

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 72 (1979)
Heft: 3

Artikel: Neue Funde von Paraspidoceras (Ammonoidea) aus dem Oberen Jura von Mitteleuropa : Taxonomie, Ökologie, Stratigraphie
Autor: Gygi, Reinhart A. / Sadati, Seyed-Massoud / Zeiss, Arnold
Kapitel: Taxonomie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-164867>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ly = Département des Sciences de la Terre, Université Claude Bernard,
Lyon-Villeurbanne

Pa = Istituto e Museo di Geologia dell'Università di Palermo

St = Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart

Zü = Geologisches Institut der Eidgenössischen Technischen Hochschule
Zürich

In den Tabellen mit den Messdaten erscheinen die folgenden Abkürzungen:

Dm = Gehäusedurchmesser, auf beliebigen Stadien gemessen

Wh = Höhe der letzten Windung über der Naht

Wd = Windungsdicke, zwischen den Knoten gemessen

Nw = Nabelweite

Ph = Durchmesser des Phragmokons in Millimetern

nu = bis ans Ende gekammerte Innenwindung

Mk = Marginalknoten

n = Anzahl

Zeichen in den Synonymielisten:

* Mit dieser Stelle gilt der Artname als begründet

v Das betreffende Belegstück beziehungsweise ein Abguss davon lag zur Untersuchung vor

Taxonomie

Unterordnung *Ammonitina* HYATT 1889

Familie *Aspidoceratidae* ZITTEL 1895

Unterfamilie *Euaspidoceratinae* SPATH 1931

Gattung *Paraspidoceras* SPATH 1925

Untergattung *Paraspidoceras* s. str. SPATH 1925

Typus-Spezies: Ammonites meriani OPPEL 1863, S. 230, Tf. 65, Fig. 1a-b.

Paraspidoceras (Paraspidoceras) berckhemeri ZEISS

Fig. 6a-c und f-g

*v 1962 *Paraspidoceras (P.) berckhemeri* n. sp., ZEISS, S. 11, Tf. 1, Fig. 8, Tf. 4, Fig. 7, Abb. 3.

Holotypus. – St 19681, Original zu ZEISS (1962a, Tf. 4, Fig. 7).

Locus typicus. – Blumberg, Südbaden, BR Deutschland.

Stratum typicum. – Toucasianum-Bank.

Material. – St 19681, Holotypus, Toucasianum-Bank, untere Transversarium-Zone (obere Antecedens-Subzone), Blumberg, Südbaden, BR Deutschland. BaJ25826, Lokalität Nr. 12092a, unterer Mumienkalk, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Schicht 14a der Grabung RG 81 am Räckolterenbuck bei Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, siehe Tafel 11, Profil 6, in GYGI (1977). Leg. R. & S. Gygi. Ly, ohne Nummer, Couches de Birmensdorf, obere Transversarium-

Tabelle 1: Messdaten von *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *berckhemeri*.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
St 19675, Holotypus	46	53,9	21,3	28,5	20	40	53	37	53 40	12 10
Ba J 25826	53	62	20	–	21	32	–	34	70 60 40 20	15 15 11 9
Ly, coll. R. Enay	39	54,5	20,5	27	21,2	38	50	39	60	14

Zone, Cléon bei Corcelles, Dépt. Ain, Frankreich. Original zu ENAY (1966, S. 120).
Leg. R. Enay.

Beschreibung. – Die Flanken von BaJ25826 sind bei einem Gehäusedurchmesser von weniger als 10 mm beinahe eben und parallel zur Windungsebene. Die Nabelkante und der Nabelabfall bilden zusammen eine einfache Wölbung. Bei zunehmendem Durchmesser wölben sich auch die Flanken und neigen sich gegen den Nabel. Ein Nabelabfall lässt sich nun nicht mehr von den Flanken unterscheiden: die laterale Wand der umgekehrt trapezförmigen Windungen ist von der Naht bis in die Nähe der Marginalknoten gleichförmig gewölbt. Ein erster, schwacher Marginalknoten ist am Stück BaJ25826 bei einem Durchmesser von 6 mm zu sehen. Die frühen, kegelförmigen Knoten wandeln sich rasch in Schaufeln um, welche bei einem Gehäusedurchmesser von 10 mm schon gut entwickelt sind. Die hintere Kante der asymmetrischen Schaufeln ist immer steiler als die vordere. Die Umwandlung der Schaufelknoten in Spatelknoten beginnt beim Durchmesser 35 mm und vollzieht sich rasch. Die Kanten der Spatelknoten liegen fast genau in der Spirallinie. Die Flankenskulptur von BaJ25826 besteht bis zu einem Durchmesser von 40 mm aus geraden, doppelten Flankenrippen, welche von den Knotenenden ausgehend radial gegen die Naht verlaufen. Von diesen paarigen Flankenrippen ist die hintere jeweils stärker entwickelt als die vordere. Vom Durchmesser 35 mm an erreichen sie die Naht nicht mehr, wodurch die Flanken in der Nähe der Naht glatt werden. Am Ende des letzten Umgangs sind in der Nähe der Marginalknoten nur noch einfache, schwache Wulstrippen entwickelt, welche von den Knoten ausgehend nach vorn gezogen sind und auf der Flanke auslaufen. Auf der Siphonalseite des Phragmokons sind die Knoten durch paarige, gerade Rippen mit schwachem Relief verbunden. Auf der Wohnkammer schwächen sich diese Rippen zu undeutlichen, breiten Wellen ab. Zwischen den marginalen Knotenpaaren findet man eine bis drei solcher Wellen. Bis zu einem Durchmesser von 60 mm sind die Knoten gegenüber der Wölbung der Siphonalseite in radialer Richtung aufgeworfen. Von da an setzen sie die Wölbung der Siphonalseite mehr oder weniger genau fort. Am Holotypus vollzieht sich dieser Wechsel schon bei einem Durchmesser von 40 mm. Das letzte Septum von BaJ25826 findet man bei einem Durchmesser von 49 mm. Bei diesem Stück sind die letzten Septen nicht angenähert. Von der Wohnkammer ist $\frac{1}{3}$ Umgang erhalten.

Der letzte Umgang des Stückes Ly (ohne Nummer) von Cléon ist deformiert. Die in Tabelle 1 angegebenen Gehäusemasse sind deshalb nur annähernd richtig.

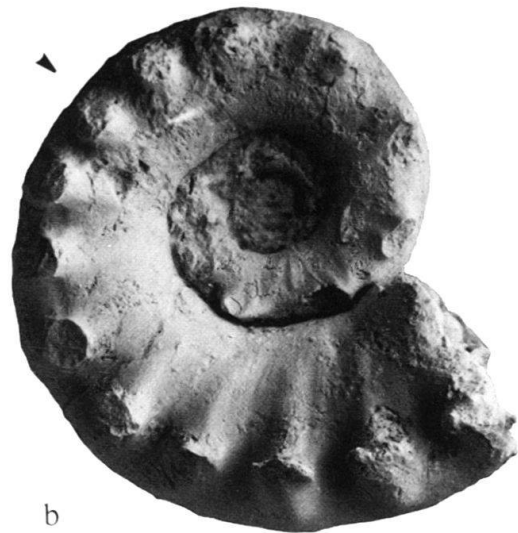
Die Flanken bilden von der Naht bis in die Nähe der Marginalknoten eine einfache Wölbung. Die Schaufelknoten haben etwas grössere Abstände voneinander als am Holotypus oder an BaJ25826. Ihre Umwandlung in schmale Spatelknoten geschieht unvermittelt beim Durchmesser 33 mm. Die Flankenskulptur ist auf dem erhaltenen Teil der inneren Windung sehr schwach. Von der Spitze der Schaufelknoten läuft je eine Rippe radial zur Naht. Zwei noch schwächere Rippen gehen vom vorderen Teil beziehungsweise vom vordersten Ende der Schaufelknoten aus. Vom Durchmesser 46 mm an kommt auf jeden Marginalknoten nur noch eine Flankenrippe. Diese Rippen verlaufen von der Knotenmitte weg zunächst gerade und sind gegenüber der Radiallinie leicht nach vorn gezogen. In der Nähe der Naht klingen sie aus, beschreiben aber dabei einen eben noch wahrnehmbaren Bogen nach vorn. Auf der Siphonalseite sind die Marginalknoten zunächst durch drei schwache Rippen verbunden. Vom Durchmesser 45 mm an findet man an deren Stelle nur noch einfache, breite Wellen, von denen aber beim Durchmesser 53 mm zwei durch eine diagonal über die Siphonalseite verlaufende Rippe verbunden sind. Die Siphonalseite ist ziemlich stark gewölbt. Die Spatelknoten sind von ihr durch einen deutlichen Knick in der Richtung zum Nabel abgesetzt. Die Spatelknoten sind sehr stark abgeplattet. Ihre schneidend scharfe Kante verläuft parallel zur Spirallinie. Die letzten Septen sind nicht angenähert. Von der Wohnkammer ist ein halber Umgang erhalten.

