon ein Wohnkammer-Fragment eingefügt, und als Wohnkammer figurierte ein Röhrenstück von *Acuarites!*

Wir bilden von diesem Sammlungsobjekt nur die zu einem Individuum zusammengehörigen Teile ab (Taf. 7, Fig. 3), die weit weniger imposant wirken als das ursprünglich wesentlich längere Kunstprodukt. Das völlig gekammerte Stück hat eine Länge von 30 mm und enthält 13 Lobenlinien, von denen die letzten beiden bei 2,5 mm Durchmesser eine Drängung zeigen.

Ein schönes, recht großes Exemplar (Taf. 6, Fig. 2) liegt aus der Stuttgarter Sammlung vor. Es läßt sehr ausgeprägt eine Torsion des Tieres innerhalb der Gehäuseröhre erkennen, die uns bereits bei dem Exemplar von Taf. 6, Fig. 1 auffiel. Der Kiel mit den beiden Seitenfurchen auf der Mitte der Ventralseite zeigt eine deutliche Ablenkung, und ebenso wird der Externlobus von rechts nach links verlagert. In seinen Dimensionen schließt dieses Stück ziemlich genau an das von Taf. 6, Fig. 1 an; der Durchmesser am unteren Ende des Bruchstückes entspricht dem am oberen Ende des anderen. Dabei ist das Exemplar sicher noch nicht ausgewachsen. Es fehlt eine Drängung der letzten Lobenlinien; und die am Vorderende abge-

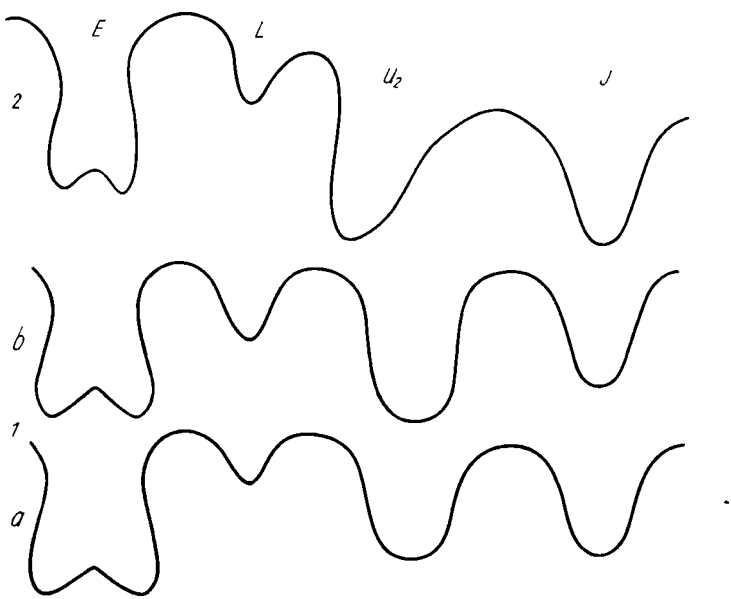


Abb. 1—2. Lobenlinien von *Acuariceras acuarium* (Qu.). Mittl. Callov., Gammelshausen. — 1 Tübingen Ce 1194/22 (Taf. 6, Fig. 1), a bei 1,4 mm, b bei 2 mm Röhren-Durchmesser. — 2 Sammlung Engel, Heimatmuseum Göppingen (Taf. 7, Fig. 1). Letzte Lobenlinie bei 2,6 mm Röhren-Durchmesser.

brochene Wohnkammer muß ursprünglich wesentlich länger gewesen sein, wie etwa die auf Taf. 7, Fig. 1, 2, 5 abgebildeten Stücke lehren.

Das kleinste vorhandene Bruchstück, auf Taf. 7, Fig. 4 in sechsfacher Vergrößerung, doppelt so groß wie die übrigen Stücke wiedergeben, hat am oberen Bruchrand einen Durchmesser von 1 mm. Es ist also dünner als das Stück von Taf. 6, Fig. 1 an seinem unteren Ende und könnte daher erst in einem gewissen Abstande an jenes angesetzt gedacht werden. Dabei zeigt auch dieses kleinste Fragment längst noch nicht den Gehäusebeginn mit der Anfangskammer, die erst nach weiterer Zuspitzung zu erwarten ist.

Die rekonstruierende Kombination der drei besprochenen Größenstadien ergibt eine geradezu unwahrscheinlich anmutende Gehäuse-Gestalt. Unter Berücksichtigung des Gesamtmaterials läßt sich die Gehäuse-Länge unserer Art auf etwa 130 mm veranschlagen, wobei der Mündungs-Durchmesser nur 3,5 mm und der Apikalwinkel ca. 1,5° beträgt. Die Wohnkammer nimmt schätzungsweise etwa $^1/_5$ der Röhrenlänge ein. Wahrscheinlich haben nicht alle Stücke diese volle Größe erreicht. Bei den beiden Exemplaren von Taf. 7, Fig. 1 und 2 beispielsweise zeigen die letzten Lobenlinien eine Drängung bei recht verschiedenem Röhren-Durchmesser. Falls dadurch in beiden Fällen der natürliche Abschluß des Phragmokons angezeigt sein sollte, würde das Exemplar von Fig. 2 in seiner Endgröße erheblich hinter dem anderen zurückgeblieben sein. Andererseits mögen extrem schlanke und fast zylindrische Stücke wie das von Taf. 6, Fig. 3 die zuvor genannten Maße noch überschreiten. Es fällt schwer, sich die Lebensfähigkeit und Lebensweise derart absonderlicher Formen vorzustellen.

Die sämtlichen vorliegenden Exemplare scheinen darauf hinzudeuten, daß das Gehäuse starr gerade ist. Selbst bei dem kleinsten Stück mit 0,7 bis 0,8 mm Anfangsdurchmesser (Taf. 7, Fig. 4) ist noch keine Spur einer Einkrümmung zu erkennen. Das schließt jedoch noch nicht mit Sicherheit aus, daß der vorausgehende Gehäusebeginn vielleicht doch gebogen war. Eine einzige Ausnahme bildet das Exemplar von Taf. 7, Fig. 7, das bei wesentlich größerer Röhrendicke als das zuvor zitierte Stück eine leichte Krümmung mit konvexer Ventralseite zeigt. Es weicht jedoch auch in der Skulptur, der Dickenzunahme (Apikalwinkel) und dem lateral etwas abgeflachten Röhrenquerschnitt von den anderen Stücken ab und ist daher vielleicht artverschieden. Häufiger dagegen treten, meist im Zusammenhang mit einer tiefen Einschnürung, leichte Knickungen des Gehäuses auf, die anscheinend primärer Natur sind (Taf. 7, Fig. 1, 3).

Der Querschnitt der Gehäuseröhre ist auf allen Größenstadien kreisrund. Die Mitte der Ventralseite läßt überall, mehr oder weniger deutlich, den bereits erwähnten flachen Kiel mit den ihn seitlich flankierenden seichten Furchen erkennen (Taf. 6, Fig. 2, 6, 7). Bisweilen sind außerdem zwei laterale zarte Längsrinnen zu beobachten, die den Außenabfall des Sattels I/U schneiden.

Die Skulptur hat einen etwas unregelmäßigen Charakter und stimmt bei allen Stücken gut überein. Sie besteht aus flachen, wulstigen Rippen, die in einem nach vorn konvexen Bogen ununterbrochen über die Ventralseite verlaufen (Taf. 6, Fig. 1, 4a; Taf. 7, Fig. 6), auf den Seiten schräg nach hinten geneigt sind (Taf. 6, Fig. 3, 5; Taf. 7, Fig. 1, 2) und auf der Dorsalseite einen breiten, nach vorn konkaven Bogen beschreiben (Taf. 7, Fig. 4). Zwischen den gröberen liegen feinere Rippen bzw. Anwachsstreifen von gleichem Verlauf. Knoten und Dornen fehlen stets. Unterschiede in der Ausbildung der Skulptur auf dem Phragmokon und der Wohnkammer lassen sich nicht erkennen.

Überall sind tiefe Einschnürungen vorhanden, die den Rippen parallel verlaufen und häufig in recht gleichmäßigen Abständen angeordnet sind (z. B. Taf. 6, Fig. 3). Die Einschnürungen und ebenso die Wellung der Schale durch die wulstigen Rippen werden wesentlich zur Versteifung der so zerbrechlichen zierlichen Gehäuse beigetragen haben. Aus dem Verlauf der Einschnürungen und der Rippen ist zu schließen, daß die Wohnkammer-Mündung einen ventralen Rostralvorsprung besessen haben wird.

Die Lobenlinien sämtlicher Stücke stimmen darin überein, daß der Umbilikallobus mehr als doppelt so tief ist wie der Laterallobus und daß sämtliche Loben und Sättel unzerschlitzt sind. Dieses Fehlen der Zerschlitzung ist nicht, wie QUENSTEDT (1856, S. 523) meinte, durch die Kleinheit der Formen bedingt, sondern sie ist ein echtes Art- und Gattungsmerkmal. Die größten unserer Stücke, die bei 2,5 bis 2,8 mm Röhren-Durchmesser eine deutliche Drängung der Lobenlinien aufweisen, müssen als ausgewachsen gelten, und sie zeigen keine Spur einer Zerschlitzung. Andererseits sind wesentlich kleinere Wachstumsstadien von *Paracuariceras* durch gezackte Sättel ausgezeichnet.

Bisweilen, insbesondere bei einigen großen Exemplaren, weicht die Lobenlinie leicht von dem in Abb. 1a und b dargestellten Verlaufe ab. Sie sinkt in diesen Fällen von der Ventral- zur Dorsalseite ab, so daß die Sättel E/L und L/U hoch herausgehoben erscheinen und der Internlobus erheblich weiter zurückgreift als der Externlobus (Abb. 2). Der letztere und ebenso der Umbilikallobus sind außerdem schmaler, als es sonst der Fall ist. Größeres und vollständigeres Material mag lehren, daß da vielleicht konstante artliche Unterschiede bestehen; einstweilen aber ist es angezeigt, die vorliegenden Stücke unter einer Art zusammenzufassen. Die Lobenlinien sind, abgesehen von dem Endabschnitt des Phragmokons, recht weitläufig angeordnet; auf eine Röhrenlänge von 10 mm entfallen im Durchschnitt vier Lobenlinien. Der Sipho liegt auf allen zugänglichen Stadien hart an der Ventralseite (Taf. 6, Fig. 2; Taf. 7, Fig. 6).

Vorkommen: *Acuariceras acuarium* ist auf das Mittlere Callovium (jason-Zone) beschränkt und bisher nur aus dem schwäbisch-fränkischen Juragebiet (Gegend von Kirchheim, Boll, Ütztng) bekannt.

II. *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp.

Taf. 6, Fig. 8; Taf. 7, Fig. 8—9; Abb. 3

1851 *Baculites acuarius* Qu. — Quenstedt, S. 380 c. p., Taf. 30, Fig. 4.
1856 *Baculites acuarius* Qu. — Quenstedt, S. 523 c. p., Taf. 69, Fig. 19.
1867 *Baculites acuarius* Qu. — Quenstedt, S. 456 c. p., Taf. 39, Fig. 4.
1885 *Baculites acuarius* Qu. — Quenstedt, S. 586 c. p., Taf. 46, Fig. 4.

