

<b>Zeitschrift:</b>	Eclogae Geologicae Helvetiae
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Geologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	72 (1979)
<b>Heft:</b>	3
<b>Artikel:</b>	Neue Funde von Paraspidoceras (Ammonoidea) aus dem Oberen Jura von Mitteleuropa : Taxonomie, Ökologie, Stratigraphie
<b>Autor:</b>	Gygi, Reinhart A. / Sadati, Seyed-Massoud / Zeiss, Arnold
<b>Kapitel:</b>	Taxonomie
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-164867">https://doi.org/10.5169/seals-164867</a>

#### **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 Artnamen 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 n	
		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 Ba J 25826 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 Ba J 25826 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 Ba J 25826 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 Ba J 25826 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.

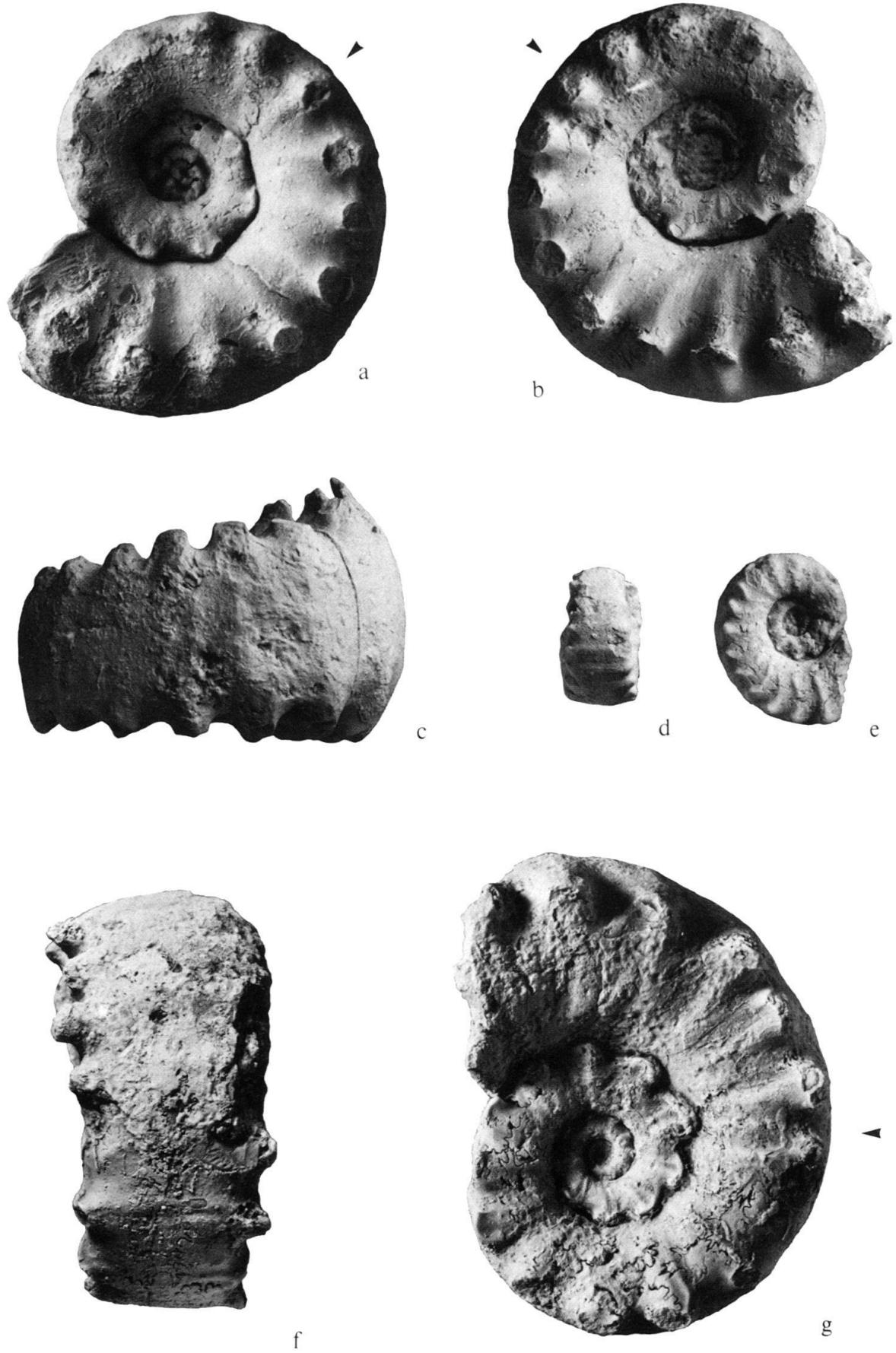
Die Flanken bilden von der Naht bis in die Nähe der Marginalknoten eine einfache Wölbung. Die Schaufelknoten haben etwas grössere Abstände voneinander als am Holotypus oder an BaJ 25826. Ihre Umwandlung in schmale Spatelknoten geschieht unvermittelt beim Durchmesser 33 mm. Die Flankenskulptur ist auf 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 BaJ 25826 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 BaJ 25826 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, BaJ 25307, 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, BaJ 25826, leg. R. & S. Gygi,  $\times 1$ .