Diskussion und Vergleiche. – Bei *Paraspidoceras berckhemeri* scheint es sich um eine mittelgrosse Art zu handeln, deren Enddurchmesser weniger als 100 mm betragen haben dürfte. Die letzte Windung ist bei den untersuchten Stücken ziemlich einheitlich entwickelt. Die inneren Windungen weisen jedoch auf dem Schaufelknoten-Stadium erhebliche Unterschiede auf. Die Schaufelknoten von BaJ25826 sind breiter und höher als die des Holotypus und sind dichter gedrängt, denn die Anzahl Knoten pro Umgang ist beim Durchmesser 30 mm bei beiden Stücken nahezu gleich. Auch zahlreiche Spatelknoten von BaJ25826 unterscheiden sich von denen des Holotypus, indem sie aus der Wölbung der Siphonalseite leicht nach aussen gebogen sind, ohne sich aber über die Siphonalseite zu erheben. Das Stück von Cléon (Frankreich) unterscheidet sich vom Holotypus in erster Linie durch die etwas geringere Anzahl Schaufelknoten pro Umgang.

Bei *Paraspidoceras berckhemeri* erscheinen Spatelknoten mindestens einen halben Umgang früher als bei *Paraspidoceras meriani* und mindestens einen Viertelumgang früher als bei *Paraspidoceras submeriani*, bei dem es ausserdem zur Bildung

Fig. 6. Bei Stücken mit teilweise erhaltener Wohnkammer ist das Ende des Phragmokons mit einem Pfeil angegeben.

a-c = *Paraspidoceras (Paraspidoceras) berckhemeri* ZEISS, Original zu ENAY (1966, S. 120), Couches de Birmensdorf, obere Transversarium-Zone, Cléon bei Corcelles, Dépt. Ain, Frankreich, Ly ohne Nummer, coll. R. Enay, $\times 1$. d-e = *Paraspidoceras (Struebinia)* cf. *retorquens*, untere Birmenstorfer Schichten, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 51, Schicht 5, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 5), Oberehrendingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ25307, leg. R. & S. Gygi, $\times 1$. f-g = *Paraspidoceras (Paraspidoceras) berckhemeri* ZEISS, unterer Mumienkalk, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 81, Schicht 14a, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 6), Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, BaJ25826, leg. R. & S. Gygi, $\times 1$.



Diskussion und Vergleiche. – BaJ 27746 unterscheidet sich vom Holotypus von *Paraspidoceras berckhemeri* ZEISS (1962a, S. 11) vor allem durch sein wesentlich grösseres Gehäuse und durch die schmalere Spatelknoten, welche nahezu Stachelform annehmen können. Ferner sind dick angeschwollene Flankenrippen im Bereich der Schaufelknoten beim Holotypus nicht vorhanden. Vor allem aber gibt es am Holotypus keine Spatelknoten, welche aus der Wölbung der Siphonalseite nach aussen biegen. Die Siphonalseite von BaJ 27746 ist erheblich flacher als die des Holotypus, unterscheidet sich aber auf entsprechenden Stadien nicht wesentlich von BaJ 25826.

Fig. 7c-d

* 1962 *Paraspidoceras (P.) edwardsianum colloti* n. nom., ZEISS, S. 16, Tf. 1, Fig. 16, Tf. 3, Fig. 5.

Stratum typicum. – Minérai de fer, Oxfordien.

Beschreibung. – Die Flanken der inneren Windungen sind nahezu eben und konvergieren leicht gegen den Nabel. Der Nabelabfall ist gerundet und ziemlich steil. Der umgekehrt trapezoidale Windungsquerschnitt der inneren Windungen geht beim Durchmesser 90 mm abrupt in einen normal trapezoidalen über. Von da an konvergieren die Flanken gegen die Siphonalseite. Schon die ersten, bei Durchmesser 10 mm erkennbaren Marginalknoten haben asymmetrische Schaufelform.

[illegible]

Ihr Abfall nach hinten ist steiler als nach vorn. Beim Durchmesser 40 mm befindet sich der letzte Schaufelknoten. Es folgen ohne Übergang drei schmale Spatelknoten, welche in der Spirallinie rückwärts geneigt sind. Die folgenden vier Spatelknoten sind abgebrochen. Von da an findet man während eines knappen halben Umgangs Knoten, die nicht mehr in der Fortsetzung der Siphonalseite abgeplattet sind. Durch das Zusammentreffen der Flanken- und Siphonalrippen an der Knotenspitze sowie eines Kammes, der vom marginalen Flankenteil ausgehend auf der Vorderseite des Knotens schräg gegen seine Spitze verläuft, bekommen diese Knoten die Form einer unregelmässigen, dreikantigen Pyramide. Aus ihnen gehen beim Durchmesser 95 mm echte Stachelknoten hervor. Deutlich erkennbare Flankenrippen sind vom Durchmesser 15 mm an vorhanden. Diese verlaufen dort von der Spitze jedes Schaufelknotens zunächst in einem nach hinten offenen Bogen nach vorn und ziehen dann geradlinig in radialer Richtung zum Nabelabfall. Beim Durchmesser 30 mm entwickelt sich vor jeder Flankenrippe eine schwächere Parallelrippe, welche von der Hauptrippe durch eine seichte Furche getrennt ist. Schon beim Durchmesser 40 mm erreichen beide Rippen nur noch die gut gerundete Nabelkante. Bei zunehmender Gehäusegrösse wird die vordere Rippe rasch reduziert. Beim Durchmesser 55 mm beginnen die Flankenrippen über der Nabelkante einen erhabenen Knick zu bilden, der sich später zu umbilikal Knoten entwickelt. Den ersten solchen Knoten findet man beim Durchmesser 75 mm. Die Flankenrippen, welche je einen marginalen mit einem umbilikal Knoten verbinden, sind vom Marginalknoten ausgehend gegenüber dem entsprechenden Radius leicht vorgezogen. Auf der Siphonalseite sind die Knoten durch je eine sehr schwache, leicht nach vorn gebogene Rippe verbunden. Das Stück ist bis ans Ende der letzten Windung gekammert und muss also einen Enddurchmesser von mehr als rund 170 mm erreicht haben.

Diskussion und Vergleiche. – BaJ26256 ist etwas grösser als der Holotypus und wesentlich besser erhalten. Es weist gegenüber dem Typus die folgenden Unterschiede auf: Die Haupt-Flankenrippen gehen von der Spitze der Schaufelknoten aus und nicht von deren hinterem Ende. Auf der ersten Hälfte des letzten Umgangs scheinen am Holotypus sieben Marginalknoten vorhanden gewesen zu sein, soweit man dies aus den Flankenrippen ersehen kann. Auf dem gleichen Stadium zählt man an BaJ26256 zehn Knoten. Von den von ZEISS (1962a, S. 16) beobachteten Parabelrippen am Nabelabfall des Holotypus sind am Stück von Siblingen nur schwache Spuren zu finden.

Paraspidoceras colloti ist eine grosswüchsige Art, welche sich mit *Paraspidoceras helymense*, *Paraspidoceras submeriani* und *Paraspidoceras sequeirosi* vergleichen lässt. Alle vier Arten bilden auf fortgeschrittenen Wachstumsstadien eine umbilikale Knotenreihe aus, welche frühestens beim Durchmesser 75 mm, spätestens aber beim

Fig. 7. a–b = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) aff. *berckhemeri*, Mumienmergel, obere Vertebrale-Subzone oder untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 81, Schicht 13, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 6), Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, BaJ27746, leg. R. & S. Gygi, $\times 1$. c–d = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *colloti* ZEISS, unterer Mumienkalk, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 212, Schicht 8, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 7), Siblingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, BaJ26256, leg. R. & S. Gygi, $\times 1$.



a



b



c



d

Durchmesser 90 mm einsetzt, das heisst innerhalb eines ziemlich eng begrenzten Bereichs. *Paraspidoceras colloti* unterscheidet sich von den drei übrigen Arten dadurch, dass der Übergang vom umgekehrt trapezoidalen Windungsquerschnitt des Spatelknotenstadiums zum normal trapezoidalen Querschnitt des späteren Stachelknotenstadiums unvermittelt und früher erfolgt als bei den anderen vergleichbaren Arten. *Paraspidoceras helymense* hat eine viel stärker berippte Siphonal-seite.

Der Vergleich mit *Paraspidoceras edwardsianum* ist nicht ohne weiteres möglich, weil über die Definition dieser Art noch keine vollständige Klarheit herrscht. Aus dem Text von D'ORBIGNY (1847, S. 505) muss geschlossen werden, dass ihm bei der Aufstellung des Taxons nur ein einziges Stück vorlag. D'ORBIGNY gab an, dass das von ihm selbst (1847, Tf. 188) gezeichnete Exemplar aus seiner Sammlung stamme. ZEISS (1962a, S. 12 und Tf. 3, Fig. 3) stand ein ihm von Paris zugesandter Gipsabguss zur Verfügung, der als Kopie des Holotypus Nr. 3524 aus der Sammlung d'Orbigny etikettiert war. Die Herkunftsbezeichnung stimmte mit den Angaben von D'ORBIGNY überein. Es war der Abguss eines Bruchstücks, welches (ergänzt) einen Durchmesser von 117 mm und eine Nabelweite von lediglich 38% hat. D'ORBIGNY (1847, S. 505) schrieb jedoch, dass der Durchmesser 120 mm und die Nabelweite 46% betrage. An seiner Zeichnung auf Tafel 188 misst man eine Nabelweite von 45%. Andererseits ergab sich, dass Skulptur und Windungsquerschnitt des Bruchstücks bei entsprechenden Stadien mit der Zeichnung von D'ORBIGNY übereinstimmen. Es bestehen also die zwei Möglichkeiten, dass entweder D'ORBIGNY die Zeichnung auf Tafel 188 durch eine unrichtige Ergänzung des Bruchstücks Nr. 3524 aus seiner Sammlung angefertigt hat oder dass der Holotypus verloren und das Bruchstück nicht mit ihm identisch ist. Letzteres ist nach den Darlegungen von ZEISS (1962a) unwahrscheinlich. SEQUEIROS (1974, Tf. 26, Fig. 3) bildete eine weitnabelige Form ab, die er als *Paraspidoceras (Struebinia) edwardsianum* bestimmte. Die Nabelweite kommt mit 44% der Zeichnung in D'ORBIGNY (1847) sehr nahe. Schon beim Durchmesser 35 mm erscheinen jedoch erste umbilikale Verdickungen, welche sich bis zum Ende des Phragmokons beim Durchmesser 70 mm zu ausgeprägten Stachelknoten entwickeln. Am Bruchstück aus der Sammlung d'Orbigny dagegen beginnen sich die umbilikalischen Verdickungen der Flankenrippen erst am Ende der äusseren, noch vollständig gekammerten Windung zu Knoten umzubilden, also bei etwa 120 mm Durchmesser. SEQUEIROS (1974, S. 280) ordnete sein Stück KQ6/6/1 wegen der Skulptur der inneren Windungen in die Untergattung *Struebinia* ein.