Geschichte: Die hier zu besprechende Ammonitenform unterscheidet sich durch Zerschlitzung der Sättel sowie durch einige weitere Merkmale artlich und nach meinem Dafürhalten auch gattungsmäßig von der zuvor behandelten Art. Quenstedt hatte sie mit seinem *Baculites acuarius* zusammengefaßt und in den ersten beiden Auflagen seines „Handbuchs der Petrefaktenkunde" (1851, 1867) sogar als einziges Muster der Art abgebildet, während er in der 3. Auflage (1885) beide Formen nebeneinander unter dieser Bezeichnung wiedergab. Der Name *acuarius* kommt aber eindeutig der anderen Form zu, da diese bei der Aufstellung der Art (1848) allein abgebildet wurde.

Die oben zitierten Abbildungen Quenstedt's weichen in Einzelheiten voneinander ab und sind teils seitenrichtig, teils spiegelbildlich gezeichnet. Sehr wahrscheinlich beziehen sie sich jedoch alle auf ein und dasselbe Stück, das einzige, das zu Quenstedt's Zeit bekannt war und auch den Holotyp unserer neuen Art bildet. Drei weitere inzwischen hinzugekommene Bruchstücke lehren, daß es sich dabei nicht etwa um ein aberrantes Unikum handelt.

Beschreibung: Unter dem gegenwärtig vorliegenden Material ist das alte Original Quenstedt's immer noch das weitaus beste und vollständigste Stück (Taf. 6, Fig. 8). Schon seine Gehäuse-Gestalt läßt eine ganze Reihe von Unterschieden gegenüber der von *Acuariceras acuarium* erkennen. Auffallend ist zunächst der gekrümmte Gehäuse-Anfang. Man möchte diese Einkrümmung vielleicht für eine postmortale Verdrückung halten; da sie aber genau in der Dorsoventral-Ebene liegt, ist sie sicher primärer Natur. Bei *acuarium* ist eine solche Gehäuse-Krümmuung, selbst bei den kleinsten Stücken, nicht nachgewiesen.

Das Gehäuse-Fragment hat, der gekrümmte Anfangsteil ausgestreckt gedacht, eine Länge von 44 mm. Davon entfallen etwa 13 mm auf die wahrscheinlich unvollständige Wohnkammer. Die Dicke beträgt zu Beginn des erhaltenen Teils 0,3 mm, am Ende 2,6 mm. Das entspricht einem Dickenzuwachs von mehr als 5% der Längenzunahme und einem Apikalwinkel von etwa 3°. Das Gehäuse der neuen Art nimmt also erheblich rascher an Dicke zu und ist wesentlich gedrungener als bei *acuarium*. Man vergleiche die Abbildungen von Taf. 6, Fig. 1 und Fig. 8 miteinander und bedenke, daß das Stück von Fig. 1 noch um eine sehr lange Strecke über den unteren Bruchrand hinaus zu verlängern wäre, bis die Röhre sich so weit verjüngt wie in Fig. 8.

Die letzten Lobenlinien, mit deutlicher Drängung, liegen bei knapp 2 mm Durchmesser; hier ist also offensichtlich der Abschluß des Phragmokons erreicht. Bei einem anderen, leider stark zerquetschten Bruchstück aus der Stuttgarter Sammlung finden sich die letzten, zusammengedrängten Lobenlinien erst bei etwa 2,5 mm Röhren-Durchmesser. Der Holotyp stellt also wohl ein relativ kleinwüchsiges Exemplar dar. Dasselbe gilt aber auch, wie früher ausgeführt, für das Stück von Taf. 6, Fig. 1, soweit es überhaupt als ausgewachsen gelten kann. Es bleibt also bestehen, daß die Gehäuse-Gestalt der beiden Arten recht stark voneinander abweicht, daß die Röhre von *incisum* kürzer ist und eine wesentlich raschere Dickenzunahme aufweist.

Ein weiterer Unterschied zeigt sich in den Abständen der Lobenlinien. Sie sind ganz allgemein, von den letzten gedrängten Lobenlinien abgesehen, wesentlich dichter gestellt als bei *acuarium*. Auf 10 mm Gehäuse-Länge kommen bei *incisum* im Durchschnitt etwa acht Suturen; das ist die doppelte Anzahl wie bei der anderen Art.

Die Skulptur stimmt in ihrem Verlauf mit der von *acuarium* überein, doch sind die Rippen in dichteren und regelmäßigeren Abständen angeordnet.

Das alles könnten abweichende Artmerkmale sein; durchgreifende Unterschiede aber zeigt der Differenzierungsgrad der Lobenlinie. Ihre Entwicklung läßt sich bei unserem Stück von sehr frühen Jugendstadien ab lückenlos verfolgen und zeigt dabei auffällige Veränderungen, die bei *acuarium* nicht zugänglich bzw. nicht angelegt sind. Das früheste vorliegende Stadium bei 0,3 mm Röhrendurchmesser ist in Abb. 3a dargestellt. Leicht kenntlich ist der Externlobus durch den niedrigen Mediansattel in seiner Basis. Der ihm diametral gegenüberliegende Lobus ist mithin der Internlobus. Zwischen beiden liegen drei Loben, die von der Ventralseite zur Dorsalseite an Tiefe abnehmen. Der tiefste, neben E gelegene Lobus ist mit dem Laterallobus zu identifizieren. Die beiden anderen entsprechen den Umbilikalloben U_2 und U_1, wie später noch näher zu begründen sein wird. Die Lobenlinie hat also eine Zusammensetzung, wie sie für die Primärsutur jurassischer Ammoniten kennzeichnend ist. Auffallend ist lediglich die Flachheit von U_1, während er sonst tiefer als der Lobus U_2 zu sein pflegt.

In einer der nächsten Lobenlinien (b) hat sich U_1 weiterhin verflacht, U_2 dagegen vertieft, so daß er jetzt weiter zurückgreift als L. E und I sind, ebenso wie in der frühesten Lobenlinie, die tiefsten Loben-Elemente. Unmittelbar danach (c) verschwindet die flache Delle des U_1 vollständig; ein breiter Sattel wölbt sich nunmehr zwischen U_2 und I. Diese Ausbildungsweise wird eine lange Weile bis zu einem Röhren-Durchmesser von etwa 1 mm beibehalten. Dann setzt eine Zerschlitzung der Sättel ein, beginnend mit dem Internsattel (d); aber schon in der nächsten Lobenlinie (e) ist auch auf den übrigen beiden Sätteln je eine kleine Kerbe angelegt.

Im Endstadium der Sutur-Entwicklung (f) hat die Zerschlitzung sich etwas verstärkt; Extern- und Internsattel lassen die Andeutung einer tri-

fiden Ausgestaltung erkennen. Ferner haben die Größen-Proportionen der Loben sich gegenüber den frühen Entwicklungsstufen stark verschoben. Am tiefsten greift jetzt der Lobus U_2 zurück, der an seiner Basis breit zugespitzt ist. Der Laterallobus, der im Frühstadium a tiefer als U_2 war, erreicht jetzt etwa nur noch die halbe Länge des Umbilikallobus.

Diese Entwicklung der Lobenlinie ist in mehrfacher Hinsicht, auch über den engeren Rahmen der hier besprochenen Formen hinaus, recht bedeutungsvoll:

1. Sie wirft Licht auf die Genese und Natur des Umbilikallobus sekundär ausgerollter Ammoniten. Wir müssen hier zurückgreifen auf die Ausgestaltung der Lobenlinie bei dem gleichfalls entrollten *Spiroceras*, die ich bereits mehrfach (1951, 1953, 1961) besprochen habe. *Spiroceras* besitzt einen winzig kleinen, normal eingerollten Anfangsabschnitt des Gehäuses, und in

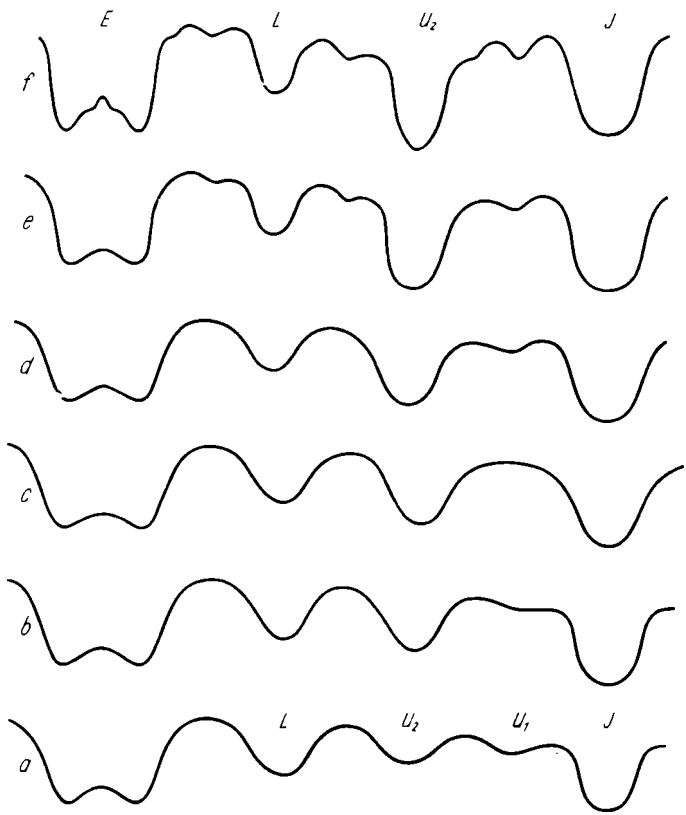


Abb. 3. Sutur-Entwicklung von *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. Holotypus (Taf. 6, Fig. 8). Orig. QUENSTEDT 1851, Taf. 30, Fig. 4; 1856, Taf. 69, Fig. 19. Tübingen Ce 4/69/19. Mittl. Callov., Gammelshausen. — f bei knapp 2 mm Röhren-Durchmesser.

ihm ist eine Lobenlinie (Abb. 4a) entwickelt, die völlig den Primärsuturen und frühen Lobenlinien normaler Ammoniten entspricht. Die Größen-Abstufung der Loben ist hier wie dort die gleiche: L ist als breiter, umfangreicher Lobus entwickelt; U_1 ist erheblich tiefer als der kleine auf der Naht gelegene U_2. Diese Ausbildungsweise bleibt bis zum Ende des eingerollten Gehäuse-Abschnittes bestehen; lediglich in E ist ein Mediansattel hinzugekommen (b), der den ersten Lobenlinien noch fehlte. Mit Beginn der Ausrollung werden dann aber auf dem nunmehr bogenförmig gekrümmten Gehäuseteil die Loben-Proportionen durchgreifend umgestaltet: U_2 nimmt stark an Tiefe zu, während L und U_1 völlig im Wachstum zurückbleiben (c). In der ausgewachsenen Lobenlinie (d) endlich sind L und U_1 so weitgehend reduziert, daß sie eher den Eindruck von Sattel-Inzisionen als von echten Loben erwecken.