von Umbilikalknoten kommt. Die Umwandlung von Schaufel- zu Spatelknoten erfolgt allmählich, nicht abrupt wie bei *Paraspidoceras submeriani*. *Paraspidoceras struebini* lässt sich leicht unterscheiden durch seine ebene, stark berippte Siphonalseite und durch die geringere Anzahl Schaufelknoten pro Umgang. Bei *Paraspidoce-ras colloti* erscheinen umbilikale Knoten auf einem Stadium, wo bei *Paraspidoceras berckhemeri* nur Marginalknoten vorhanden sind.

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

*Paraspidoceras (Paraspidoceras) aff. berckhemeri*

Fig. 7a-b

*Material.* – BaJ 27746, Lokalität Nr. 12091, Mumienmergel, obere Vertebralen-Subzone oder untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Schicht 13 der Grabung RG 81 am Räckolterenbuck bei Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, siehe Tafel 11, Profil 6, in Gygi (1977). Leg. R. & S. Gygi.

**Beschreibung.** – Die Flanken sind bis zu einem Durchmesser von 10 mm fast eben und parallel zur Windungsebene. Vom vorderen Rand der ersten Marginalknoten laufen breite Furchen radial über den gerundeten Nabelabfall zur Naht. Bei wachsendem Durchmesser werden diese Furchen tiefer, während sich ihre Ränder zu paarigen Rippen erheben. Die hintere Rippe dieses Paars schwollt bei den grösseren Schaufelknoten zu einem dicken Wulst an. Vom Durchmesser 45 mm an erreichen die Rippen die Naht nicht mehr. Sie werden rasch kürzer, und aus dem Rippenpaar wird durch Reduktion des vorderen Astes eine einfache, auf der Flanke nach vorn auslaufende Wulstrippe. Auf dem letzten Umgang bilden die Flanken zwischen der Naht und den Marginalknoten eine einfache Wölbung. Die teilweise erhaltene, dünne Schale ist auf den Flanken mit feinen, von der Naht in einem einfachen Bogen zurückschwingenden Anwachsstreifen dekoriert, denen die Wulstrippen am Ende des letzten Umgangs parallel laufen. Auf der schwach gewölbten Siphonalseite sind die Marginalknoten bis zu einem Durchmesser von 45 mm durch doppelte, geradlinige Rippen mit schwachem Relief verbunden. Von da an sind die Rippen einfach und verlieren sich im Verlauf des nächsten halben Umgangs ganz. Die ersten Marginalknoten sind kleine, niedrige Kegel. Durch Verlängerung der Knoten in der Spirallinie und Neigung nach hinten entstehen beim Durchmesser von 7 mm breite, asymmetrische Schaufelknoten. Vom Durchmesser von 20 mm an beginnen sich die Knoten in einem Winkel von etwa  $45^\circ$  gegenüber der Windungsachse zu strecken. Dabei entstehen Spatelknoten, welche gegenüber denjenigen von