Diesem Sachverhalt glauben wir am besten Rechnung zu tragen, indem wir *Paraspidoceras colloti* nicht mehr als Unterart von *Paraspidoceras edwardsianum*, sondern als eine gesonderte Art interpretieren.

Vorkommen. – Transversarium-Zone; Ardèche und Burgund (Frankreich), Nordschweiz und Süddeutschland.

Paraspidoceras (Paraspidoceras) helymense (GEMMELLARO)

Fig. 8c, 9a-b, 10a-b

- * 1874 *Aspidoceras Helymense*, Gemm., GEMMELLARO, S. 9, Tf. 1, Fig. 4.
- 1878 *Aspidoceras Elymense*, Gemm., GEMMELLARO, S. 238.

- Holotypus*. – Pa, ohne Nummer, Original zu GEMMELLARO (1874, Tf. 1, Fig. 4).
Locus typicus. – Rocca chi parra bei Calatafimi, Provincia di Trapani, Sizilien.
Stratum typicum. – Lesestück, nach dem Material des Steinkerns vermutlich aus der Zone mit *Gregoryceras transversarium*.

Beschreibung. – Beide Gehäuse sind evolut und besitzen einen weiten Nabel; sie sind bis ans Ende der letzten Windung gekammert. Während am grossen Exemplar die inneren Windungen schlecht erhalten sind, können diese am kleinen Exemplar gut beobachtet werden. Am grossen Stück beginnt die gute Erhaltung in dem Bereich, wo das kleine endet, das heisst bei etwa 125 mm Durchmesser. Am kleinen Exemplar werden von rund 3 mm Durchmesser ab kleine marginale Knötchen sichtbar. Die Parabelrippen ziehen bogenförmig über die Nabelwand herauf und gehen oberhalb der gerundeten Nabelkante in gerade oder etwas geneigte Flankenrippen über, die zu den Marginalknoten hinaufziehen. Diese verlängern sich mit zunehmendem Durchmesser im Spiralsinn, bis sie bei etwa 14 mm Durchmesser Schaufelknotenform annehmen. Auch diese Schaufelknoten vergrössern sich weiter. Sie überragen bis zu einem Durchmesser von 42 mm seitlich die Siphonalseite; dann werden sie von Spatelknoten abgelöst, also Knoten, die sich transversal verlängern und, der Rundung der Siphonalseite folgend, die Flanken überragen. Der Vorgang

Tabelle 4: Messdaten von *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *helymense*. Die Gehäusemasse des Holotypus sind aus ZEISS (1962a) entnommen, während die Zahl der Marginalknoten aus GEMMELLARO (1874, S. 10) entnommen wurde.

[illegible]

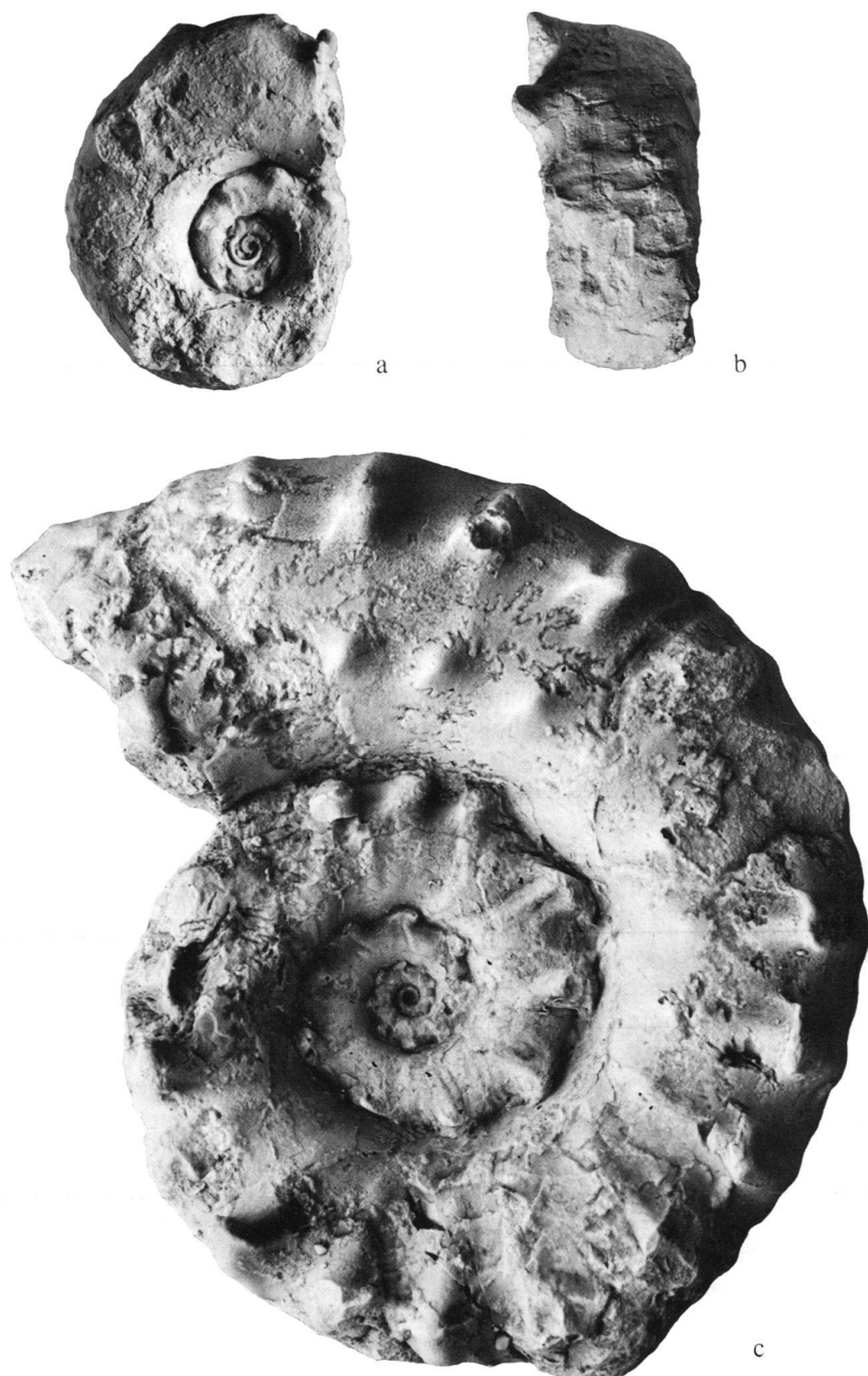
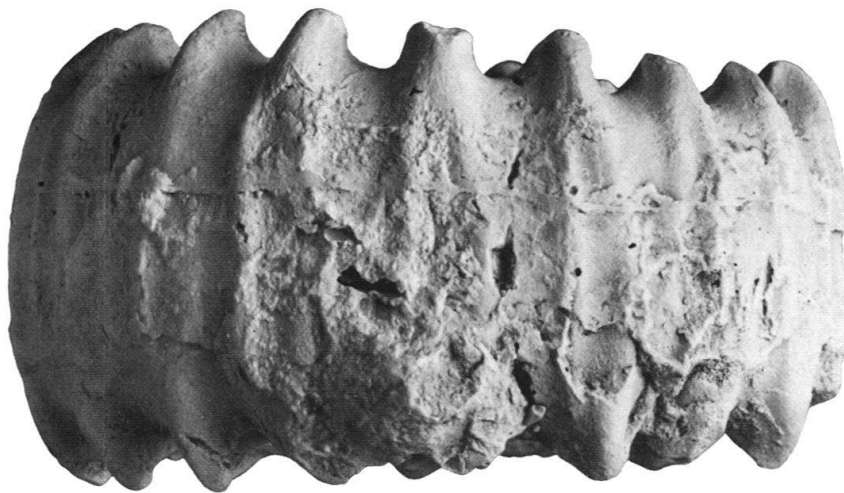


Fig. 8. a-b = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) cf. *meriani*, obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Profil RG 276, Schicht 32, siehe Figur 3, Holderbank, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ 27680, leg. et don. D. Krüger, $\times 1$. c = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *helymense* (GEMMELLARO), tiefste Bank der Hartmannshof-Formation, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone) oder Basis der oberen Transversarium-Zone, siehe Figur 5, Schicht 1, Hartmannshof, Mittelfranken, BR Deutschland, BaJ 28755, leg. S.-M. Sadati, $\times 1$.