Ob das Gehäuse von *Paracuariceras* wie das von *Spiroceras* eine kleine Anfangsspirale besitzt, wissen wir einstweilen nicht. Unmittelbar vergleichen läßt sich jedoch der bogenförmig eingekrümmte Frühabschnitt der beiderlei Gehäuse. Da zeigt nun *Paracuariceras* eine Lobenlinie (Abb. 3b), die der entsprechenden von *Spiroceras* (Abb. 4c) weitgehend ähnelt. In beiden Fällen ist von den zwischen E und I liegenden Loben U_2 der tiefste, während die anderen beiden stark verkümmert sind. Ganz besonders schwach ist bei *Paracuariceras* der Lobus U_1, der sich gerade eben noch als flache Delle

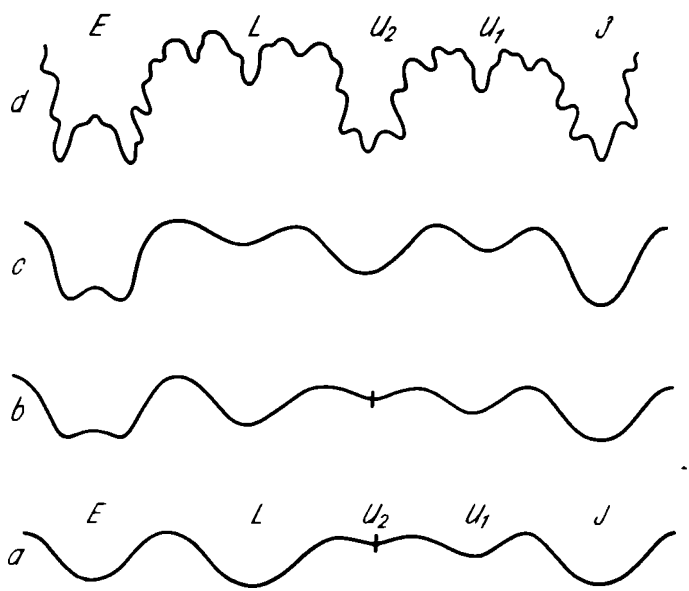


Abb. 4. Sutur-Entwicklung von *Spiroceras bifurcati* (Qu.). Tübingen Ce 1006/2. Ob. Bajoc., Eningen bei Reutlingen. Nach Schindewolf 1961, Abb. 45.

andeutet. Es ist möglich, daß auch bei *Paracuariceras* ein sehr frühes, nicht erhaltenes Stadium auftritt, in dem U_1 zunächst in typischer Weise tiefer als U_2 angelegt wird.

Die Entwicklung der Lobenlinie von *Paracuariceras* geht über die von *Spiroceras* insofern noch hinaus, als U_1 völlig reduziert wird und nicht einmal mehr als Rudiment in den späteren Stadien anzutreffen ist. Von den beiden Umbilikalloben aller normal gestalteten Ammoniten bleibt also bei dieser entrollten, geradegestreckten Form nur U_2 erhalten, und es ist nicht ganz unwichtig, daß das hier exakt belegt werden kann. Eine Parallele dazu bildet *Acuariceras*, dessen einziger Umbilikallobus nunmehr mit U_2 zu homologisieren ist.

Das gleiche gilt höchstwahrscheinlich auch für die Kreide-Heteromorphen, wie *Bochianites*, *Crioceratites*, *Ancyloceras*, *Baculites*, *Lechites* usw., bei denen, soweit wir bisher wissen, von vornherein nur ein Umbilikallobus angelegt wird. Ich habe zwar früher schon (1961, S. 102) die Vermutung ausgesprochen, daß er dem Lobus U_2 entsprechen dürfte, hatte dafür aber keine Beweise. Bei Betrachtung der Primärsutur normaler Ammoniten möchte es näher liegen, an eine Reduktion des winzig kleinen, flachen Lobus U_2 zu denken. Er ist in der Stammesentwicklung der Ammonoidea später erworben als U_1, und solche phylogenetisch jüngere Elemente pflegen sonst bei einer Reduktion auch zuerst wieder zu verschwinden.

Bei diesen entrollten, stabförmigen Ammoniten mit kreisrundem Röhren-Querschnitt wird jedoch die Reduktion von U_1 aus statischen bzw. funktionellen Gründen verständlich. Die Funktion des U_1 besteht bei den eingerollten Ammoniten mit tiefer konkaver Windungszone darin, zusammen mit U_2 oder einem anderen gegenüberliegenden Flankenlobus eine Achse auf dem Septum zu bilden, die der Abstützung und Versteifung des oft sehr umfangreichen Umschlags dient (Abb. 5b). Diese Aufgabe entfällt

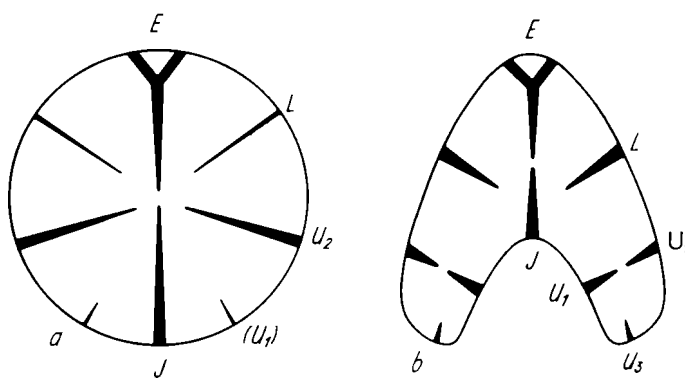


Abb. 5. Schematische Gegenüberstellung der Septalflächen eines Acuariceraten mit kreisrundem Querschnitt (a) und eines involuten Ammoniten mit konkaver Zone und Umschlag (b).

nach der Rückbildung der konkaven Zone und des Umschlags; der Lobus U_1 wird dadurch entbehrlich. Unter Umorientierung der Versteifungsbahnen bildet nunmehr U_2 — U_2 eine der Hauptfaltungsachsen des Septums, die eine radiale Abstützung der kreisrunden Röhre übernehmen (Abb. 5a).

2. Der geschilderte Entwicklungsgang der Lobenlinie veranschaulicht eindringlich den grundsätzlichen Unterschied, der zwischen Loben und Inzisionen besteht. Was uns in den Suturen von Abb. 3a und b neben dem Internlobus als flache Delle entgegentritt, ist das Rudiment eines Lobus. Er wird völlig rückgebildet, und erst in einem wesentlich späteren Entwicklungsstadium erscheint als neues, davon unabhängiges Element die erste Inzision.

Loben und Inzisionen sind also wesensverschieden, so ähnlich sie im rudimentären bzw. initialen Stadium auch erscheinen mögen. Beide werden nicht ineinander übergeführt: Ein Lobus entsteht nicht aus einer Inzision, oder umgekehrt, wie hier, ein reduzierter Lobus wird nicht in eine Inzision umgewandelt, auch wenn beide die gleiche Lage im Sattel einnehmen. Ein geringfügiger Gestaltungs-Unterschied ist hier übrigens zwischen den beiderlei Bildungen zu bemerken: bei dem rückgebildeten Lobus U_1 von Abb. 3 a und b ist der Ventralschenkel der höhere, bei der Inzision des Internsattels von Abb. 3 d—f dagegen ist der dorsale Sattel-Abschnitt höher herausgehoben.

3. Die Herausgestaltung von Inzisionen in den Sätteln ist ein Merkmal, durch das unsere Form sich wesentlich von *Acuariceras acuarium* unterscheidet. Schon QUENSTEDT (1848, S. 296) hatte eine gelegentliche „schwache Zähnung" der Lobenlinie erwähnt, die ich (1961, S. 96) nicht bestätigen konnte und die tatsächlich bei *A. acuarium* selbst nicht vorhanden ist, sondern ein Kennzeichen der auch in der Gehäuse-Gestalt deutlich verschiedenen neuen Art bildet.

Es darf angenommen werden, daß hier ein durchgreifender, systematisch bedeutsamer Unterschied besteht. Die völlig unzerschlitzte, goniatische Lobenlinie von *acuarium* (Abb. 1b, 2) stellt eine ausgewachsene Endstufe dar und nicht etwa ein noch unfertiges Entwicklungsstadium, bei dem ein späteres Hinzutreten von Inzisionen zu erwarten wäre. Das ergibt sich aus der Drängung der Lobenlinien, die bei zahlreichen Exemplaren von *A. acuarium* beobachtet wurde und die beweist, daß die letzten Lobenlinien bei 2,5—2,8 mm Röhren-Durchmesser als ausdifferenziert gelten müssen. Bei der neuen Form setzt dagegen die Zerschlitzung schon in recht frühen Stadien, bei einem Durchmesser von 1 mm ein, d. i. auf einem derart jugendlichen Gehäuse-Abschnitt, wie er von *acuarium* einstweilen nur in einem einzigen Stücke (Taf. 7, Fig. 4) vorliegt.

Daß die Zerschlitzung im übrigen ein konstantes Merkmal ist, beweisen drei weitere Exemplare dieser Art, von denen die beiden besser erhaltenen auf Taf. 7, Fig. 8 u. 9 in sechsfacher Vergrößerung abgebildet sind. Ihre

Lobenlinien (Abb. 6 und 7) stimmen mit denen des Holotypus überein; bei dem Exemplar von Taf. 7, Fig. 9 ist die Sattel-Zerschlitzung ebenfalls bereits bei 1 mm Röhren-Durchmesser angelegt.

Über die bestehenden artlichen Unterschiede hinaus messe ich dem Fehlen bzw. Vorhandensein von Sattel-Inzisionen gattungstypischen Wert bei und trenne daher die neue Form unter der Bezeichnung *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. ab. In der Gehäuse-Gestalt, der Skulptur und dem sonstigen Differenzierungsgrade der Lobenlinie, von der Sattel-Zerschlitzung abgesehen, stimmen beide Gattungen grundsätzlich überein und sind daher sicher nahe miteinander verwandt. *Paracuariceras* aber steht durch die vorhandenen Rudimente der Zerschlitzung der gemeinsamen Ausgangsform, die als normal ammonitisch gestaltet vorauszusetzen ist, noch etwas näher als das vollkommen goniatitisch gewordene *Acuariceras*.

Paracuariceras ist neben *Acuariceras* in die Familie Acuariceratidae (SCHINDEWOLF 1961, S. 97) einzureihen, deren Diagnose nunmehr folgendermaßen erweitert werden muß: Sekundär stabförmige Ammoniten mit sehr schlankem, subzylindrischem Gehäuse und mit einfachen wulstigen Rippen, die in einem nach vorn konvexen Bogen ununterbrochen über die Ventralseite hinwegsetzen und von da schräg nach hinten gerichtet zur Dorsalseite abfallen. Lobenlinie stark reduziert, von der Formel E L U_2 I; U_2 hypertroph, L schwach entwickelt; Zerschlitzung völlig fehlend oder auf die Scheitel der Sättel beschränkt.

Der letztere Gegensatz bildet das Unterscheidungsmerkmal zwischen *Acuariceras* und *Paracuariceras*. Die Kurzdiagnose von *Paracuariceras* n. g. lautet: Vertreter der Familie Acuariceratidae mit schwach zerschlitzten Sätteln und ganzrandigen Loben.