Tabelle 2: *Messdaten von Paraspidoceras (Paraspidoceras) aff. berckhemeri.*

*Paraspidoceras berckhemeri* schwächer entwickelt sind. Während sich die Spatelnknoten beim Gehäusedurchmesser von 45 mm noch deutlich über die Siphonalseite erheben, strecken sie sich von da an auf einer Linie, welche ungefähr die Wölbung der Siphonalseite fortsetzt. Das Stück ist bis ans Ende der letzten Windung gekammert. Umbilikale Knoten fehlen.

*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 schmaleren 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.

*Paraspidoceras (Paraspidoceras) colloti* ZEISS

Fig. 7c-d

1917 *Aspidoceras helymense* GEMM., COLLOT, Tf. 1, Fig. 5.

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

*Holotypus.* – Institut des Sciences de la Terre, Dijon, Original zu COLLOT (1917, Tf. 1, Fig. 5).

*Locus typicus.* – Nuits-Saint-Georges, Dépt. Côte d'Or, Frankreich.

*Stratum typicum.* — Minérai de fer, Oxfordien.

*Material.* – BaJ 26256, Lokalität Nr. 12802, unterer Mumienkalk, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone). Schicht 8 der Grabung RG 212 beim Schießstand von Siblingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, siehe Tafel 11, Profil 7, in GYGI (1977). Leg. R. & S. Gygi.

*Beschreibung.* – Die Flanken der inneren Windungen sind nahezu eben und konvergieren leicht gegen den Nabel. Der Nabelabfall ist gerundet und ziemlich steil. Der umgekehrte 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.

Tabelle 3: Messdaten von *Paraspidoceras* (*Paraspidoceras*) *colloti*.

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 umbilikalen Stachelknoten entwickelt. Den ersten solchen Knoten findet man beim Durchmesser 75 mm. Die Flankenrippen, welche je einen marginalen mit einem umbilikalen 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.* – BaJ 26256 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 BaJ 26256 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 Vertebrala-Subzone oder untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 81, Schicht 13, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 6), Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, BaJ 27746, 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, BaJ 26256, 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 Siphonalseite.

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%. Andrerseits 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 umbilikalen 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.

- 1882 *Aspidoceras Helymense*, Gemm., GEMMELLARO, S. 121, Tf. 13, Fig. 4.  
 1882 *Aspidoceras Elymense*, Gemm., GEMMELLARO, S. 226.  
 1917 *Aspidoceras helymense* GEMM., COLLOT, S. 13, Tf. 2, Fig. 7.  
 non 1917 *Aspidoceras helymense* GEMM., COLLOT, S. 13, Tf. 1, Fig. 5.  
 1960 *Euaspidoceras (Euaspidoceras) helymense* (GEMMELLARO), CHRIST, S. 111, Tf. 8, Fig. 1.  
 1962 *Paraspidoceras (P.) edwardsianum helymense* (G. GEMMELLARO), ZEISS, S. 13, Tf. 1, Fig. 17, Tf. 3, Fig. 2.  
 ? 1974 *Paraspidoceras (Paraspidoceras) helymense* (GEMMELLARO) (1875), SEQUEIROS, S. 270, Tf. 25, Fig. 2, Tf. 26, Fig. 1, 2, 4.

*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*.

*Material.* – Zwei gut erhaltene Stücke Ba J 28755 und Ba J 28756, tiefste Bank der Hartmannshof-Formation, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone) oder Basis der oberen Transversarium-Zone, Schicht 1 im Steinbruch Sebald & Söhne, Hartmannshof, Mittelfranken, BR Deutschland, siehe Figur 5. Leg. S.-M. Sadati.