a



b

Fig. 9. a-b = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *helymense* (GEMMELLARO), tiefste Bank der Hartmannshof-Formation, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone) oder Basis der oberen Transversarium-Zone, siehe Figur 5, Schicht 1, Hartmannshof, Mittelfranken, BR Deutschland, BaJ28755, leg. S.-M. Sadati, $\times 1$.

der Knotenumbildung verläuft parallel mit der Abschwächung der Flanken- und Umbilikalrippen. Bei 85 mm Durchmesser gehen oberhalb des Nabelrandes kleine Umbilikalknoten aus der Kreuzungsstelle von Parabel- mit Flankenrippen hervor. Die Form des Querschnitts ändert sich ebenfalls während der Ontogenese. Dieser besitzt auf den innersten Windungen rechteckigen bis subquadratischen Umriss, ab 42 mm Durchmesser etwa umgekehrt trapezartige und ab 85 mm Durchmesser wieder eine mehr subquadratische Form. Während des trapezartigen Stadiums ist keine Nabelkante ausgebildet, sonst ist sie abgerundet. Mit dem Einsetzen der Umbilikalknoten werden die die beiden Knotenreihen verbindenden Flankenrippen



Fig. 10. a-b = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *helymense* (GEMMELLARO), tiefste Bank der Hartmannshof-Formation, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone) oder Basis der oberen Transversarium-Zone, siehe Figur 5, Schicht 1, Hartmannshof, Mittelfranken, BR Deutschland, BaJ28756, leg. S.-M. Sadati, $\times 0,5$.

wieder deutlicher ausgeprägt. Die breite Siphonalseite ist nach aussen gewölbt. Diese Wölbung verstärkt sich gegen das Umgangsende hin. Die Siphonalseite wird von kräftigen Bündelrippen überquert, welche jeweils gegenüberliegende Knoten miteinander verbinden. Gelegentlich tritt auch Zickzackberippung auf. Ab Windungshöhe 84 mm vollzieht sich allmählich der Übergang von den Bündel- zu Einzelrippen. Dies erfolgt durch zunehmende Auflösung der Bündel. Auf dem letzten Viertelumgang gestalten sich die Spatelknoten zu normalen radial stehenden Knoten um. Bei 124 mm Durchmesser finden wir den ersten derartigen Marginalknoten.

Am grossen Exemplar ist das Schaufelknotenstadium nicht erhalten. Bis zu einer Windungshöhe von 43 mm haben die Marginalknoten Spatelform; sie sind zusammen mit den Umbilikalknoten bis zu 107 mm Durchmesser beobachtbar. Ab Durchmesser 115 mm folgen radialstehende Knoten, bei Windungshöhe 48 mm gehen die Bündelrippen der Siphonalseite in Einzelrippen über, die ausgeprägt jeweils zwei Marginalknoten miteinander verbinden. Die Flankenrippen sind etwas abgeschwächt. Zwischen 50 mm und 58 mm Windungshöhe sind schwache Andeutungen von Parabelrippen auf der Nabelwand erkennbar. Bei den Windungshöhen 56 mm und 63 mm steht jeweils eine V-förmige Rippe auf der Flanke, die einen Umbilikalknoten mit zwei Marginalknoten verbindet. Die Siphonalrippen sind bis zum Umgangsende markant ausgebildet. Die Wohnkammer fehlt.

Diskussion und Vergleiche. – Die beiden hier beschriebenen Stücke ergänzen sich sehr gut. Ein Unterschied ergibt sich lediglich dadurch, dass am grossen Exemplar bei 115 mm Durchmesser die Umbildung der Marginalknoten ungefähr eine Viertelwindung eher einsetzt als beim kleinen. Über den Enddurchmesser lässt sich nichts aussagen, da beide Stücke bis ans Ende gekammert sind. Die Gehäusemasse lassen sich gut mit denen des Holotypus vergleichen (vgl. ZEISS 1962a, S. 13 und Tab. 3). Aber auch dem übrigen Habitus nach passen die Stücke gut zur Beschreibung und Abbildung von GEMMELLARO (1874), vgl. auch ZEISS (1962a). Das kleinere Exemplar bietet eine wertvolle Ergänzung zum Holotypus, da es die Skulptur der Innenwindungen klar zeigt. Auch das grössere erweitert die Kenntnis der Art, da es einen grösseren Durchmesser erreicht und die Ausbildung der Aussenwindung besser erkennen lässt. GEMMELLARO (1882, S. 226) wiederholte die von ihm schon 1878, Seite 238, gemachte Aussage, dass die nach 1874 an der Rocca chi parra und an der benachbarten Montagna Grande gefundenen grossen Stücke von *Paraspidoceras helymense* nicht, wie 1874 vermutet, aus der Transversarium-Zone, sondern aus den Schichten mit *Aspidoceras acanthicum* stammten. Angesichts der starken Kondensation der betreffenden Horizonte an diesen Fundstellen (WENDT 1963, Tf. 13 und 15, Fig. 1) ist die Unsicherheit von GEMMELLARO bezüglich der Fundschichten dieser Art nicht erstaunlich (vgl. dazu auch DE GREGORIO 1922, S. 10). An einem dieser Exemplare mit einem grössten Durchmesser von 354 mm nimmt der erhaltene Teil der Wohnkammer einen Drittel des letzten Umgangs ein. Das lässt auf einen Enddurchmesser von mindestens 450 mm schliessen. Damit wäre *Paraspidoceras helymense* die grösste bekannte Art der Gattung. Leider liessen sich die Ausführungen von GEMMELLARO nicht nachprüfen, weil die Originale zu seinen Publikationen gegenwärtig am Geologischen Institut der

Universität Palermo in Kisten verpackt sind und selbst zu einer Bearbeitung an Ort und Stelle nicht herausgegeben werden. Die Hauptunterschiede zu *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *edwardsianum* liegen in der viel markanteren Ausbildung der Skulptur, insbesondere der Siphonalrippen, sowie in dem Auftreten V-förmiger Flankenrippen. Diese Merkmale sowie der nun gesicherte Nachweis, dass *Paraspidoceras helymense* in vier weit voneinander entfernten Gegenden vorkommt, spricht gegen die Annahme einer geographischen Subspezies von *Paraspidoceras edwardsianum*. Wir betrachten deshalb «*helymense*» als eigene Art. Diese lässt sich eher mit *Paraspidoceras struebini* vergleichen, weil *Paraspidoceras helymense* dieselbe strenge Berippung der Siphonalseite aufweist.

Soweit aus den Abbildungen und der Beschreibung entnehmbar, ist es fraglich, ob die Stücke, welche SEQUEIROS aus Südspanien beschrieb, zum Formenkreis dieser Art gehören. Beim Exemplar KG2/11/12 sind die Schaufelknoten und ihre Abstände grösser, auch hält das Schaufelknotenstadium länger an. Ansonsten besteht gute Übereinstimmung. Ein Hauptunterschied bei allen von SEQUEIROS abgebildeten Stücken ist die Abschwächung der Siphonalrippen zwischen 100 mm und 130 mm Durchmesser. Ausserdem setzt bei ihnen die Wohnkammer früher ein. Ganz eindeutig gehört zu dieser Art ein Exemplar aus der Umgebung von Murcia, Südostspanien (Nr. D5/al der Privatsammlung Seyfried, Berlin), das wir nach Abschluss des Manuskripts zur Bearbeitung erhielten.

Vorkommen. – Transversarium-Zone; Sizilien, Andalusien (Südspanien), Ostfrankreich und Süddeutschland.

Paraspidoceras (*Paraspidoceras*) *submeriani* ZEISS

Fig. 11a–b, 12c

* v 1962 *Paraspidoceras* (*P.*) *struebini submeriani* n. subsp., ZEISS, S. 10, Tf. 1, Fig. 18, Tf. 2, Fig. 12.

Holotypus. – St 19681, Original zu ZEISS (1962a, Tf. 2, Fig. 12).

Locus typicus. – Eichberg bei Blumberg, Südbaden, BR Deutschland.

Stratum typicum. – Transversarium-Schichten.

Material. – St 19681, Holotypus, Transversarium-Schichten, Eichberg bei Blumberg, Südbaden, BR Deutschland. BaJ25515, Lokalität Nr. 13316, obere Birmensdorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Grabung RG 225 am Nordrand des Eisengraben bei Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, leg. R. & S. Gygi. Er Sammlung H. Ziergiebel, Nr. 1, Toucasianum-Bank (= Mumienkalk), untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Blumberg, Südbaden, BR Deutschland. Ly, ohne Nummer, Couches de Birmensdorf, Zone à Transversarium, Trept, Dépt. Isère. Leg. R. Enay (cf.-Form).