Den Generotypus bildet die hier aufgestellte Art *Paracuariceras incisum* n. sp. Da sie einstweilen der einzige Gattungsvertreter ist, läßt sich keine

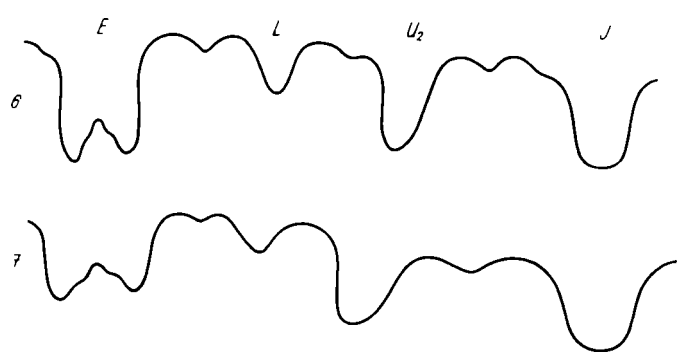


Abb. 6—7. Lobenlinien von *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. Mittl. Callov., Gammelshausen. — 6 Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart (Taf. 7, Fig. 8). Lobenlinie bei 1,8 mm Röhren-Durchmesser. — 7 Tübingen Ce 1241/9 (Taf. 7, Fig. 9). Lobenlinie bei 1 mm Röhren-Durchmesser.

endgültige Artdiagnose geben. Die geschilderten Besonderheiten der Gehäuseform und der Berippung werden als bezeichnend gelten dürfen. Den Holotypus der Art bildet das Exemplar von Taf. 6, Fig. 8, dessen Sutur-Entwicklung in Abb. 3 a—f wiedergegeben ist.

Vorkommen: *Paracuariceras incisum* findet sich zusammen mit *Acuariceras acuarium* im Mittleren Callovium (jason-Zone) Schwabens.

III. *Metapatoceras semiserratum* n. g. n. sp.

Taf. 7, Fig. 10; Taf. 8, Fig. 1—4; Abb. 8—10

1929 *Parapatoceras distans* var. *macrocephalum* Qu. — R. Potonié, S. 252 c. p., Taf. 19, Fig. 46, 47, 49, 50; non cet.

Geschichte: Im Mittleren Callovium, zusammen mit *Acuariceras* und *Paracuariceras* und auch wohl bereits ein wenig tiefer, tritt ein geradegestreckter *Parapatoceras*-artiger Ammonit auf, dessen Lobenlinie auf analoger Entwicklungsstufe wie die von *Paracuariceras* steht. Das veranlaßt uns, auch diese Form hier zu behandeln und mit *Paracuariceras incisum* zu vergleichen.

R. Potonié (1929) bildete bereits mehrere dieser Ammoniten ab und vereinigte sie mit *Hamites macrocephali* Quenstedt (1886, S. 581, Taf. 70, Fig. 20—25) unter der Bezeichnung *Parapatoceras distans* var. *macrocephalum* (Qu.). Außer den von Potonié abgebildeten Exemplaren gehören noch zahlreiche Bruchstücke aus der Stuttgarter Sammlung hierher, die er unter den Nummern 246, 269, 302, 307 lediglich aufgeführt hat.

Die Zusammenfassung dieser jüngeren Form mit Quenstedt's *Hamites macrocephali* aus dem Macrocephalen-Oolith (Unteres Callovium) läßt sich m. E. nicht rechtfertigen. Zwischen beiden bestehen zwei augenfällige Unterschiede: 1. Das Gehäuse der Form aus dem Mittleren Callovium ist auf allen bisher vorliegenden Größenstadien nahezu völlig gerade, 2. ihre Lobenlinie zeigt auch bei den größten vorhandenen Exemplaren nur eine Zerschlitzung der Sättel, nicht aber der Loben. *Hamites macrocephali* ist, soweit ich sehe, wohl kaum von *Ancyloceras distans* Baugier & Sauzé (1843) zu trennen. Dazu gehört als jüngeres Synonym *Ancyloceras calloviense* Morris (1845), das L. F. Spath (1924, S. 12) als Generotypus von *Parapatoceras* bezeichnete.

Die Gattung *Parapatoceras* umfaßt Ammoniten mit einem in der Jugend ziemlich eng, später loser spiralig eingerollten Gehäuse. Unsere Stücke weichen durch stabförmige Gehäuse-Gestalt davon ab; bei der bekannten Variabilität heteromorpher Ammoniten mag das vielleicht nicht allzu schwer wiegen. Damit gekoppelt ist jedoch ein bedeutsamer Unterschied in der Differenzierungshöhe der Lobenlinie. Mir scheint daher, daß die hier zu besprechenden Ammoniten nicht einmal generisch mit *Parapatoceras distans* vereinigt werden sollten.

Beschreibung: Es liegen insgesamt etwa 25 Bruchstücke von 2,5 bis zu 7 mm Röhren-Durchmesser und mit erhaltenen Längen bis zu 90 mm vor. Sie sind auf allen Größenstadien subzylindrisch, fast völlig geradegestreckt mit höchstens leicht angedeuteter Krümmung. Bei Betrachtung der Abbildungen auf Taf. 8 ist zu berücksichtigen, daß das Exemplar von Fig. 1 an seinem Vorderende verdrückt, das von Fig. 3 in seinem unteren Viertel gebrochen und leicht verworfen ist. Die Krümmung erscheint also hier stärker, als sie in Wirklichkeit ist.

Parapatoceras distans zeigt demgegenüber noch bei Durchmessern bis zu 8 mm und selbst an kurzen Bruchstücken stets eine deutlich ausgeprägte Krümmung; solche fast gerade, stabförmige Jugendstadien wie das von Taf. 7, Fig. 10 gibt es bei ihm nicht. Der Gehäuse-Anfang unserer neuen Art ist nicht bekannt. Er mag eine Einrollung wie bei *Parapatoceras distans* besessen haben, doch muß dann dieses Stadium winzig klein gewesen und sehr frühzeitig von einer stabförmigen Gehäuse-Gestalt abgelöst worden sein.

Der Querschnitt der Gehäuseröhre ist lateral etwas abgeflacht, oval bzw. eckig an den Stellen, wo die Knoten liegen. Bei dem Holotyp (Taf. 8, Fig. 1) beträgt unterhalb des deformierten Endabschnittes der größere ventrodorsale Durchmesser 5,3 mm, der laterale 4,7 mm.

Die Skulptur stimmt mit der von *Parapatoceras distans* überein. Sie besteht aus kräftigen Rippen, die von der Ventralseite aus schräg nach hinten gegen die Dorsalseite geneigt sind (Taf. 8, Fig. 1, 3) und hier, leicht abgeschwächt, einen breiten nach vorn konkaven Bogen beschreiben (Taf. 8, Fig. 4). Ventral sind die Rippen durch eine Furche unterbrochen, und jederseits von ihr tragen sie zwei kräftige Knoten, zwischen denen die Rippen leicht eingedellt sind (Taf. 8, Fig. 2). Auf eine Erstreckung von 20 mm Länge entfallen etwa 13—15 Rippen.

Die Lobenlinie ist auf die Formel E L U_2 I reduziert. E wird durch einen Mediansattel gespalten, L ist verhältnismäßig klein, weniger tief als U_2. Auffallend ist die sehr schwache Zerschlitzung, die sich allein auf die Sättel beschränkt. In Abb. 8 a und b haben wir die Lobenlinie des Holotypus in zwei Stadien, vom unteren und oberen Röhrenende wiedergegeben. Das Endstadium zeigt eine ungewöhnliche Heraushebung des Dorsalabschnittes der Sutur. Der Umbilikallobus greift infolgedessen hier weniger weit zurück als der Laterallobus, obwohl er länger als jener ist. Eine sehr hohe Lage nimmt der Internlobus ein. Selbst im Endstadium, bei 5,5 mm Durchmesser, besteht die Zerschlitzung nur aus je einer kräftigen Inzision auf der Mitte der Sättel und aus einer hier und da auftretenden schmalen seitlichen Eindellung. Die Loben sind völlig unzerschlitzt, an ihrer Basis schmalgerundet oder breitspitzig.

Die Lobenlinien zweier kleinerer Stücke sind in Abb. 9 und 10 hinzugefügt. Abb. 9 stimmt weitgehend mit Abb. 8a überein. In der kleinsten vorliegenden Lobenlinie von Abb. 10 fällt die sehr tiefe Inzision im Extern-

sattel auf. Wegen der nur die Sättel erfassenden Zerschlitzung wird die neue Art als *semiserratum* bezeichnet.

Diese Lobenlinien stimmen sehr weitgehend mit denen von *Paracuariceras* überein, wie ein Vergleich mit Abb. 3f zeigt. Sie unterscheiden sich dagegen durchgreifend von den Suturen der Gattung *Parapatoceras* (Abb. 11),

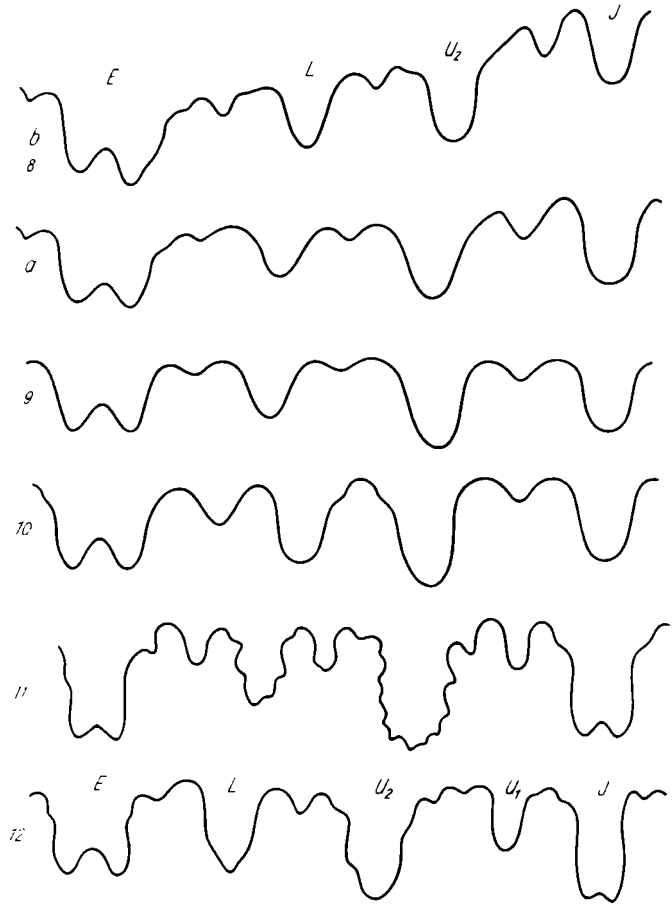


Abb. 8—10. Lobenlinien von *Metapatoceras semiserratum* n. g. n. sp. Mittl. Callov., Gammelshausen. — 8 Holotypus (Taf. 8, Fig. 1). Sammlung Dr. B. Hauff, Holzmaden. a Lobenlinie bei 3,9 mm, b bei 5,5 mm Röhren-Durchmesser. — 9 Tübingen Ce 1241/12 (Taf. 8, Fig. 3, 4). Lobenlinie bei 3 mm Röhren-Durchmesser. — 10 Tübingen Ce 1241/10 (Taf. 7, Fig. 10). Lobenlinie bei 2,8 mm Röhren-Durchmesser.

Abb. 11. *Parapatoceras distans* (Baug. & Sauzé). Callov., Chippenham. Nach L. F. Spath 1928, Taf. 40, Fig. 4b.