*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.*

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
Pa, Holotypus Ba J 28755	?	137,5	50,8	?52	54,9	37	?38	40	150	24
	nu	124	43	50	52	35	40	42	120	19
									100	18
									80	14
									60	12
									40	9
									20	8
Ba J 28756	nu	~230 167	~78 61	70 62	100 70	~34 36	~30 37	~44 42	230 200 180	22 22 21



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,  $\times 1$ .



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 Knotenbildung verläuft parallel mit der Abschwächung der Flanken- und Umbilikalkuppen. 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 grösseren 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 grössste 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. BaJ 25515, 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. Ziergabel, 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 BaJ 25515 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 Windungssachse 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 n	
		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 BaJ 25515 übereinstimmen. Umbilikalknoten, wie sie auf dem entsprechenden Stadium des Holotypus schon auftreten, sind an diesem Stück nicht vorhanden. Darin ist es BaJ 25515 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.* – BaJ 25515 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.

SEQUERIOS (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* (LiG 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 (LiG 2437) von *Paraspidoceras struebini* ist das letzte Septum bei einem Durchmesser von 60 mm angelegt, während sich das letzte Septum von *Paraspidoceras*

*submeriani* (BaJ 25515) 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 Spatelnknoten 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 LORIOL (1903, Tf. 12, Fig. 1-1a) abgebildeten *Paraspidoceras sequeirosi* n. nom. (ex *choffati*) zeigt einige Ähnlichkeit mit *Paraspidoceras submeriani* (BaJ 25515). 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 sequeirosi* 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 Spatelnknoten 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) sequeirosi* n. nom.

- v 1903 *Aspidoceras Choffati* de LORIOL, DE LORIOL, S. 109, Tf. 12, Fig. 1.
- non 1903 *Aspidoceras Choffati* de LORIOL, DE LORIOL, 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 LORIOL, 1903, MILLER, S. 133, Tf. 5, Fig. 2.
- 1974 *Paraspidoceras (Paraspidoceras) choffati* (DE LORIOL) 1903, SEQUEIROS, S. 276, Fig. II-127.

*Holotypus.* – Ly A. 2982, Original zu DE LORIOL (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).

*Stratum typicum.* – Argovien I. Entspricht dem «Argovien I. – Couches de Birmensdorf» von GIRARDOT in DE LORIOL (1904, S. 295). Nach ENAY (1966, S. 169) stammt das Material aus der Sammlung A. Girardot, welches mit «Argovien I, La Billaude» etikettiert ist, aus der Schicht 7 des Profils La Billaude in ENAY (1966, S. 166–170).

*Material.* – Gipsabguss des Holotypus Ly A. 2982 aus den Couches de Birmensdorf, obere Transversarium-Zone, La Billaude bei Châtelneuf, Dépt. Jura, Frankreich. Sammlung A. Girardot.

*Derivatio nominis.* – Herrn Prof. L. Sequeiros, Zaragoza, gewidmet, der die ersten Paraspidoceraten aus Andalusien beschrieb.

*Diagnose.* – Das Schaufelknotenstadium dauert relativ lange (bis 67 mm Durchmesser) an; die Schaufeln sind im Spiralsinn verlängert und besitzen annähernd gerade Aussenkanten von 11 bis 13 mm Länge, eine Länge, die sonst bei *Paraspidoceras* nicht erreicht wird. Spatelknoten- und Stachelknotenstadium sind normal.