Beschreibung. – Der Windungsquerschnitt und die Skulptur von BaJ25515 ändern sich im Lauf der Ontogenese erheblich. Die innersten Windungen sind sehr schlecht erhalten. Beim Durchmesser 45 mm bilden die Flanken zwischen der Naht und den Marginalknoten eine einfache Wölbung. Beim Durchmesser 40 mm steht der letzte der breiten marginalen Schaufelknoten. Dessen Abstand zum vorhergehenden Knoten ist gross. Danach erscheinen unvermittelt Spatelknoten, welche in der Richtung der Windungsachse stark gestreckt sind. Dadurch wird die Siphonal-

Tabelle 5: Messdaten von *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *submeriani*.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
St 19681, Holotypus	nu	89,2	32,5	40,3	36,9	36	45	41	100 80 60 45	16 15 12 9
Ba J 25515	265	267	91	–	112	34	–	42	250 200 160 130 100	19 19 20 20 19
Ly, coll. R. Enay	?180	180	62	73	81	34	41	45		

seite der umgekehrt trapezoidalen Windung sehr breit. Die Spatelknoten sind schmal und haben einen geringen Abstand voneinander. Von ihnen gehen einfache Flankenrippen aus, welche ausklingen, bevor sie die Naht erreichen. Auf der Flankenmitte schwingen einige von ihnen bogenförmig zurück. Der Umgang mit den Spatelknoten wird von der folgenden Windung nur sehr wenig umfasst. Deshalb lässt sich dort erkennen, dass die Siphonalseite des mit Spatelknoten besetzten Umgangs ziemlich stark gewölbt sein muss. Die grösste Dicke der Windung, zwischen den Knoten gemessen, wird auf der ersten Hälfte des Umgangs mit Spatelknoten bei etwa $\frac{2}{3}$ der Windungshöhe über der Naht erreicht. Danach verlagert sich diese höchste Wölbung gegen innen. Im Bereich der letzten Spatelknoten liegt sie schon nahe bei der Flankenmitte und auf dem letzten Umgang bei etwa $\frac{1}{3}$ der Windungshöhe über der Naht. Erste Umbilikalknoten sind bei einem Durchmesser von 90 mm angedeutet. Danach erheben sich diese zu niedrigen Kegeln, welche mit den Marginalknoten durch je eine gerade Rippe verbunden sind. Die Rippen sind, ausgehend von den Marginalknoten, gegenüber dem Radius in der Richtung gegen den Nabel leicht vorgezogen. Diese einfachen Rippen fallen zunächst noch gegen den Nabel ab, doch verringert sich das Gefälle während der weiteren Entwicklung. Beim Durchmesser 115 mm ist der Wendepunkt erreicht, an dem die Rippen parallel zur Windungsebene verlaufen und wo die grösste Dicke der Windung (zwischen den Rippen gemessen) etwa in der Flankenmitte liegt. Auf dem letzten Umgang konvergieren die Rippen gegen die Siphonalseite, wodurch der Windungsquerschnitt dort normal trapezoidal wird. Beim Durchmesser 115 mm ändert sich auch die Gestalt der Knoten noch einmal. Aus den marginalen Spatelknoten werden niedrige Stachelknoten, während die Umbilikalknoten plötzlich höher werden und sich in radialer Richtung etwas in die Länge ziehen. Die Siphonalseite ist auf dem letzten Umgang ziemlich hoch gewölbt. Sie wird von schwachen, einfachen Rippen überquert, welche die marginalen Stachelknoten verbinden. Das letzte Septum befindet sich beim Durchmesser 265 mm. Die Suturlinie ist sehr schlecht erhalten. Sie erlaubt aber die Vermutung, dass die letzten beiden Septen einander leicht angenähert sind. Dies deutet darauf hin, dass das Stück ausgewachsen ist. In diesem Fall wäre ein Enddurchmesser der vollständigen Schale von etwa 400 mm zu erwarten.



a



b



Fig. 12. Bei Stücken mit teilweise erhaltener Wohnkammer ist das Ende des Phragmokons mit einem Pfeil angegeben.

a-b = *Paraspidoceras* (? *Struebinia*) sp., obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ 27251, leg. et don. B. Paganini, $\times 1$. c = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *submeriani* ZEISS, Mumienkalk, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Blumberg, Südbaden, BR Deutschland, Er Sammlung Ziergiebel Nr. 1, $\times 1$.

Fig. 11. Bei Stücken mit teilweise erhaltener Wohnkammer ist das Ende des Phragmokons mit einem Pfeil angegeben.

a-b = *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *submeriani* ZEISS, obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Grabung RG 225, Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ 25515, leg. R. & S. Gygi, $\times 0,5$.

Das gut erhaltene Bruchstück aus der Sammlung Ziergiebel (Fig. 12c) zeigt auf dem inneren Windungsbruchstück Spatelknoten, welche in Form und Dichte der Anordnung mit dem Holotypus und BaJ25515 übereinstimmen. Umbilikalknoten, wie sie auf dem entsprechenden Stadium des Holotypus schon auftreten, sind an diesem Stück nicht vorhanden. Darin ist es BaJ25515 ähnlich, mit dem auch das Fragment der äusseren Windung in allen Merkmalen gut zu vergleichen ist. Es scheint, dass die Siphonalseite der inneren Windung mässig gewölbt ist und von starken, einfachen Rippen überquert wird. Die Flankenrippen sind auf dem Nabelabfall der inneren Windung bogenförmig nach vorn gezogen, bevor sie in der Nähe der Naht ausklingen. Ein grosses, aber schlecht erhaltenes Stück aus der Sammlung Enay hat einen grössten Durchmesser von 220 mm. Es ist mindestens bis zum Durchmesser 180 mm gekammert. Die Marginalknoten sind bis zum Durchmesser 20 mm klein und rundlich. Dann erscheinen Schaufelknoten, welche sich beim Durchmesser von etwa 45 mm in Spatelknoten umwandeln. Die Spatelknoten sind bis zum Durchmesser 55 mm erhalten und dann abgebrochen. Von einer Windungshöhe von 45 mm an ist eine marginale und eine umbilikale Reihe Stachelknoten entwickelt. Der Windungsquerschnitt bis einschliesslich des Spatelknotenstadiums ist umgekehrt trapezförmig. Die letzte Windung ist breitrechteckig. Die gerundete Nabelkante geht in eine steil abfallende Nabelwand über. Auf der gewölbten Siphonalseite sind keine Rippen angedeutet.

Diskussion und Vergleiche. – BaJ25515 unterscheidet sich vom Holotypus vor allem in der Grösse und darin, dass die umbilikalen Knoten wesentlich später einsetzen. Von diesen Knoten ziehen keine Rippen gegen die Naht. An beiden Stücken erfolgt jedoch der Wechsel von den Schaufel- zu den Spatelknoten abrupt und auf genau dem gleichen Stadium. Auch die Form der Knoten auf entsprechenden Stadien stimmt überein, soweit sich dies feststellen lässt. An beiden Stücken zählt man auf dem ersten halben Umgang mit Spatelknoten neun Marginalknoten.

SEQUEIROS (1974, S. 282) war der Meinung, dass *Paraspidoceras struebini* JEANNET und *Paraspidoceras struebini submeriani* ZEISS «ontogenetische Stadien derselben Spezies» seien. Der Holotypus von *Paraspidoceras submeriani* zeigt auf dem Stadium, das dem des uns vorliegenden Holotypus von *Paraspidoceras struebini* (Li G 2437) entspricht, eine deutlich gewölbte Siphonalseite mit schwachen Rippen. Die Siphonalseite von *Paraspidoceras struebini* dagegen ist eben und wird von stark ausgeprägten Rippen überquert. Diese sind am Holotypus bei einem Durchmesser unter 40 mm doppelt bis dreifach pro marginales Knotenpaar. Vom Durchmesser 40 mm an sind die Rippen zwischen den Marginalknoten einfach. Die Spatelknoten von *Paraspidoceras struebini* sind schmal und stehen in etwas geringeren Abständen voneinander als bei *Paraspidoceras submeriani*. Im Gegensatz zu *Paraspidoceras submeriani* sind die Spatelknoten von *Paraspidoceras struebini* nicht gerade, sondern etwas zurückgebogen, wie das auf Tafel 1, Figur 3, in STRÜBIN (1908) deutlich zu sehen ist. Der Hauptunterschied zwischen *Paraspidoceras struebini* und *Paraspidoceras submeriani* könnte in der Grösse ausgewachsener Stücke liegen. Anhand des uns vorliegenden Materials kann dies jedoch nicht bewiesen werden. Am Holotypus (Li G 2437) von *Paraspidoceras struebini* ist das letzte Septum bei einem Durchmesser von 60 mm angelegt, während sich das letzte Septum von *Paraspidoceras*

submeriani (BaJ25515) bei einem Durchmesser von 265 mm befindet. SEQUEIROS (1974, Tf. 27, Fig. 4 und 5) bildete ein Exemplar (KQ6/R/11) ab, welches dem von STRÜBIN (1908) abgebildeten Holotypus von *Paraspidoceras struebini* sehr ähnlich zu sein scheint. Auf Seite 282 gab SEQUEIROS an, dass die Siphonalseite eben sei und dass «das Ende des Phragmokons nicht sichtbar ist». Daraus erhellt nicht, ob das Stück bis ans Ende der letzten Windung gekammert oder ob die letzten Septen wegen schlechter Erhaltung nicht beobachtet werden können. Es ist nicht ausgeschlossen, dass der Holotypus von *Paraspidoceras struebini* ausgewachsen ist, obwohl er keine Merkmale zeigt, die das belegen. Vielleicht sind die vollständig ebene Siphonalseite und die sehr langen Spatelknoten Merkmale, welche Reife anzeigen. *Paraspidoceras struebini* würde in diesem Fall mittelgrosse Formen einschliessen und *Paraspidoceras submeriani* sehr grosswüchsige. Aus diesem Grund werden hier die beiden Taxa trotz einiger Ähnlichkeit ihrer Innenwindungen als getrennte Spezies behandelt.