Abb. 12. Cf. *Parapatoceras distans* (Baug. & Sauzé). Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart (Taf. 7, Fig. 11). Mittl. Callov., Gammelshausen (Sielenwang). Lobenlinie bei 3,5 mm Röhren-Durchmesser.

bei denen auch die Loben zerschlitzt sind und der Internlobus an seiner Basis konstant zweispitzig ist. Diese Zerschlitzung ist bei *Parapatoceras*-Bruchstücken von 2,5 mm Durchmesser (und wahrscheinlich noch früher) bereits voll entwickelt, während *semiserratum* bei dreifacher Größe ganzrandige Loben aufweist, einschließlich des Internlobus, der an seiner Basis schmal gerundet ist. Die letztere Form hat damit in der Rückbildung der Lobenlinie noch einen Schritt über das Entwicklungsstadium von *Parapatoceras* hinaus getan.

Eine Vereinigung mit *Paracuariceras*, wie sie auf Grund der Lobenlinie angezeigt erscheinen könnte, ist wegen der Skulptur nicht möglich. Die kräftigen Rippen mit scharfer rinnenartiger Unterbrechung auf der Ventralseite und mit vier Knotenreihen verweisen *semiserratum* in die *Apsorroceras-Spiroceras-Parapatoceras*-Gruppe und unterscheiden sie von *Acuariceras* und *Paracuariceras*, die auf Grund ihrer abweichenden Skulptur eine eigene, selbständige Einheit verkörpern. In unserem Schlußkapitel werden wir darauf kurz zurückkommen.

Die neue Art *semiserratum* repräsentiert einen jüngeren Seitenzweig von *Parapatoceras* und nach meinem Dafürhalten eine neue Gattung, die *Metapatoceras* genannt wird. Ihre Diagnose lautet: Vertreter der Spiroceratidae mit geradegestrecktem, subzylindrischem Gehäuse; Lobenlinie von der Formel E L U_2 I, mit schwacher Zerschlitzung, die allein auf die Sättel beschränkt ist, während die Loben ganzrandig und einspitzig sind. — Ergänzend ist hinzuzufügen, daß die in der Diagnose angegebene geradegestreckte Gehäuse-Gestalt vielleicht nur für die bisher vorliegenden Stücke gilt und daß der einstweilen nicht bekannte Anfangsteil des Gehäuses eingerollt sein mag; dieses etwaige Stadium hat aber gewiß nur geringen Umfang.

Den Generotypus bildet *Metapatoceras semiserratum* n. sp., die einzige bisher bekannte Art, für die sich daher noch keine Differentialdiagnose geben läßt. Holotypus ist das in zwei Ansichten photographierte Exemplar von Taf. 8, Fig. 1 und 2.

In der Gehäuse-Gestalt und Skulptur ähnelt *Metapatoceras* der zur gleichen Familie gehörigen Gattung *Apsorroceras* Hyatt. Ein gewisser Unterschied im Verlauf der Rippen besteht darin, daß sie bei *Apsorroceras* auf der Dorsalseite einen nach vorn konvexen Bogen bilden, während sie bei *Metapatoceras* nach hinten ausgebuchtet sind. Durchgreifend verschieden ist aber die Lobenlinie, die bei *Apsorroceras* ein Element mehr, einen recht gut entwickelten U_1 enthält und eine starke Zerschlitzung sowohl der Loben wie der Sättel aufweist (Abb. 14).

Metapatoceras ist als Seitenzweig von *Parapatoceras* aufzufassen, der in der Rückbildung der Lobenlinie weiter fortgeschritten ist und auch in der Gehäuse-Gestalt sich weiter von der Normalform der Ammoniten entfernt hat. Die Gattung *Parapatoceras* besteht daneben weiter und scheint sich bis in das Oxford zu erstrecken. E. Favre (1876, S. 60, 61, Taf. 6, Fig. 4—6)

hat aus den bimammaten-Schichten der Freiburger Alpen ein *Ancyloceras ischeri* und *A.* sp. beschrieben. Ihre Lobenlinie ist nicht bekannt, aber auf Grund der lose eingerollten, gebogenen Gehäuseröhre sind sie wohl zu *Parapatoceras* zu rechnen.

Auch im Mittleren Callovium, mit *Acuariceras* und *Metapatoceras* vergesellschaftet, tritt *Parapatoceras* auf. Dahin gehört beispielsweise das falsch zusammengesetzte Exemplar (240) von R. POTONIÉ (1929, Taf. 19, Fig. 52) aus der Stuttgarter Sammlung. Außerdem liegt mir, auf einem Handstück mit *Acuariceras* vereinigt, ein kleines gebogenes Bruchstück (Taf. 7, Fig. 11) vor, das in seiner Gehäuse-Gestalt, seinem zweispitzigen I und dem (wegen der Kleinheit nur schwach) zerschlitzten U_2 *Parapatoceras* ähnelt. Auffallenderweise tritt hier aber noch ein recht umfangreich entwickelter U_1 auf (Abb. 12). Es hat damit den Anschein, daß verschiedene Reduktionsstufen der Lobenlinie, teilweise mit Spezialisations-Kreuzungen, gelegentlich ohne strenge stratigraphische Ordnung auftreten. In einem formalen System, das bestrebt ist, jede Besonderheit zu klassifizieren, müßte diese Form wohl auch als eigene Art und Gattung ausgeschieden werden. Wir sehen davon ab, bis reichlicheres Material eine zwingende Notwendigkeit dafür ergibt.

Vorkommen: *Metapatoceras* ist bisher nur aus dem Mittleren Callovium bekannt und hat stratigraphisch wie geographisch die gleiche Verbreitung wie *Acuariceras* und *Paracuariceras*. Die meisten vorliegenden Stücke der Art *M. semiserratum* stammen von Gammelshausen (Erdfalle), eines von Ütztng (Franken).

IV. *Acuarites* (n. n.) *ornatus* (Qu.)

Taf. 8, Fig. 6—9

1848 *Baculites acuarius* QUENSTEDT, S. 295 e. p., Taf. 21, Fig. 15b; non cet.
1856 *Acuaria ornata* QUENSTEDT, S. 524, Taf. 69, Fig. 20.
1887 *Acuaria ornata* QU. — QUENSTEDT, S. 810, Taf. 90, Fig. 32.
1887 *Acuaria ornata* QU. — ZAKRZEWSKI, S. 135, Taf. 1, Fig. 13.

Zusammen mit den Acuariceraten tritt bei Gammelshausen und an benachbarten Fundorten ein schlankes, spitznadeliges Fossil auf, das jenen in der Gehäuse-Gestalt recht ähnlich ist. QUENSTEDT faßte es ursprünglich mit seinem *Baculites acuarius* zusammen und trennte es später unter dem Namen *Acuaria ornata* ab. Leider ist *Acuaria* QUENSTEDT, 1856 ein Homonym von *Acuaria* BREMSER, 1811, aufgestellt für eine Nematoden-Gattung (vgl. S. A. NEAVE 1939, S. 55). Die damit hinfällige und m. W. bisher nicht korrigierte Bezeichnung wird hier durch *Acuarites* n. n. ersetzt. Typus bleibt die Art *ornatum*, von der auf Taf. 8, Fig. 9 eines der QUENSTEDT-Originale erneut abgebildet ist.

Die regelmäßige, völlig konstante Gestalt dieser Gebilde spricht unzweifelhaft für ihre organische Natur. Das einzig Sichere, was darüber hinaus noch feststeht, ist, daß sie keine Cephalopoden sind. Nirgends ist auch nur die Andeutung einer Kammer-Scheidewand oder Lobenlinie zu entdecken.

Die Form ist häufig und tritt oft in ganzen Schwärmen auf den Schichtflächen auf. Die größten vorliegenden Stücke erreichen eine Länge von 35 mm und eine Dicke von 2,5 mm am oberen Ende der subzylindrischen Röhre. Das Gehäuse ist stets starr gerade, soweit keine sekundäre Verdrückung stattgefunden hat. Solche Verquetschungen kommen häufig vor und sprechen für die geringe Widerstands-Fähigkeit der Röhren.

Die Steinkern-Oberfläche trägt feine, dicht gedrängte ringelförmige Rippen und zeigt außerdem eine rauhe, körnige Struktur, so daß man an eine agglutinierende Schale denken könnte. Dadurch läßt sich *Acuarites* leicht auf den ersten Blick von *Acuariceras* unterscheiden, dessen Pyrit-Steinkerne in der bei den Ammoniten üblichen Weise eine völlig glatte, blanke Oberfläche besitzen. Das veranschaulicht eine Gegenüberstellung der beiden Formen in Fig. 5 und 6b auf Taf. 8.

Die Spitze der Gehäuse ist nirgends erhalten. Da aber eine Verjüngung der Röhre bis auf 0,3 mm am unteren Bruchrande beobachtet wurde, ist kaum daran zu zweifeln, daß der Gehäuse-Anfang geschlossen war. Bei dem Exemplar von Taf. 8, Fig. 9 ist an der abgebrochenen Spitze eine kragenartige, glattwandige Verengung zu erkennen, so als ob sich hier eine konkave Querwand befunden hätte, die sich mit ihrem ringförmigen Oberrande an die zylindrische Außenwand anlegte. Das könnte an Beziehungen zu den Tentaculiten denken lassen, die in ihrer Gehäusespitze einige tiefe, schüsselförmige Septen besitzen.

Die Stellung der Tentaculiten, Styliolinen und Hyolithen ist bekanntermaßen immer noch ungewiß. G. P. LIASHENKO (1954) errichtete für sie im Rahmen der Mollusca (?) eine Klasse Coniconchia, die inzwischen auch von anderen Autoren übernommen wurde. Es sei jedoch in diesem Zusammenhang erwähnt, daß A. NAEF bereits 1921 (S. 45) für die gleichen Formen in demselben Sinne eine Klasse Odontomorpha vorgeschlagen hat, die er den übrigen Mollusken-Klassen an die Seite stellte. Später ist NAEF (1926, S. 48, 49) nochmals darauf zurückgekommen. Er rechnete zu seiner Klasse Odontomorpha die Ordnungen Stylioloidea, Hyolithoidea und Conularioidea, fügte aber an anderer Stelle (S. 60) hinzu, daß die Zugehörigkeit der Conularien zweifelhaft sei. Die Bezeichnung Odontomorpha verdient aus Prioritätsgründen den Vorzug vor den Coniconchia. Zwar ist das Prioritätsprinzip für die höheren systematischen Kategorien nicht verbindlich, aber es besteht andererseits auch kein begründeter Anlaß für die Unterdrückung des weitaus älteren und nicht weniger bezeichnenden Namens Odontomorpha. Bei W. WENZ & A. ZILCH (1959, S. 48) findet sich ferner für die sog. paläozoischen Pteropoden der Name Palaeothecaria, der aber jüngeren Ursprungs zu sein scheint.[1]

[1] Wenige Tage nach abgeschlossener Reinschrift dieses Manuskripts erhielt ich Band W (Miscellanea) des „Treatise on Invertebrate Paleontology" (1962), in dem D. W.

(Fortsetzung auf S. 140)

Eine Zugehörigkeit unseres *Acuarites* zu den Odontomorpha, wie jene vage Analogie vermuten lassen könnte, ist jedoch aus stratigraphischen Gründen höchst unwahrscheinlich, da sie auf das ältere Paläozoikum beschränkt sind. Man möchte weiterhin an die „echten" Pteropoden denken, und schon QUENSTEDT (1856, S. 524) hatte die rezente Gattung *Creseis* zum Vergleich herangezogen. Aber alle diese rezenten Vertreter sind nur wenige Millimeter groß, und ferner ergibt sich hier eine ähnliche chronologische Schwierigkeit wie im vorhergehenden Falle: Die Pteropoden finden sich spärlich erst im Alttertiär, häufiger im jüngeren Tertiär.