*Beschreibung.* – Die Schaufelknoten überragen die Siphonalseite, sie sind etwas schräg zur Spirale gestellt: Das Hinterende liegt weiter aussen als das Vorderende. Der letzte Umgang ist im inneren Drittel mit deutlichen Spatelknoten, auf den äusseren zwei Dritteln mit einer normalen doppelten Knotenreihe versehen, wobei zunächst die Umbilikalknoten gegenüber den Marginalknoten ein Stück nach vorne versetzt sind. Die sie verbindenden Rippen verlaufen schräg. Erst auf dem letzten Umgangsviertel richten sich diese Rippen annähernd radial aus. Der Querschnitt der Innenwindung mit den Schaufelknoten ist umgekehrt trapezförmig ohne Nabelkante, ebenso das innere Drittel des letzten Umgangs. Danach wird der Querschnitt subquadratisch, die Nabelkante gerundet.

*Diskussion und Vergleiche.* – Bereits früher hat einer der Verfasser (ZEISS 1962a, S. 10) erkannt, dass «*Aspidoceras Choffati* de Loriol 1903» zu *Paraspidoceras* gehört und ein Homonym von «*Ammonites (Aspidoceras) Choffati* de Loriol 1878», einem echten *Aspidoceras*, ist. Da spätere Autoren den Namen weiterverwendeten, ohne diesen nomenklatorisch nicht haltbaren Zustand zu ändern, wurde ein Gipsabguss des Originals nachuntersucht, um zu klären, ob es sich tatsächlich um eine selbständige Art handle. Klarer als bei der Abbildung von DE LORIOL zeigte sich hierbei, dass die Schaufelknoten im Spiralsinn viel länger als bei jeder anderen Art von *Paraspidoceras* ausgezogen sind; auch die Abbildung von MILLER (1968) lässt dies – wenn auch verkleinert – erkennen. Die einzige Art von *Paraspidoceras* mit ähnlichen Merkmalen ist *Paraspidoceras meriani antecedens*, das aber viel früher auftritt. Bei

Tabelle 6: *Messdaten von Paraspidoceras (Paraspidoceras) sequeirosi.*

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	Dm	n
Ly A. 2982, Holotypus	nu?	157 65	59 27	~56 ~34	63 26	38 42	~36 ~52	40 40	150 120 100	19 17 15

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.* – Ba J 27680, 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 Ba J 27680 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 schmäler 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 Ba J 27680.

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 Füzen, Südbaden, Süddeutschland.

*Stratum typicum.* – Malm alpha.

*Material.* – BaJ 27757, Lokalität Nr. 12069, untere Birmenstorfer 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. BaJ 28169, obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Eisengraben bei Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz. Leg. B. Paganini.