Der letzte Umgang des von DE LORIO (1903, Tf. 12, Fig. 1–1a) abgebildeten *Paraspidoceras sequeiroi* n. nom. (ex *choffati*) zeigt einige Ähnlichkeit mit *Paraspidoceras submeriani* (BaJ25515). Während aber die Schaufelknoten bei *Paraspidoceras submeriani* fast symmetrisch und nicht sehr breit sind und darin denjenigen von *Paraspidoceras meriani* gleichen, sind die Schaufelknoten von *Paraspidoceras sequeiroi* sehr breit und fallen nach hinten steiler ab als nach vorn. Ihre Spitzen sind an einer geraden Linie abgeschnitten, welche tangential zur Spirallinie verläuft. Sie wandeln sich fast einen halben Umgang später in Spatelknoten um als bei *Paraspidoceras submeriani*. *Paraspidoceras colloti* unterscheidet sich von *Paraspidoceras submeriani* dadurch, dass umbilikale Knoten viel früher erscheinen. Auch die Wende von einem umgekehrt trapezoidalen Windungsquerschnitt zu einem normal trapezoidalen erfolgt bei *Paraspidoceras colloti* früher, nämlich beim Durchmesser 90 mm, als bei *Paraspidoceras submeriani* (115 mm). Bei einem Durchmesser von mehr als 120 mm kann *Paraspidoceras submeriani* von *Paraspidoceras helymense* durch das gelegentliche Vorkommen von Flankenrippen bei *Paraspidoceras helymense* unterschieden werden, die sich ausgehend von einem Umbilikalknoten V-förmig teilen. Ein weiterer Unterschied zeigt sich auf solchen fortgeschrittenen Stadien in den Rippen auf der Siphonalseite, welche bei *Paraspidoceras helymense* viel höher und breiter sind als bei *Paraspidoceras submeriani*.

Vorkommen. – Transversarium-Zone; Ostfrankreich, Nordschweiz und Süddeutschland.

Paraspidoceras (Paraspidoceras) sequeiroi n. nom.

- v 1903 *Aspidoceras Choffati* de Loriol, DE LORIO, S. 109, Tf. 12, Fig. 1.
- non 1903 *Aspidoceras Choffati* de Loriol, DE LORIO, S. 109, Tf. 13.
- 1962 *Paraspidoceras (P.) cf. edwardsianum blumbergense* n. subsp., ZEISS, S. 15, Tf. 1, Fig. 9, Tf. 4, Fig. 9–10.
- v 1968 *Clambites (Paraspidoceras) choffati* P. de LORIO, 1903, MILLER, S. 133, Tf. 5, Fig. 2.
- 1974 *Paraspidoceras (Paraspidoceras) choffati* (DE LORIO) 1903, SEQUEIROS, S. 276, Fig. II–127.

Holotypus. – Ly A.2982, Original zu DE LORIO (1903, Tf. 12, Fig. 1), und MILLER (1968, Tf. 5, Fig. 2).

Locus typicus. – La Billaude bei Châtelneuf, Dépt. Jura, Frankreich. Vgl. Kärtchen in ENAY (1966, Fig. 45).

[illegible]

dieser Form ist zudem nur das Schaufelknotenstadium bekannt und sind vor allem die Schaufeln noch nicht deutlich von der Siphonalseite abgesetzt (vgl. ZEISS 1962a, Tf. 2, Fig. 10 und Fig. 13–14, mit Tf. 4, Fig. 9–10!) und überragen diese nicht; die Aussenkante der Knoten weist nach lateral, nicht nach oben, wie bei der neuen Art. Alle übrigen Arten von *Paraspidoceras* sind durch ihre andere Knotenform deutlich von *Paraspidoceras sequeirosi* zu unterscheiden. Das Blumberger Stück hat einen etwas quadratischeren Querschnitt, dürfte aber trotzdem zu dieser Art gehören. Wenn *Paraspidoceras blumbergense* nur eine extreme Variante von *Paraspidoceras submeriani* darstellt, ist anzunehmen, dass seine Schaufelknoten ähnlich wie bei dieser Art gestaltet waren; die Länge der Schaufelknoten ist nicht von der Dicke der Skulpturelemente abhängig.

Vorkommen. – Transversarium-Zone; Ostfrankreich, Süddeutschland und Andalusien (Südspanien).

Paraspidoceras (Paraspidoceras) cf. meriani

Fig. 8a–b

Material. – BaJ27680, Lokalität Nr. 15656, obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Schicht 32 des Profils RG 276 (vgl. Fig. 3), Steinbruch Chalch bei Holderbank, Kt. Aargau, Schweiz. Leg. et don. D. Krüger.

Beschreibung. – Die Flanken der innersten Windung sind nahezu eben und parallel zur Windungsebene. Die Nabelkante ist gerundet und verliert sich im weiteren Verlauf der Ontogenese. Rundliche Marginalknoten sind schon beim Durchmesser 6 mm vorhanden. Beim Durchmesser 9 mm beginnen sich die Knoten in der Linie der Gehäusespirale zu verbreitern und neigen sich rückwärts. Einen halben Umgang später gehen von den marginalen Schaufelknoten teils einfache, teils doppelte Flankenrippen aus. Diese laufen in radialer Richtung gegen die Naht und klingen aus, bevor sie diese erreichen. Beim Durchmesser 15 mm konvergieren die Flanken gegen den Nabel und fallen allmählich zur Naht ab. Vom Durchmesser 30 mm an erheben sich die Schaufelknoten über die leicht gewölbte Siphonalseite. Die letzten beiden Schaufelknoten sind beinahe symmetrisch und nicht sehr breit. Sie sind nur auf der rechten Seite des Gehäuses voll entwickelt. Auf der linken Seite sind sie auf dem letzten Umgang abgebrochen, aber man erkennt deutlich, dass die Schaufelknoten hier rasch kleiner werden und am Ende der Windung verschwinden. Das Stück hat also eine abnorme Skulptur. Auf der Siphonalseite sind die Knoten durch je ein Bündel von zwei bis drei schwachen Rippen verbunden. Das letzte Septum ist beim Durchmesser 45 mm angelegt. Es ist gegenüber dem vorhergehenden nicht angenähert.

Diskussion und Vergleiche. – Die inneren Windungen von BaJ27680 sind, soweit sich das feststellen lässt, mit *Paraspidoceras meriani meriani* (OPPEL 1863, S. 230, Tf. 65, Fig. 1a–b) zu vergleichen. Auf der letzten Windung sind aber beim Stück von Holderbank die Schaufelknoten erheblich schmaler und spitzer als bei *Paraspidoceras meriani meriani*, und die Flanken konvergieren weniger stark gegen den Nabel. Die Siphonalseite von *Paraspidoceras meriani meriani* ist etwas stärker gewölbt als bei BaJ27680.

Untergattung *Struebinia* ZEISS 1962

Typus-Spezies. – *Paraspidoceras (Struebinia) simplex simplex* ZEISS (1962a, S. 17, Tf. 4, Fig. 20).

Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum ZEISS

Fig. 13d–e und f–g

* 1962 *Paraspidoceras (S.) simplex helveticum* n. subsp., ZEISS, S. 19, Tf. 1, Fig. 12, Tf. 4, Fig. 4–6 und 15.

Holotypus. – St 19682, Original zu ZEISS (1962a, Tf. 1, Fig. 12, Tf. 4, Fig. 15).

Locus typicus. – Füzener Steige bei Füzén, Südbaden, Süddeutschland.

Stratum typicum. – Malm alpha.

Material. – BaJ27757, Lokalität Nr. 12069, untere Birnenstorfer Schichten, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Schicht 6 der Grabung RG 51 im alten Zementsteinbruch bei Oberehrendingen, Kt. Aargau, Schweiz, siehe Tafel 11, Profil 5, in GYGI (1977). Leg. R. & S. Gygi. BaJ28169, obere Birnenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Eisengraben bei Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz. Leg. B. Paganini.

