Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde
Serie B (Geologie und Paläontologie)

Herausgeber:

Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart

Stuttgarter Beitr. Naturk.	Ser. B	Nr. 203	15 S., 2 Taf., 1 Abb.	Stuttgart, 4. 9. 1994

Professor Dr. Bernhard Ziegler zum 65. Geburtstag

Über einige bemerkenswerte Ammoniten im Oberkimmeridgium der Schwäbischen Alb (Südwestdeutschland)

On some remarkable Upper Kimmeridgian Ammonites of the Swabian Alb (South-West Germany)

Von Günter Schweigert, Stuttgart

Mit 2 Tafeln und 1 Abbildung

Abstract

The mediterranean ammonite species *Virgalithacoceras tantalus* (HERBICH) is described from the Setatum Subzone of the Upper Kimmeridgian of Swabia. *Virgalithacoceras fruticans* SCHNEID is probably the corresponding microconch. *Perisphinctes (Virgatosphinctes) setatoides* BERCKHEMER is based on inner whorls of *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) and therefore it represents a junior synonym of the latter. „*Aulacosphinctes*" *minutus* BERCKHEMER is recognized as a subboreal immigrant from Russia together with its macroconch counterpart *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV.

Zusammenfassung

Die bisher nur aus dem mediterranen Oberjura Siebenbürgens und Südspaniens sicher nachgewiesene Ammonitenart *Virgalithacoceras tantalus* (HERBICH) wird erstmals aus dem Oberkimmeridgium (Subzone des *V. setatum*) der Schwäbischen Alb beschrieben. *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) ist wahrscheinlich der zugehörige Mikroconch. *Perisphinctes (Virgatosphinctes) setatoides* BERCKHEMER stellt lediglich die Innenwindungen von *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) dar. Die Ammonitenart „*Aulacosphinctes*" *minutus* BERCKHEMER kommt zusammen mit *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV, einer Zonenindexart des russischen Kimmeridgiums, vor und wird als deren mikroconcher Partner angesehen.

Einleitung

In der Subzone des *Virgataxioceras setatum* des süddeutschen Oberkimmeridgiums treten verschiedenartige perisphinctide Ammoniten auf, die sich durch eine polygyrate bis virgatipartite Skulptur auszeichnen. Am Beispiel mehrerer bislang wenig bekannter Arten soll beispielhaft deren Bedeutung für überregionale stratigra-

phische Korrelationen sowie deren offenkundiger Dimorphismus (Mikro- und Makroconche) aufgezeigt werden. Solche Überlegungen werden erst durch genau horizontierte Aufsammlungen ermöglicht. Sie bilden die Grundlage dafür, künftig das heute mit großem Erfolg angewandte Konzept des „Faunenhorizonts" als kleinste biostratigraphische Einheit auch im süddeutschen Oberjura anzuwenden. Erste Ansätze dazu waren bereits von BERCKHEMER (1922) und seinen Mitarbeitern (Bracher, Fischer, Hermann, Rebholz u. a.) ausgearbeitet worden, doch sind viele Erkenntnisse durch die im wesentlichen systematisch orientierte Bearbeitung des Fossilmaterials und Kriegsverluste wieder verloren gegangen.

Dank

Für wertvolle Auskünfte und Anregungen danke ich den Herren Dr. F. Cecca (Servizio Geologico, Rom), Dr. G. Dietl (SMNS), Herrn Dr. G. Schairer (Bayerische Staatssammlung, München) sowie Herrn Prof. Dr. A. Zeiss (Universität Erlangen). Den Herren R. Fischer (Stuttgart-Möhringen) und W. Frech (Universität Stuttgart) danke ich für einige photographische Arbeiten, Herrn M. Kapitzke (SMNS) für kleinere Nachpräparationen des untersuchten Materials.