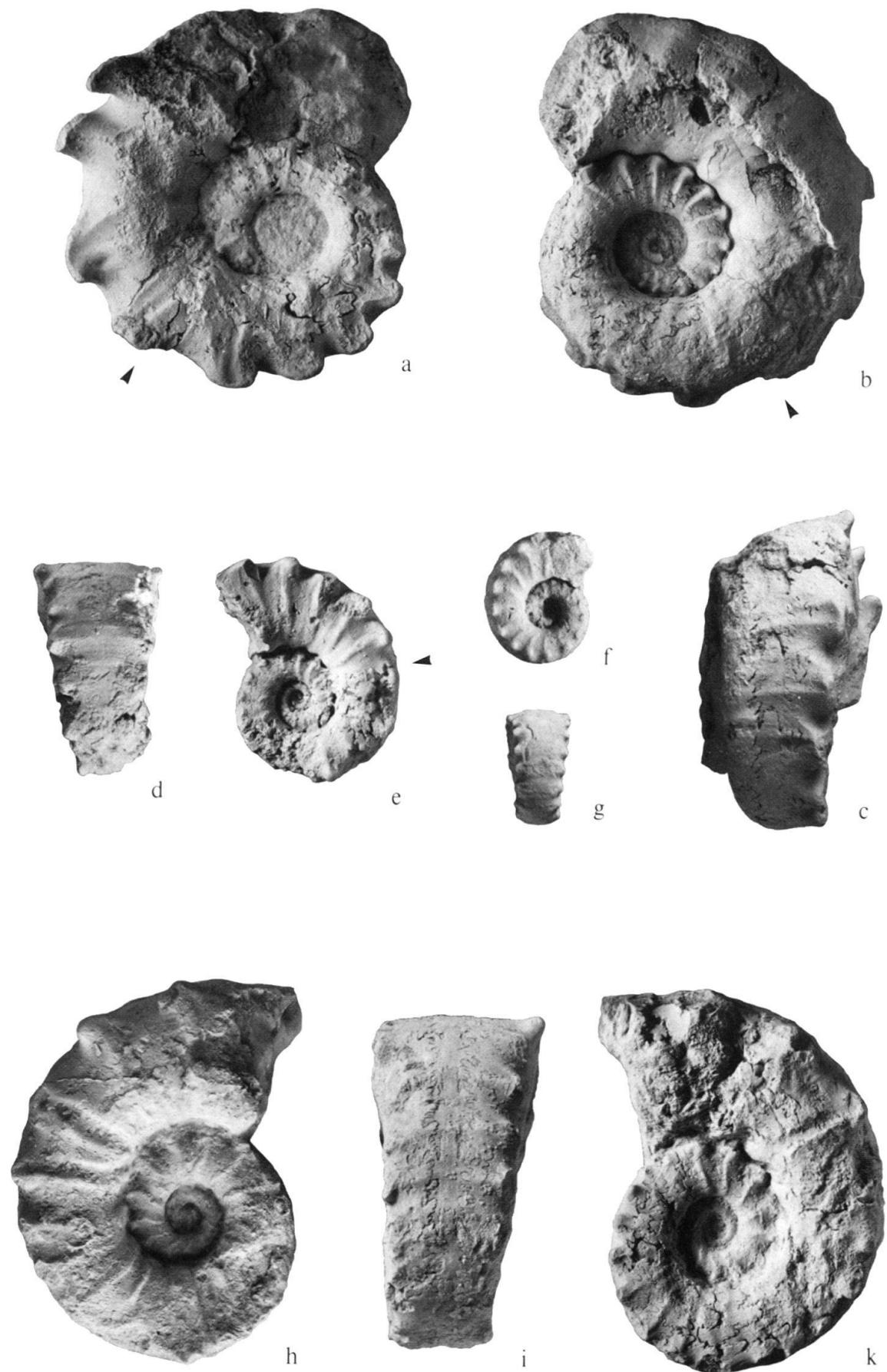
Tabelle 7: *Messdaten von Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum.*

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

*Beschreibung.* – Die Flanken des kleineren Stückes (Ba J 27757) 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 Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ 27769, leg. et don. B. Paganini,  $\times 1$ . d-e = *Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum* ZEISS, obere Birmenstorfer Schichten, obere Transversarium-Zone, Gansingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ 28169, leg. B. Paganini,  $\times 1$ . f-g = *Paraspidoceras (Struebinia) simplex helveticum* ZEISS, untere Birmenstorfer Schichten, untere Transversarium-Zone (Antecedens-Subzone), Grabung RG 51, Schicht 6, siehe GYGI (1977, Tf. 11, Profil 5), Oberehrendingen, Kt. Aargau, Schweiz, BaJ 27757, leg. R. & S. Gygi,  $\times 1$ . 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, BaJ 25985, leg. R. & S. Gygi,  $\times 1$ .