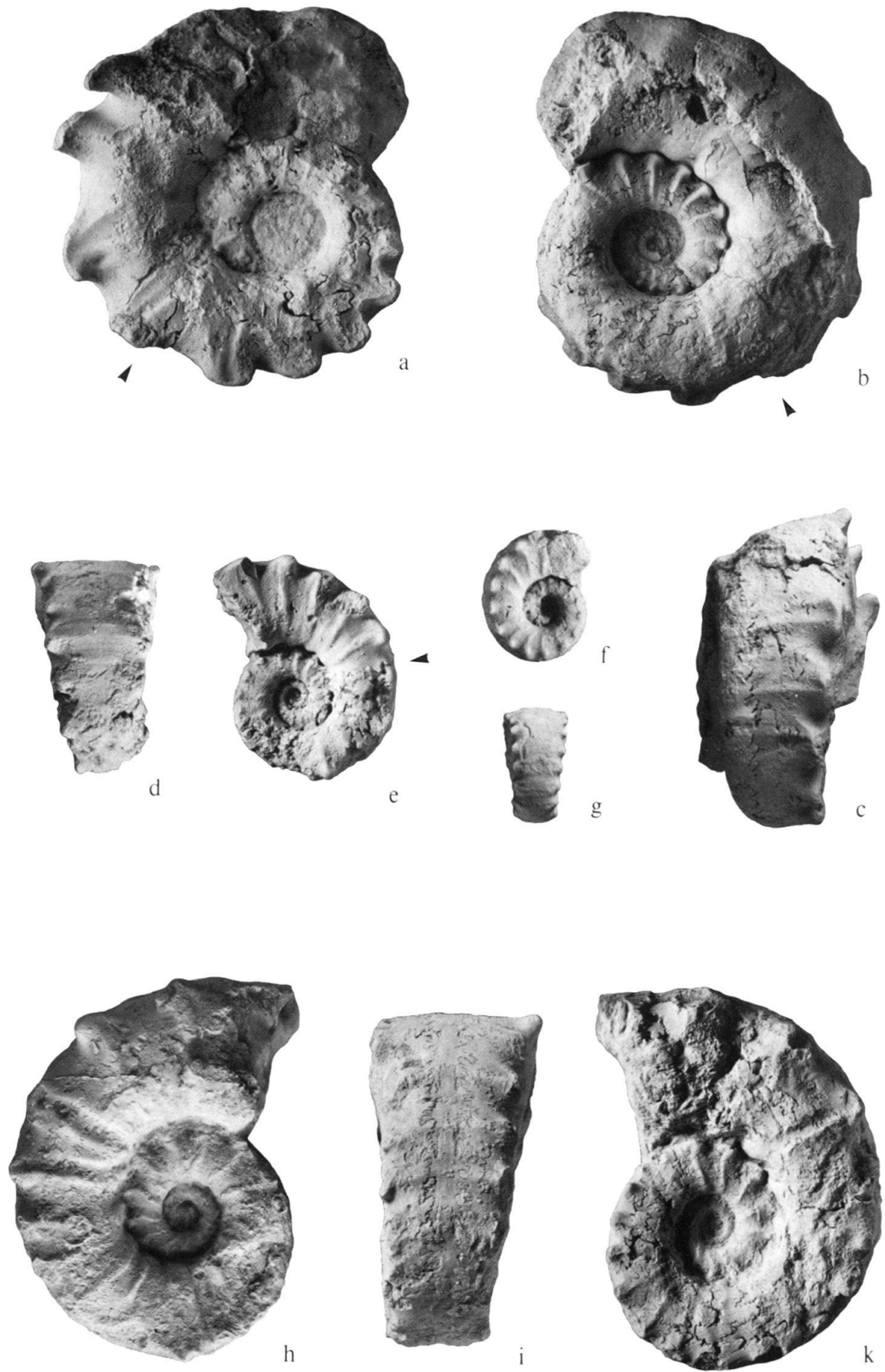
Tabelle 7: Messdaten von *Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum*.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
St 19682, Holotypus	nu	45,1	17,9	26,6	17,5	40	59	39		
Ba J 27757	nu?	17,3	6,6	9,4	6,1	38	54	35	17,3	15

Beschreibung. – Die Flanken des kleineren Stückes (BaJ27757) von Oberehrendingen sind beinahe eben und liegen parallel zur Windungsebene. Die Siphonalseite ist schwach gewölbt. Der Nabelabfall ist zwischen Flanke und Naht als einfache Wölbung ohne Nabelkante ausgebildet. Schon beim Durchmesser 6 mm sind kleine Marginalknoten vorhanden. Weiter innen sind die Windungen so schlecht erhalten, dass über die Skulptur nichts ausgesagt werden kann. Bis zum Durchmesser 13 mm sind die Knoten rundlich. Von da an strecken sie sich in der Spirallinie und nehmen die Form von kleinen Schaufeln an, welche zurückgeneigt sind. Die Flankenrippen

Fig. 13. Bei Stücken mit teilweise erhaltener Wohnkammer ist das Ende des Phragmokons mit einem Pfeil angegeben.

a–c = *Paraspidoceras* (? *Struebinia*) n. sp., obere Birnenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ27769, leg. et don. B. Paganini, × 1. d–e = *Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum* ZEISS, obere Birnenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ28169, leg. B. Paganini, × 1. f–g = *Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum* ZEISS, untere Birnenstorfer Schichten, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 51, Schicht 6, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 5), Oberehrendingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ27757, leg. R. & S. Gygi, × 1. h–k = *Paraspidoceras (Struebinia)* cf. *simplex burfordi*, glaukonitischer Mergel direkt über dem Mumienkalk, obere Transversarium-Zone, Grabung RG 81, Schicht 15, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 6), Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, BaJ25985, leg. R. & S. Gygi, × 1.



Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
Ba J 25985	nu	47	17,6	23,4	18	37	50	38	50 40 25	17 16 14

von Gächlingen sind ein weiteres Merkmal, das der Holotypus nicht aufweist. Auch durch die nach vorn ausbiegenden Rippen auf der Siphonalseite unterscheidet sich BaJ25985 vom Holotypus, und zudem ist es ein wenig dichter berippt.

Paraspidoceras (Struebinia) cf. retorquens

Fig. 6d-e

Material. – BaJ25307, Lokalität Nr. 12068, untere Birmenstorfer Schichten, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Schicht 5 der Grabung RG 51 im alten Zementsteinbruch bei Oberehrendingen, Kt. Aargau, Schweiz, siehe Tafel 11, Profil 5, in GYGI (1977). Leg. R. & S. Gygi.

Beschreibung. – Die Flanken sind auf der innersten Windung eben und glatt. Eine markante, aber gerundete Nabelkante grenzt sie gegen die sehr steile Nabelwand ab. Der auf diesem Stadium rechteckige Windungsquerschnitt wird beim Durchmesser 10 mm umgekehrt trapezförmig. Die Flanken sind von da an gewölbt und gegen den Nabel geneigt. Eine Nabelkante fehlt, so dass die Flanken allmählich in den Nabelabfall übergehen. Die Siphonalseite ist am Anfang des letzten Umgangs mässig stark gewölbt und wird an dessen Ende fast eben. Erste Marginalknoten erscheinen beim Durchmesser 6 mm. Es sind stumpfe Kegel, welche sich beim Durchmesser 11 mm zu kleinen, aufrechten Stacheln erheben. Bei zunehmender Gehäusegrösse nehmen die Knoten die Form erhabener Parabeln an. Am Ende der letzten Windung werden die Knoten wieder höher, und sie formen sich zu stumpfen, zurückgeneigten Stacheln um. Breite, wellenförmige Flankenrippen entstehen beim Durchmesser 5 mm. Sie gehen von den Marginalknoten aus, verlaufen zunächst in radialer Richtung und enden, wo der steile Nabelabfall beginnt. Vom Durchmesser 13 mm an erreichen die Rippen die Naht. Von dieser steigen sie senkrecht auf und biegen beim Übergang auf die Flanken nach vorn ein. Bei der Annäherung an die Marginalknoten krümmen sich die Rippen wieder zurück und nehmen so einen S-förmigen Verlauf an. Auf der Siphonalseite ist jedes marginale Knotenpaar durch eine breite, niedrige Rippe verbunden. Das Stück ist bis ans Ende der letzten Windung gekammert.

Diskussion und Vergleiche. – Der Windungsquerschnitt von BaJ25307 ändert sich im Lauf der Ontogenese in der gleichen Weise wie beim Holotypus von *Struebinia retorquens* ZEISS (1962a, S. 20). Die beiden Stücke unterscheiden sich aber erheblich in der Berippung. Der Holotypus von *Struebinia retorquens* hat gerade, weitständige Rippen. BaJ25307 ist dagegen dichter berippt. Seine Flankenrippen sind auf dem letzten Umgang nach vorn geneigt und S-förmig geschwungen. Die parabelähnlichen Marginalknoten auf dem letzten Umgang sind ein weiteres Merkmal, das vom Holotypus abweicht; dagegen stellen die rückwärts geneigten Knotenflächen ein sehr ähnliches Skulpturmerkmal dar.

Paraspidoceras (? Struebinia) n. sp.

Fig. 13a-c

Material. – BaJ27769, Lokalität Nr. 16765, obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Eisengraben bei Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz. Leg. et don. B. Paganini.

Tabelle 10: Messdaten von *Paraspidoceras* (? *Struebinia*) n. sp.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
Ba J 27769	40	56,5	19,2	–	17,4	34	–	31	50	16
									40	14
									30	16

Beschreibung. – Die inneren Windungen sind bis zum Durchmesser 23 mm normal entwickelt. Von da an fehlen auf der rechten Seite des Gehäuses Marginalknoten und deutliche Flankenrippen. Die inneren Windungen haben einen umgekehrt trapezförmigen Querschnitt. Der marginale, nur schwach gewölbte Teil der Flanken konvergiert gegen den Nabel. Der Nabelabfall bildet eine einfache Wölbung, in die auch der angrenzende innere Teil der Flanken einbezogen ist. Die Siphonalseite ist am Ende der normal entwickelten Innenwindungen leicht gewölbt. Vom Beginn der abnormen letzten Windung an hat die rechte Seite der Windung einen halbzyklindrischen Querschnitt. Die linke Seite ist korrodiert und erlaubt keine genauen Angaben. Beim Durchmesser 11 mm beginnt die Flankenskulptur mit umbilikalen Parabelrippen, die von der Naht ausgehend einen nach vorn offenen Bogen bilden. Auf den Flanken setzen sich diese Rippen in einem leicht nach vorn geneigten und nach hinten offenen Bogen fort. Die Rippen laufen gegen die Spitzen der Marginalknoten und biegen im Bereich dieser Knoten mit engem Krümmungsradius nach hinten aus. Diese S-förmig geschwungenen und insgesamt nach vorn geneigten Rippen strecken sich im Verlauf des nächsten halben Umgangs und richten sich auf. Am Ende der normalen Windungen sind sie gerade und verlaufen in radialer Richtung. Hier sind die umbilikalen Parabeln reduziert. Dadurch wird der Nabelabfall im Bereich der Naht glatt. Als Folge der vermuteten Verletzung, welche beim Durchmesser 23 mm die rechte Seite der Mündung beeinträchtigte, wurden auf dieser Seite der Schale keine Marginalknoten mehr ausgebildet. An die Stelle der Flankenrippen treten auf dem der Verletzung folgenden Viertelumgang schwache Rippchen, welche von der Naht ausgehend zuerst stark zurückgeneigt sind, um dann aber an der Stelle der nun fehlenden Marginalknoten scharf nach vorn umzubiegen.