Unsere Juraform liegt also zeitlich mitten zwischen den beiden Gruppen, die morphologisch in erster Linie in Betracht zu ziehen wären. Auch hinsichtlich der Lebensweise werden wir uns die Acuariten in ähnlicher Weise als pelagische Tiere, als freischwimmende oder planktonisch treibende Schwärme des offenen Meeres vorzustellen haben. Ein agglutinierender Schalenbau dürfte daher aus der rauhen Steinkern-Oberfläche nicht erschlossen werden.

Eine Verwandtschaft von *Acuarites* mit den Scaphopoden oder mit Anneliden, etwa vom Typus *Ditrupa*, ist wohl ausgeschlossen, da bei ihnen das Gehäuse an beiden Enden offen ist, bei *Acuarites* aber aller Wahrscheinlichkeit nach nicht. Außerdem ist die Röhre von *Ditrupa* niemals von der Regelmäßigkeit wie bei unserer Form. *Acuarites* bleibt damit einstweilen ein Problematikum von unsicherer systematischer Zugehörigkeit.

V. Phylogenetische und ökologische Deutungen

Die in den Gattungen *Apsorroceras*, *Spiroceras*, *Parapatoceras* und *Metapatoceras* zusammengefaßten Formen dürften auf Grund ihrer markanten Skulptur (kräftige ungespaltene Rippen mit Ventralfurche und vier Knotenreihen) eine relativ einheitliche und verwandtschaftlich zusammengehörige Gruppe bilden. Sie können in einer gemeinsamen Familie Spiroceratidae HYATT vereinigt werden, in die auch die Parapatoceratidae BUCKMAN einzuschließen sind.

Als ihre Wurzel unter den normal spiralig eingerollten Ammoniten bietet sich die Gattung *Strenoceras* an, die in den genannten Skulptur-Merkmalen weitgehend übereinstimmt. Auch bei ihr sind die Rippen vorwiegend

Fortsetzung von Fußnote 1 (S. 139)

FISHER eine ausgezeichnete Darstellung der kleinen Kegelschaler unsicherer verwandtschaftlicher Stellung gegeben hat. Wohl mit Recht werden darin die Hyolithiden von der Tentaculiten-Styliolinen-Gruppe abgetrennt. Weniger berechtigt erscheint es mir dagegen, daß für die letztere Formengruppe wieder einmal eine neue Klasse (Cricoconarida) aufgestellt wird, obwohl FISHER die älteren Vorschläge von NAEF und LIASHENKO kennt. Engere Begrenzung einer taxionomischen Einheit bildet doch keinen zureichenden Grund für die Verwerfung älterer Begriffe und Namen. Eine Prioritäts-Regelung auch für die höheren systematischen Kategorien erscheint dringend notwendig. Unser *Acuarites* (*Acuaria* olim) ist übrigens in FISHER's sonst sehr vollständiger Zusammenstellung nicht genannt.

einfach, ungespalten. Wenn daneben bei *Strenoceras* gelegentlich Spaltrippen auftreten, so bildet das kein Hindernis für eine Ableitung. Bei ausgerollten, nur leicht gekrümmten Ammoniten nimmt der äußere Windungsabschnitt bei weitem nicht in dem Maße stärker als der innere an Umfang zu, wie es bei den involuten Ammoniten der Fall ist. Aus rein räumlichen und statischen Gründen ist damit eine sekundäre Vereinfachung von Spaltrippen zu einfachen Rippen bei ausgerollten Formen ohne weiteres verständlich.

Strenoceras wird zu den Parkinsoniidae gerechnet, und daher betrachten wir die Spiroceratidae als einen Nebenzweig jener Familie. Die Anreihung der Spiroceratiden bzw. einzelner ihrer Gattungen an die Reineckeidae (SPATH 1924, S. 12; 1928, S. 256) oder Kosmoceratidae (ROMAN 1938, S. 248ff.) erscheint mir nicht gerechtfertigt. SPATH hat indes später (1933, S. 681) seine Auffassung geändert und auch *Parapatoceras* zusammen mit *Spiroceras* aus den Parkinsoniidae hergeleitet, nachdem er es früher als einen unabhängigen Entwicklungszweig mit den Reineckeidae verknüpfen wollte. Er scheint damit ebenfalls eine Geschlossenheit der Spiroceratidae anzunehmen, wie sie auch von R. POTONIÉ (1929, S. 255—256) für die von ihm untersuchten „ammonitischen Nebenformen" des Doggers vertreten wurde.

Eine unmittelbare Ableitung der Spiroceratidae von den Lytoceratiden, wie W. J. ARKELL (1950, S. 359; 1957, S. L205) sie als wahrscheinlich hinstellt, halte ich für unvertretbar. Der morphologische Abstand zwischen den Spiroceratidae und den Lytoceratidae ist ohne Zweifel ganz erheblich größer als zwischen den ersteren und den Parkinsoniidae. Die Superfamilie Spiroceratacea im Rahmen der Lytoceratina wird damit hinfällig. Noch weniger einleuchtend erscheint ARKELL's ursprüngliche Meinung, nach der *Strenoceras* einen eingerollten Spiroceratiden darstellt. Zu der gleichen ablehnenden Auffassung ist G. WESTERMANN (1956, S. 272—273) gelangt.

Vielleicht ist auch *Sulcohamites* WETZEL (1937, S. 135) in die Spiroceratidae einzubeziehen. WETZEL lehnte allerdings einen Zusammenhang dieser wahrscheinlich unterbathonischen Form mit *Spiroceras* ab und vermutete die Stammform in *Ebrayiceras*, also in einem Vertreter der Morphoceratidae. Für *Sulcohamites* ist der Besitz einer konkaven Dorsalzone bezeichnend; sie mag anzeigen, daß *Sulcohamites* der Wurzel normal gestalteter involuter Ammoniten noch verhältnismäßig nahe steht. Auch die Lobenlinie (Abb. 13) macht einen recht ursprünglichen Eindruck. Der Laterallobus ist hier, der Normalausbildung entsprechend, wesentlich tiefer als U_2, und daneben ist auch U_1 noch gut ausgeprägt. In der Größen-Entwicklung der einzelnen Elemente und auch in der Zerschlitzung bestehen Überschneidungen mit verschiedenen Gattungen der Spiroceratidae.

Wenn wir hier die genannten Gattungen zu einer Familie Spiroceratidae vereinigen, so soll das nicht unbedingt bedeuten, daß die Gruppe im strengsten Sinne monophyletischer Herkunft ist und daß die einzelnen Gattungen rein linear aneinander gereiht werden könnten. Die Herausgestaltung heteromorpher Ammoniten lag offensichtlich zu jener Zeit aus irgendwelchen

Gründen gleichsam in der Luft, und sie mag durchaus von verschiedenen Arten oder auch Gattungen aus erfolgt sein, doch dürften die Parkinsoniidae in ihrer Allgemeinheit das gemeinsame Wurzelbecken der Spiroceratidae bilden.

Wenn man allein die Zerschlitzung der Lobenlinie zu Rate zieht, so läßt sich ein fortschreitender Abbau in der Reihe *Apsorroceras* → *Spiroceras* → *Parapatoceras* → *Metapatoceras* feststellen, die zugleich auch der stratigraphischen Aufeinanderfolge entspricht. Ebenso verläuft die Reduktion des U_1 ungefähr konform dieser Gattungsreihe. Er ist bei *Apsorroceras* noch in stattlicher Größe vorhanden (Abb. 14), bei *Spiroceras* stark reduziert (Abb. 4d), bei *Parapatoceras* und *Metapatoceras* völlig verschwunden (Abb. 8—11). (Die Kerbe im Internsattel von *Metapatoceras* ist von etwa gleicher Tiefe wie die Medianinzisionen der übrigen Sättel und daher gleichfalls als Inzision zu deuten. Analoge Proportionen bestehen bei *Parapatoceras* und legen nahe, auch hier die mediane Einsenkung im Internsattel als Inzision und nicht als selbständigen Lobus aufzufassen. Eine sichere Entscheidung könnten allerdings nur die einstweilen nicht bekannten frühen Entwicklungsstadien der Lobenlinie liefern.)

Andererseits bestehen aber auch mannigfache Spezialisations-Kreuzungen. Wir erwähnten bereits aus dem Mittleren Callovium, also aus verhältnismäßig jungen Schichten, eine *Parapatoceras*-ähnliche Form (Taf. 7, Fig. 11), bei der unerwartet ein gut entwickelter U_1 vorhanden ist (Abb. 12). Ebenso fügt der Laterallobus sich nicht ganz dieser Reihe ein; er ist bei

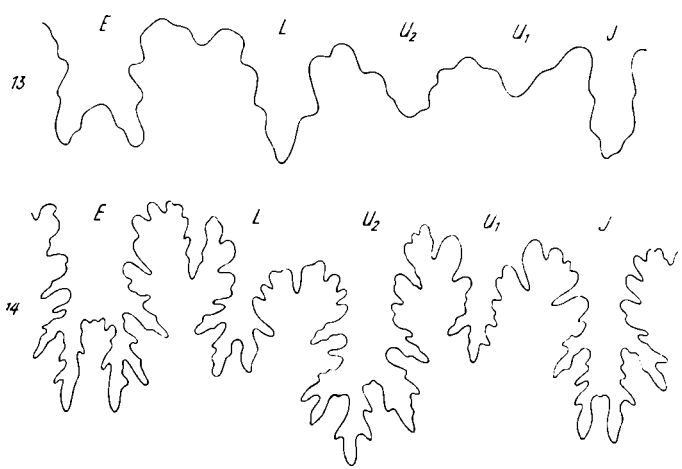


Abb. 13. Lobenlinie von *Sulcohamites eimensis* WETZEL. Unt. Bathon., Eimen (Hils). Nach W. WETZEL 1937, Abb. 12.

Abb. 14. Lobenlinie von *Apsorroceras baculatum* (QU.). Orig. QUENSTEDT 1886, Taf. 70, Fig. 13. Tübingen Ce 5/70/13. Ob. Bajoc., Eningen (Feuersee). Lobenlinie bei 10 mm Röhren-Durchmesser.

Spiroceras stärker rückgebildet als bei den jüngeren Gattungen *Parapatoceras* und *Metapatoceras*. Auch hinsichtlich der Gehäuse-Gestalt gibt es Überschneidungen progressiver und regressiver Entwicklungsstadien. Wenn man die zunehmende Ausrollung als Maßstab zugrunde legt, wäre eine Reihe *Sulcohamites* → *Parapatoceras* → *Spiroceras* → *Apsorroceras* bzw. *Metapatoceras* zu erwarten, die völlig von der stratigraphischen Folge abweicht.

Mit derartigen Labilitäten und Überkreuzungen aber muß man wohl überall in der Stammesentwicklung rechnen. Wer will, mag darin Anzeichen für das Vorliegen zahlreicher unabhängiger, teils paralleler, teils divergenter oder auch konvergenter Entwicklungs-Ästchen sehen. Diese Einzelheiten können von unserer abstrahierenden, stets vergröbernden Phylogenetik und Systematik nicht berücksichtigt werden, wenn sie ihre Funktion, Überblick und Ordnung zu schaffen, nicht verlieren sollen.