gehen von der Mitte der Marginalknoten aus. Ihre Ausbildung ist nicht auf beiden Seiten des Gehäuses gleich. Auf der rechten Seite sind die Flankenrippen gerade und verlaufen in radialer Richtung bis zum Beginn des Nabelabfalls. Dort verdicken sie sich leicht, knicken nach hinten und bilden einen nach vorn offenen Bogen, das heisst, sie gehen in eine umbilikale Parabel über. Auf der linken Seite des Gehäuses sind die Flankenrippen nur am Anfang des letzten Umgangs gerade. Dann krümmen sie sich in einem nach hinten offenen Bogen. Die geschwungenen Flankenrippen gehen ohne Knick in die umbilikale Parabel über, welche auf dieser Gehäuseseite bis in die Nähe der Naht verfolgt werden kann. Auf der Siphonalseite sind je zwei gegenüberliegende Marginalknoten am Anfang des letzten Umgangs durch ein Bündel von drei schwachen Rippen verbunden. Am Ende des Umgangs sind die Knotenpaare nur noch durch je zwei Rippen verbunden. Das Stück ist bis ans Ende der letzten Windung gekammert.

Ba J 28169 hat ebene Flanken, welche parallel zur Windungsebene verlaufen. Die am Anfang des letzten Umgangs leicht gewölbte Siphonalseite wird noch vor dem Ende der Windung eben. Erste Marginalknoten erscheinen beim Durchmesser 6 mm. Dichtgedrängte, gerade Flankenrippen sind schon vom Durchmesser 4 mm an vorhanden. Beim Übergang in die umbilikale Parabel entstehen ein Knick sowie eine leichte Verdickung. Auf dem letzten Viertelumgang können die umbilikalen Parabeln und die Flankenrippen nicht mehr unterschieden werden. Die Rippen verlaufen hier von den Marginalknoten in leicht S-förmigem Schwung bis zur Naht hinunter. Das Gehäuse ist nur bis zum Durchmesser 22 mm gekammert. Die Wohnkammer nimmt ein Viertel des letzten Umgangs ein. Die letzten Septen sind einander nicht angenähert. Das Stück ist möglicherweise nicht ausgewachsen.

*Diskussion und Vergleiche.* – An Ba J 28169 ist ersichtlich, dass sich der Windungsquerschnitt dieser Subspezies im Lauf der Ontogenese ändert. Die anfänglich gewölbte Siphonalseite wird eben. Die an diesem Stück sichtbaren schwachen Wellen zwischen den Flankenrippen unterscheiden es vom Holotypus. Dieses abweichende Merkmal genügt aber unseres Erachtens nicht, um das Stück ausserhalb der Unterart *Struebinia simplex helveticum* einzuordnen.

*Vorkommen.* – Transversarium-Zone; Nordschweiz und Süddeutschland.

*Paraspidoceras (Struebinia) cf. simplex burfordi*

Fig. 13h-k

*Material.* – Ba J 25985, Lokalität Nr. 12093, glaukonitischer Mergel direkt über dem Mumienkalk, obere Transversarium-Zone, Schicht 15 der Grabung RG 81 am

Tabelle 8: *Messdaten von Paraspidoceras (Struebinia) cf. simplex burfordi.*

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

Räckolterenbuck bei Gächlingen, Kt. Schaffhausen, Schweiz, siehe Tafel 11, Profil 6, in GYGI (1977). Leg. R. & S. Gygi.