Die innersten Windungen sind mindestens bis zum Durchmesser 6 mm glatt. Die anschliessende Windung ist auf beiden Seiten des Gehäuses nicht erhalten, bis beim Durchmesser 10 mm auf der rechten Gehäusesseite die Skulptur wieder zu erkennen ist. Hier sind kleine, kegelförmige Marginalknoten vorhanden, welche sich bei fortschreitendem Gehäusewachstum immer stärker zurückneigen. Nach einem halben Umgang beginnen sich diese Knoten durch Verbreiterung in der Spirallinie in kleine Schaufeln umzuwandeln. Vom Anfang des letzten Umgangs an werden die Schaufeln auf der unverletzten Seite des Gehäuses rasch breiter. Ihre Spitzen sind an einer der Gehäusespirale parallel laufenden Linie abgeschnitten. Der letzte Schaufelknoten steht beim Durchmesser 45 mm. Darauf folgen ohne Übergang zwei hohe Spatelknoten. Von den Schaufelknoten des letzten Umgangs gehen zwei bis drei Flankenrippen aus, welche am Beginn des Nabelabfalls ausklingen, soweit man das auf der schlecht erhaltenen linken Seite des Gehäuses sehen kann. Die Nabelwand des letzten Umgangs passt sich der Skulptur der vorhergehenden Windung

an, indem sie über den Marginalknoten eingefurcht ist und zwischen den Knoten in breiten Wülsten vorspringt. Auf der Siphonalseite gehen vom vorderen Teil der Schaufeln je zwei fast gerade Rippen aus, welche auf der abnormalen Seite der Windung beinahe oder ganz ausklingen. Von den Spatelknoten läuft je eine Rippe über die Siphonalseite hinweg. Diese Rippen bilden einen weiten, nach hinten offenen Bogen und verlieren sich auf der gegenüberliegenden Flanke. Das Gehäuse ist bis zum Durchmesser 40 mm gekammert. Der letzte halbe Umgang wird von der Wohnkammer eingenommen. Seine linke Flanke ist während der Kompaktion des einbettenden Sediments aus der Gehäusespirale herausgedrückt worden.

Diskussion und Vergleiche. – Es kann nicht entschieden werden, ob das Stück BaJ27769 ausgewachsen ist oder nicht, weil keine Merkmale auf Reife hinweisen. Einerseits weist das Exemplar mit den früh einsetzenden, deutlichen Flankenrippen ein Merkmal auf, das für die Untergattung *Struebinia* charakteristisch ist. Andererseits unterscheidet es sich grundlegend von allen anderen bekannten Struebinien durch die Ausbildung von grossen und breiten Schaufelknoten, welche sich in hohe Spatelknoten umwandeln, und nähert sich damit *Paraspidoceras* s.str. Wir sehen davon ab, für dieses pathologische Einzelstück mit unvollständiger Skulptur einen neuen Artnamen vorzuschlagen. Auch die subgenerische Zuordnung muss unsicher bleiben.

Paraspidoceras (? *Struebinia*) sp.

Fig. 12a-b

Material. – BaJ27251, Lokalität Nr. 13221, obere Birnenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Eisengraben bei Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz. Leg. et don. B. Paganini.

Beschreibung. – Das evolute Gehäuse ist sehr klein und schlecht erhalten. Es lassen sich nur wenige Merkmale erkennen. Die Flanken sind fast eben und nahezu parallel. Der Nabelabfall ist gerundet. Auf den Flanken setzen die Rippen, soweit sie erhalten sind, direkt über der Naht ein, schwingen im Bereich des Nabelabfalls in einem Bogen zurück und sind auf den Flanken in einem Winkel von 20 bis 30° nach vorn geneigt. Sie erreichen die Marginalknoten an deren vorderem Ende. Die Flankenrippen sind fein, aber deutlich ausgeprägt. Die ersten Marginalknoten erscheinen spätestens beim Durchmesser 7 mm. Bis zum Durchmesser von 10 mm sind sie als wenig hervortretende Kegel ausgebildet. Von da an strecken sie sich rasch in der Spirallinie und bilden bogenförmig vorspringende, scharfe Kämme, das heisst Schaufelknoten. Diese sind asymmetrisch. Einige von ihnen fallen nach vorn steiler ab als nach hinten. Der letzte gut erhaltene Knoten hat keinen runden Umriss mehr, sondern ist tangential an einer geraden Linie abgeschnitten. Auf der Siphonalseite sind die letzten beiden Knoten durch drei gerade, schwache Rippen

Tabelle 11: Messdaten von *Paraspidoceras* (? *Struebinia*) sp.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
Ba J 27251	14	19,3	7,3	–	7,3	38	–	38	19,3	9

verbunden. Die letzte Septen-Suturlinie findet man beim Durchmesser 14 mm. Der Abstand der letzten Septen ist nicht reduziert. Von der Wohnkammer ist knapp $\frac{1}{3}$ Umgang erhalten. Das Stück ist sehr wahrscheinlich nicht ausgewachsen.

Diskussion und Vergleiche. – Die in ziemlich grossen Abständen angeordneten Schaufelknoten haben einige Ähnlichkeit mit Schaufelknoten an Vertretern von *Paraspidoceras* s.str. In jener Untergattung kommen jedoch nach vorn geneigte Schaufelknoten nicht vor, ebensowenig wie in der Untergattung *Struebinia*. Die Flankenrippen lassen sich mit denen von *Paraspidoceras* (*Struebinia* ?) *gosheimense* ZEISS (1962a, S. 21) auf einem weiter fortgeschrittenen Stadium vergleichen (siehe ZEISS 1962a, Tf. 4, Fig. 18). Wegen des frühen Auftretens von deutlich ausgeprägten, einfachen Flankenrippen wird BaJ27251 mit Vorbehalt *Struebinia* zugeordnet.

Ergebnisse

Morphologie

Die mit einem Stück der Wohnkammer erhaltenen Vertreter der Untergattung *Paraspidoceras* s.str. gehören zwei Gruppen an, welche sich in der Gehäusegrösse sehr stark unterscheiden. Von *Paraspidoceras berckhemeri* sind drei gut erhaltene Individuen von weit auseinanderliegenden Fundorten in Ostfrankreich, in der Nordschweiz und in Süddeutschland bekannt, bei denen der Durchmesser des Phragmokons in den engen Grenzen von 39 bis 53 mm schwankt. Dies ist ein Hinweis darauf, dass alle drei dieser Stücke erwachsen sind, obwohl an ihnen keine Reifekriterien wie Annäherung der letzten Septen oder Ausbiegen der Naht der letzten Windung aus der Gehäusespirale beobachtet werden konnten. Es ist mit der Möglichkeit zu rechnen, dass solche Reifekriterien bei *Paraspidoceras* s.str. nicht vorkommen. Bei erwachsenen und vollständigen *Paraspidoceras berckhemeri* blieb der Enddurchmesser wahrscheinlich unter 100 mm. Dagegen beträgt bei *Paraspidoceras submeriani* (BaJ25515) der Durchmesser des Phragmokons 265 mm und bei *Paraspidoceras helymense* (BaJ28756) mindestens 230 mm. Unter der Voraussetzung, dass *Paraspidoceras submeriani* (BaJ25515) ausgewachsen ist, wäre für adulte und vollständige Gehäuse dieser Art ein Enddurchmesser von etwa 400 mm zu erwarten.

Die Marginalknoten der Arten von *Paraspidoceras* s.str. durchlaufen während der Ontogenese mehrere morphologische Stadien, welche stark voneinander abweichen. Die von ZEISS (1962a, S. 36) erwähnten marginalen Parabelknoten auf frühen Wachstumsstadien von Arten aus der Cordatum-Zone konnten bei den hier untersuchten *Paraspidoceras* s.str. aus der Transversarium-Zone nicht beobachtet werden. In der Transversarium-Zone weisen alle Stücke mit gut erhaltenen Innenwindungen im Anschluss an erste, höckerförmige Knötchen gut ausgebildete Schaufelknoten auf, die sich beim weiteren Gehäusewachstum in Spatelknoten umwandeln. Zu diesem Ergebnis ist schon ZEISS (1962a, S. 33) gekommen. Wir müssen es hier wiederholen, weil MILLER (1968, S. 23, Abb. 3) das Vorkommen von Spatelknoten bei *Paraspidoceras* s.str. übersehen hat und auf Seite 24 schrieb, dass sich die Schaufelknoten direkt in Stachelknoten umwandeln. Marginale Stachelknoten erscheinen bei *Paraspidoceras* s.str. nur auf grossen Exemplaren, und an diesen