*

Schwieriger zu beantworten ist die Frage nach der Herkunft der Acuariceratidae. SPATH (1933, S. 681) betrachtete *Acuariceras* als einen Deszendenten von *Parapatoceras* und schloß damit die Gattung in die Spiroceratidae ein. *Parapatoceras* und *Acuariceras* sind in der Differenzierungshöhe der Lobenlinie sehr verschieden. Wir haben hier indes in *Paracuariceras* einen ursprünglicheren Vertreter der Acuariceratiden kennengelernt, der in seiner Lobenlinie der stark rückgebildeten neuen Gattung *Metapatoceras* sehr ähnlich ist. Damit könnte es scheinen, daß der angenommene Zusammenhang zwischen *Parapatoceras* und *Acuariceras* eine weitere Stütze gefunden habe.

Nach meinem Dafürhalten darf aber die völlig verschiedene Skulptur nicht vernachlässigt werden. Den Acuariceratiden fehlen die scharfen, kräftigen Rippen der Spiroceratidae, es fehlen die Ventralfurche und die vier Knotenreihen. Die flachen, wulstigen Rippen der Acuariceratidae, die auf der Ventralseite nicht unterbrochen sind, verkörpern einen stark abweichenden Skulpturtypus. Dazu kommen als weitere Unterschiede die tiefen Einschnürungen und die ventrale Kiellinie der Acuariceraten. Übergänge liegen nicht vor; beide Gruppen stehen einander scharf gesondert gegenüber. Es scheinen mir damit gewichtige Gründe dagegen zu sprechen, *Acuariceras* und *Paracuariceras* von den Spiroceratidae abzuleiten.

In diesem Falle halte ich eine direkte Herkunft von den Lytoceraten für erwägenswert, die wir bei den Spiroceratidae ablehnen mußten. Ich werde darin bestärkt durch die höchst überraschende Ähnlichkeit, die in der Gehäuse-Gestalt, Skulptur und Elementzahl der Lobenlinie zwischen den Acuariceratiden und den stabförmigen Kreide-Heteromorphen (*Bochianites*, *Lechites*, *Baculites*) besteht. Auch hinsichtlich der unzerschlitzten, goniatitischen Loben scheint es eine Entsprechung in *Baculina* zu geben.

Wenn man glaubt, diese letzteren Formen unmittelbar, ohne viele Zwischenglieder zu benötigen, auf normal gestaltete Lytoceraten zurückführen zu können, dann müßte das auch bei den Acuariceratidae als möglich erscheinen. Die Umbildung des Gehäuses und der Lobenlinie würde in diesem Falle sehr schnell, in wenigen Schritten erfolgt sein, während bei den Spiroceratiden die Entwicklung durch eine größere Anzahl vermittelnder Zwischenstadien belegt ist. Man würde alsdann einen weitgehend konvergenten jurassischen Seitentrieb der Lytoceraten anzunehmen und etwa als Superfamilie Acuariceratacеae bei den Lytoceratina einzureihen haben.

Ich wage es jedoch nicht, diesen Schritt definitiv zu tun, ehe sich nicht mit voller Sicherheit andere Möglichkeiten ausschließen lassen. Die Spiroceraten zeigen zwar bereits in sehr frühen Jugendstadien die bezeichnende Skulptur mit Ventralfurche und Knotenreihen (Taf. 7, Fig. 12a, b). Bei den allerersten Gehäuse-Stadien von *Spiroceras* aber ist noch keine Furche ausgebildet; die schwachen, etwas verwaschenen Rippen setzen da über die Ventralseite hinweg. Möglicherweise könnte sich dort ein Anknüpfungspunkt ergeben.

Auch auf Ähnlichkeiten in den Frühstadien der Lobenlinie bei *Spiroceras* und *Paracuariceras* wurde zuvor bereits hingewiesen. Sie bestehen allerdings lediglich in Reminiszenzen an eine normal gestaltete Ausgangslobenlinie und sind daher nicht unbedingt beweisend für Verwandtschaft. Auch wenn verschiedene Wurzeln für die Spiroceraten und die Acuariceraten angenommen werden, ist bei jenen eine Normalausbildung der Lobenlinie vorauszusetzen. Von ihr aus wäre dann im Zusammenhang mit der Gehäuse-Ausrollung eine konvergente Umgestaltung der Suturen erfolgt, wie das ja bei den Kreide-Heteromorphen tatsächlich der Fall ist.

Wir gelangen also zu dem wenig befriedigenden Ergebnis: Ein Zusammenhang der Acuariceratidae mit den Spiroceratidae ist denkbar, aber einstweilen weder zu belegen noch zu widerlegen. Bei dieser Sachlage ziehe ich es als eine weniger gewaltsame Lösung vor, die Acuariceratidae vorläufig an die Seite der Spiroceratidae zu stellen.

*

Was die Lebensweise der Acuariceraten und auch der langgestreckten, stabförmigen Gattungen *Apsorroceras* und *Metapatoceras* angeht, so schließe ich mich der Auffassung von R. Potonié (1929, S. 261) an, daß sie zur Hauptsache planktonisch war. Dabei mögen sie durchaus die Fähigkeit besessen haben, in mehr oder weniger senkrechter Stellung gelegentlich zum Meeresgrunde herabzutauchen. Eine andere Lebensweise ist für diese fast unwirklich anmutenden Ammoniten mit ihrem äußerst dünnen, langen und daher zerbrechlichen Gehäuse kaum vorzustellen. Die Tiere können ihre Gehäuse nicht auf dem Meeresboden hinter sich hergezogen haben,

ohne sie dauernden Verletzungen auszusetzen. Außerdem dürfte die weite Kammerung des langen *Acuariceras*-Gehäuses einen das Körpergewicht kompensierenden Auftrieb ergeben haben.

SPATH (1933, S. 682) vertrat die abweichende Meinung, daß die Formen wahrscheinlich nur in der Jugend planktonisch lebten, dann ihre frühen Gehäuseteile abwarfen und eine benthonische Lebensweise annahmen. Für eine solche Autotomie ist beim Cephalopoden-Gehäuse keinerlei Mechanismus bekannt oder auch nur vorstellbar. Wohl kommt bei den Gastropoden eine Resorption und gelegentliche Abstoßung älterer Gehäuseteile vor, aber da liegen die Dinge ganz anders: die betreffenden Schalenregionen befinden sich in unmittelbarem Kontakt mit den Weichteilen bzw. sind ihnen offen zugänglich.

Auch für das oft zitierte „*Orthoceras*" *truncatum* BARR. trifft die Behauptung von einem Abwerfen früherer Gehäuse-Abschnitte nicht zu. Was man da als nachträgliche Verheilung der „Trunkaturen" beschrieben hat, das sind nach meinen früheren, unveröffentlicht gebliebenen Beobachtungen intrakamerale Ablagerungen, die vor dem postmortalen Bruch als normaler Gehäuse-Bestandteil bereits vorhanden waren und bei einem jeden Bruch durch eine beliebige Kammer freigelegt werden.

Die Annahme einer planktonischen Lebensweise von *Acuariceras* und *Paracuariceras* erfährt eine weitere Stütze durch das Zusammenvorkommen mit dem problematischen *Acuarites ornatus*. Auch er kann angesichts des sehr dünnen, zerbrechlichen Gehäuses nur als planktonische oder frei schwimmende pelagische Form nach Art der Pteropoden vorgestellt werden. Diese Acuariten sind oft in großer Zahl, vergesellschaftet mit den Acuariceraten, auf den Schichtflächen zu beobachten. Es ist also wohl anzunehmen, daß durch Meeresströmungen gelegentlich Schwärme dieser planktonischen bzw. nektonischen Formen aus dem offeneren Meere in den Sedimentationsbereich von Gammelshausen usw. verfrachtet wurden und daß sie dort in den sehr feinkörnigen Tonen gute Erhaltungs-Möglichkeiten fanden.

Eine andere Lebensweise mögen die stark gekrümmten bzw. locker eingerollten Gattungen *Parapatoceras* und *Spiroceras* geführt haben. Sie lassen sich als benthonische Formen oder nach POTONIÉ (1929, S. 260) etwa auch als Bewohner mariner Pflanzenrasen vorstellen.

Literatur

ARKELL, W. J.: A classification of the Jurassic ammonites. — J. of Paleont., **24**, 354—364, 2 Abb., Tulsa, Okla., 1950.

— In: Mesozoic Ammonoidea. — Treatise on Invertebrate Paleontology, ed. R. C. MOORE, Part L, Mollusca **4**, L80—L465, Abb. 124—558, Lawrence (Univ. Kansas Press) 1957.

DONOVAN, D. T. & HÖLDER, H.: On the existence of heteromorph ammonoids in the Lias. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1958, 217—220, 1 Abb., Stuttgart 1958.

FAVRE, E.: Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. — Mém. Soc. paléont. suisse, **3**, 1—75, Taf. 1—7, Genf 1876.

HOERNES, R.: Elemente der Palaeontologie (Palaeozoologie). — XVI + 594 S., 672 Abb., Leipzig (Veit) 1884.

NAEF, A.: Die Cephalopoden. — Fauna u. Flora des Golfes v. Neapel, **35**. Monogr., 1 T., 1. Liefg., 1—148, 62 Abb., 57 Taf., Berlin (Friedländer) 1921.

— Studien zur generellen Morphologie der Mollusken. 3. Teil: Die typischen Beziehungen der Weichtierklassen untereinander und das Verhältnis ihrer Urformen zu anderen Cölomaten. — Ergebn. u. Fortschr. Zool., **6**, 27—124, 14 Abb., Jena 1926.

NEAVE, S. A.: Nomenclator Zoologicus. — **1**, XIV + 957 S., London (Zool. Soc.) 1939.

ORLOV, Ju. A. (Hrsg.): Osnovy Paleontologii. Mollusca; Cephalopoda, II. — 359 S., 168 Abb., 78 Taf., Moskau 1958.

POTONIÉ, R.: Die ammonitischen Nebenformen des Dogger (*Apsorroceras*, *Spiroceras*, *Parapatoceras*). — Jb. preuß. geol. Landesanst., **50**, I, 216—261, Taf. 17—19, Berlin 1929.

QUENSTEDT, F. A.: Petrefactenkunde Deutschlands. **1**. Cephalopoden. — IV + 580 S., 36 Taf., Tübingen (Fues) 1845—1849. — [Liefg. 4 m. S. 265—408 u. Taf. 19—24: 1848.]

— Handbuch der Petrefaktenkunde. — V + 792 S., 62 Taf., Tübingen (Laupp) 1851 bis 1852. — [Liefg. 1 u. 2 m. S. 1—528 u. Taf. 1—42: 1851.]

— Der Jura. — VI + 842 S., 42 Abb., 100 Taf., Tübingen (Laupp) 1856—1858. — [Liefg. 1—3 m. S. 1—576 u. Taf. 1—72: 1856.]

— Handbuch der Petrefaktenkunde. — 2. Aufl., VIII + 982 S., 183 Abb., 85 Taf., Tübingen (Laupp) 1867.

— Handbuch der Petrefaktenkunde. — 3. Aufl., VIII + 1239 S., 443 Abb., 100 Taf., Tübingen (Laupp) 1885.

— Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. **2**. Der Braune Jura. — 441—815, Taf. 55 bis 90, Stuttgart (Schweizerbart) 1886—1887. — [Liefg. 10—13 m. S. 441—672: 1886; Liefg. 14 u. 15 m. S. 673—815: 1887.]

ROMAN, F.: Les ammonites jurassiques et crétacées. Essai de genera. — 554 S., 54 Abb., 53 Taf., Paris (Masson) 1938.

SCHINDEWOLF, O. H.: Zur Morphogenie und Terminologie der Ammoneen-Lobenlinie. — Paläont. Z., **25**, 11—34, 19 Abb., Taf. 1, Stuttgart 1951.

— Über *Strenoceras* und andere Dogger-Ammoniten. — N. Jb. Geol. Paläont., Mh., 1953, 119—130, 10 Abb., Stuttgart 1953.

— Studien zur Stammesgeschichte der Ammoniten. Liefg. I. — Abh. Akad. Wiss. u. Lit., math.-naturwiss. Kl., 1960, Nr. 10, 110 S., 58 Abb., 2 Taf., Mainz 1961.

SCHMIDTILL, E.: *Parapatoceras distans* var. *macrocephalum* QUENST. aus den Macrocephalen-Schichten bei Staffelstein. — Z. dt. geol. Ges., **92**, 393—396, Taf. 15, Berlin 1940.

SPATH, L. F.: On the Blake collection of ammonites from Kachh, India. — Mem. geol. Surv. India, Palaeont. Indica, n. S. **9**, Mem. 1, 29 S., Calcutta 1924.

— Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch). — Mem. geol. Surv. India, Palaeont. Indica, n. S. **9**, Mem. 2, VII + 945 S., 130 Taf., Calcutta 1927 bis 1933. — [Part I m. S. 1—72 u. Taf. 1—7: 1927; Part II u. III m. S. 73—278 u. Taf. 8 bis 47: 1928; Part IV u. V m. S. 279—658 u. Taf. 48—124: 1931; Part VI m. S. 659 bis 945 u. Taf. 125—130: 1933.]

WENZ, W. & ZILCH, A.: Gastropoda. Teil 2. Euthyneura. — Handb. Paläozool., hrsg. O. H. SCHINDEWOLF, **6**, 2, XII + 834 S., 2515 Abb., Berlin (Borntraeger) 1959 bis 1960.

WESTERMANN, G.: Phylogenie der Stephanocerataceae und Perisphinctaceae des Dogger. — N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **103**, 233—279, 3 Beil., 9 Abb., Stuttgart 1956.

WETZEL, W.: Studien zur Paläontologie des nordwesteuropäischen Bathonien. — Palaeontographica, (A) **87**, 77—157, 14 Abb., Taf. 10—15, Stuttgart 1937.

ZAKRZEWSKI, A. J. A.: Die Grenzschichten des Braunen zum Weißen Jura in Schwaben. — Jh. Ver. vaterl. Naturkde. Württ., **43**, 87—141, 2 Taf., Stuttgart 1887.

Bei der Schriftleitung eingegangen am 23. Juli 1962.

Tafel-Erklärungen

Tafel 6

Fig. 1—7. *Acuariceras acuarium* (QU.). Mittl. Callov.

1 Tübingen Ce 1194/22. Gammelshausen. Ventralseite. 3 ×.
2 Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart. Gammelshausen. Ventralseite. 3 ×.
3 Tübingen Ce 1241/1. Boller Wald. Seitenansicht, Ventralseite rechts gelegen. 3 ×.
4 Orig. QUENSTEDT 1887, Taf. 90, Fig. 31 im Tübinger Institut. Gammelshausen. 3 ×. — a Ventralseite; b unterer Gehäuse-Abschnitt, Dorsalseite.
5 Tübingen Ce 1241/2. Gammelshausen. Seitenansicht, Ventralseite links gelegen. 3 ×.
6 Tübingen Ce 1241/3. Gammelshausen. Ventralansicht. 5 ×.
7 Tübingen Ce 1241/4. Gammelshausen. Ventralansicht. 5 ×.

Fig. 8. *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. Holotypus. Orig. QUENSTEDT 1851, Taf. 30, Fig. 4; 1856, Taf. 69, Fig. 19. Tübingen Ce 4/69/19. Mittl. Callov., Gammelshausen. Seitenansicht, Ventralseite rechts gelegen. 3 ×.

Tafel 7

Fig. 1—6. *Acuariceras acuarium* (QU.). Mittl. Callov.

1 Sammlung ENGEL, Heimatmuseum Göppingen. Gammelshausen. Seitenansicht, Ventralseite links gelegen. 3 ×.
2 Tübingen Ce 1241/5. Boller Wald. Seitenansicht, Ventralseite links gelegen. 3 ×.
3 Sammlung ENGEL, Heimatmuseum Göppingen. Gammelshausen. Seitenansicht, Ventralseite rechts gelegen. 3 ×.
4 Sammlung Dr. B. HAUFF, Holzmaden. Boll (Bertaburg). Dorsalseite. 6 ×.
5 Tübingen Ce 1241/6. Boller Wald. Dorsalseite. 3 ×.
6 Tübingen Ce 1241/7. Erkenberg bei Neidlingen. Ventralseite. 3 ×.

Noch zu Tafel 7

Fig. 7. Cf. *Acuariceras acuarium* (Qu.). Tübingen Ce 1241/8. Gammelshausen. Seitenansicht, Ventralseite rechts gelegen. 3 ×.

Fig. 8—9. *Paracuariceras incisum* n. g. n. sp. Mittl. Callov., Gammelshausen.
8 Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart. Ventralseite. 8 ×.
9 Tübingen Ce 1241/9. Seitenansicht, Ventralseite links gelegen. 8 ×.

Fig. 10. *Metapatoceras semiserratum* n. g. n. sp. Tübingen Ce 1241/10. Mittl. Callov., Gammelshausen (Erdfalle). Seitenansicht, Ventralseite links gelegen. 3 ×.

Fig. 11. Cf. *Parapatoceras distans* (Baug. & Sauzé). Staatl. Mus. Naturk. Stuttgart. Mittl. Callov., Gammelshausen (Sielenwang). Seitenansicht, Ventralseite rechts gelegen. 3 ×.

Fig. 12. *Spiroceras bifurcati* (Qu.). Tübingen Ce 1241/11. Ob. Bajoc., Eningen bei Reutlingen. Ventralansichten früher Jugendstadien. — a 3 ×, b 5 ×.

Tafel 8

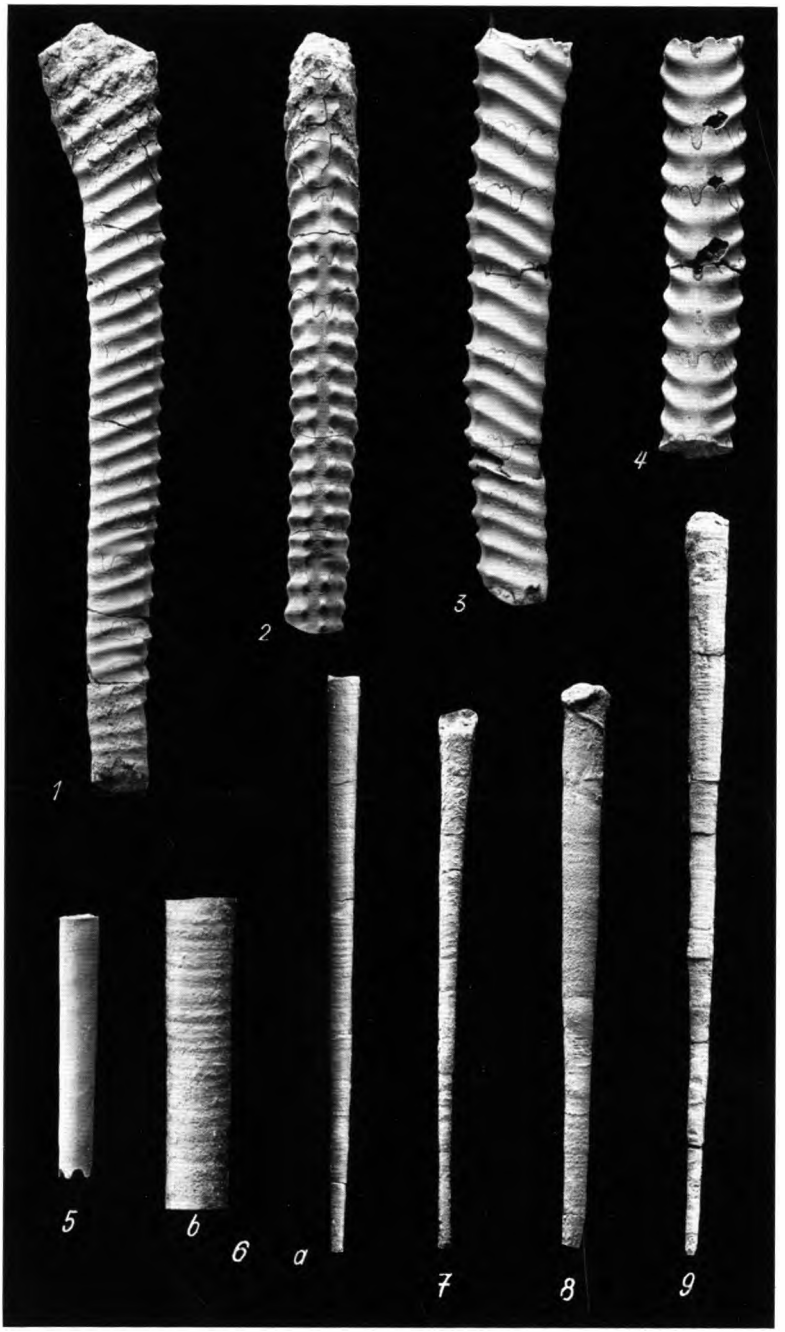
Fig. 1—4. *Metapatoceras semiserratum* n. g. n. sp. Mittl. Callov., Gammelshausen.
1, 2 Holotypus. Sammlung Dr. B. Hauff, Holzmaden. 3 ×. — 1 Seitenansicht, Ventralseite rechts gelegen; 2 Ventralseite des oberen Gehäuse-Abschnitts.
3, 4 Tübingen Ce 1241/12. 3 ×. — 3 Seitenansicht, Ventralseite links gelegen; 4 Dorsalseite des oberen Gehäuse-Abschnitts.

Fig. 5. *Acuariceras acuarium* (Qu.). Tübingen Ce 1241/13. Mittl. Callov., Gammelshausen. 5 ×.

Fig. 6—9. *Acuarites ornatus* (Qu.). Mittl. Callov., Gammelshausen.
6 Tübingen Pb 1241/1. — a 3 ×, b Ausschnitt 8 ×.
7 Tübingen Pb 1241/2. 3 ×.
8 Tübingen Pb 1241/3. 3 ×.
9 Orig. Quenstedt 1856, Taf. 69, Fig. 20; 1887, Taf. 90, Fig. 32 im Tübinger Institut. 3 ×.

O. H. Schindewolf: *Acuariceras* und andere heteromorphe Ammoniten.

O. H. Schindewolf: *Acuariceras* und andere heteromorphe Ammoniten.



O. H. Schindewolf: *Acuariceras* und andere heteromorphe Ammoniten.