**Beschreibung.** – Das nicht sehr gut erhaltene Gehäuse war mit der Windungsebene ein wenig schief zur Senkrechten gegenüber der Schichtfläche im Gestein eingebettet und ist bei der Kompaktion des Sediments entsprechend leicht deformiert worden (vgl. Fig. 13h-k). Die Flanken sind nahezu eben und liegen parallel zur Windungsebene. Die Nabelkante ist gut gerundet und die Nabelwand steil. Auf dem letzten Umgang tritt an die Stelle von Nabelwand und Nabelkante eine einfache Wölbung. Die Siphonalseite ist am Anfang des letzten Umgangs eben, doch beginnt sie sich an dessen Ende leicht zu wölben. Die Flankenskulptur beginnt spätestens beim Durchmesser 9 mm mit umbilikalen Parabeln, welche von der Nabelwand ausgehend zurück- und auf den Flanken stark nach vorn schwingen. Marginalknoten müssen schon einen halben Umgang früher erschienen sein. Erhalten sind sie nicht, aber man findet an der folgenden Windung deutliche Abdrücke von ihnen. Beim Durchmesser 12 mm gehen von den umbilikalen Parabeln erste Flankenrippen aus. Die Rippen sind stark nach vorn geneigt und verlaufen zu den Spitzen der Marginalknoten, welche zurückgeneigt sind. Beim Durchmesser 20 mm sind die Flankenrippen S-förmig geschwungen. Ausgehend von der tieferen Nabelwand, sind sie zuerst rückwärts geneigt. Über der Nabelkante schwingen sie in einem Bogen nach vorn, um im Bereich der Marginalknoten wieder zurückzubiegen. Bei zunehmendem Durchmesser strecken sich die Rippen, während ihre Neigung abnimmt. Vom Durchmesser 23 mm an sind die Rippen gerade und verlaufen in radialer Richtung. Zwischen den Durchmessern 43 mm und 47 mm kommen auf jeden Marginalknoten zwei Flankenrippen, welche jeweils durch eine tiefe Furche voneinander getrennt sind (vgl. Fig. 13h). Die Nabelwand ist auf dem letzten Umgang im Bereich der Naht stark gefaltet, indem sie über den Marginalknoten der vorhergehenden Windung zurückweicht und zwischen den Knoten in breiten Wülsten vorspringt. Dieses Merkmal tritt auch bei *Paraspidoceras (Struebinia) n. sp.* (vgl. unten) auf. ZEISS (1962a, S. 30) hat von *Paraspidoceras ?corona* (QUENSTEDT) eine ähnlich geformte Nabelwand beschrieben und abgebildet (Tf. 4, Fig. 8). Die Marginalknoten haben die Form von kleinen, schmalen Schaufeln. Auf der Siphonalseite sind die Knoten beim Durchmesser 25 mm durch einfache, gerade Rippen mit geringem Relief verbunden. Von da an kommen auf jedes Knotenpaar zwei schwache Rippen, von denen die hintere wenig und die vordere stark nach vorn gebogen ist. Das Stück ist bis ans Ende der letzten Windung gekammert.

**Diskussion und Vergleiche.** – Ba J 25985 unterscheidet sich vom Holotypus von *Struebinia simplex burfordi* ZEISS (1962a, S. 19) durch S-förmige Flankenrippen auf einem halben Umgang der inneren Windungen. Doppelte Flankenrippen am Stück

Tabelle 9: Messdaten von *Paraspidoceras (Struebinia) cf. retorquens*.

Individuelle Bezeichnung des Stückes	Ph mm	Gehäusemasse, mm				in % des Dm			Mk/Umgang Dm   n	
		Dm	Wh	Wd	Nw	Wh	Wd	Nw	25	17
Ba J 25307	nu	22,7	8,3	11,7	8,3	37	52	37	25 15	17 12

von Gächlingen sind ein weiteres Merkmal, das der Holotypus nicht aufweist. Auch durch die nach vorn ausbiegenden Rippen auf der Siphonalseite unterscheidet sich BaJ 25985 vom Holotypus, und zudem ist es ein wenig dichter berippt.

*Paraspidoceras (Struebinia) cf. retorquens*

Fig. 6d-e

*Material.* – BaJ 25307, 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 BaJ 25307 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. BaJ 25307 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.* – BaJ 27769, 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 40 30	16 14 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 umgekehrtrapezförmigen 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 halbzylindrischen 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 Gehäuseseite 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 Spatelnknoten. 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 BaJ 27769 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.* – BaJ 27251, Lokalität Nr. 13221, obere Birmenstorfer 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   n	
		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 BaJ 27251 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* (BaJ 25515) der Durchmesser des Phragmokons 265 mm und bei *Paraspidoceras helymense* (BaJ 28756) mindestens 230 mm. Unter der Voraussetzung, dass *Paraspidoceras submeriani* (BaJ 25515) 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 Knötzchen 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