Zum Vorkommen von *Perisphinctes tantalus* HERBICH

Bei der Erforschung der Ammonitenfauna des höheren Oberjuras spielte neben dem berühmten Profil vom Schloß Crussol in der Ardèche bei Valence (FONTANNES 1879; HÖLDER & ZIEGLER 1959) auch die abgelegene Fundstelle Gyilkos-kö in den siebenbürgischen Karpathen eine Rolle. Nachdem zunächst M. NEUMAYR eine Anzahl Fossilien von dort beschrieb (NEUMAYR 1873), wurden wenig später von F. HERBICH noch einige weitere dort auftretende Arten nachgereicht (HERBICH 1878). Unter diesen ist auch eine eigentümliche Perisphinctiden-Art mit einer auffällig streng virgatipartiten und zuletzt wulstigen Wohnkammerberippung, die er als *Perisphinctes tantalus* beschrieb. ENAY & GEYSSANT (1975: 41) geben das Vorkommen von „*Perisphinctes*" cf. *tantalus* HERBICH in der Zone des *H. beckeri* des Oberkimmeridgiums im subbetischen Jura Südspaniens an. OLORIZ (1978) bildet schließlich ein sicher zu dieser Art gehörendes Exemplar aus der Zone des *H. beckeri* der Sierra Gorda ab und stellt die Art zu seiner neu eingeführten Gattung *Virgalithacoceras*. In den geringmächtigen Knollenkalken der italienischen Apenninen sind Ammoniten der Zone des *H. beckeri* selten und oft schlecht erhalten, doch wird daraus *Lithacoceras (Virgalithacoceras)* aff. *tantalus* angeführt (CECCA & SANTANTONIO 1988: 531; CECCA et al. 1991: 96). Es soll sich hierbei allerdings um eine neue Art handeln, die sich in der Wohnkammerskulptur vom eigentlichen *V. tantalus* unterscheidet. Die in einem kondensierten Horizont am Monte Nerone (Zentrale Apenninen) gefundenen Exemplare gehören möglicherweise sogar noch der Zone des *Mesosimoceras cavouri* an (freundl. Mitt. F. CECCA, Rom). Nach ZEISS (1971: 539; 1984: 565) kommt *V. tantalus* (gleichfalls aff.-Bestimmung) auch im Oberkimmeridgium von Äthiopien vor.

Für den Schwäbischen Jura existieren nur zwei Zitate, die sich auf das Vorkommen von *Virgalithacoceras tantalus* beziehen. In BERCKHEMER & HÖLDER (1959: 58) wird angegeben, daß sich die Art angeblich in der untersten fossilführenden Bank des Weißjura epsilon im Profil der Grabenstettener Steige (Blatt 7422 Lenningen), also in der Subzone der *Sutneria pedinopleura*, gefunden habe. Es konnten aber von HÖLDER keine Belege dafür gefunden werden, und auch eine

neuerliche Suche im Sammlungsmaterial des Stuttgarter Naturkundemuseums war erfolglos.

Bei seinen Untersuchungen im südlichen Vorries nennt FESEFELDT (1963: 15) die Art in einer Fossilliste von Ammonitenarten, die er in einem Steinbruch bei Wittislingen gefunden hatte. Die Fauna war nicht horizontiert, doch fand er nur Arten, die in der Zone der *S. pedinopleura* und in der Subzone der *S. subeumela* vorkommen, wie *Hybonoticeras pressulum*.

Nach neueren Untersuchungen erscheint es sehr wahrscheinlich, in letzterem Fall sogar sicher, daß beide Angaben auf Verwechslungen zurückzuführen sind. Im tieferen Weißjura epsilon finden sich nämlich recht häufig Reste großwüchsiger Perisphinctiden, die auf der Wohnkammer eine wulstige Berippung aufweisen und damit auch an die Gattungen *Lithacoceras* bzw. *Virgalithacoceras* erinnern. Es handelt sich dabei um einen Vertreter der aus dem französischen Oberjura beschriebenen Gattung *Tolvericeras* (vgl. HANTZPERGUE 1989), in diesem Fall um die Art *Tolvericeras sevogodense* (CONTINI & HANTZPERGUE). Über das Auftreten der Gattung *Tolvericeras* im Schwäbischen Jura und deren stratigraphische Bedeutung habe ich bereits an anderer Stelle hingewiesen (SCHWEIGERT 1993 a u. b). *Tolvericeras sevogodense* fehlt freilich der sehr auffällige virgatipartite Charakter der Berippung von *Virgalithacoceras tantalus*, und auch die Rippendichte innerer Windungen ist bei letzterem erheblich höher.

Virgalithacoceras tantalus (HERBICH) [M]
Taf. 1, Fig. 1

* 1878 *Perisphinctes tantalus* HERBICH. – HERBICH, S. 164, Taf. 9, Fig. 1a–c.
1978 *Virgalithacoceras tantalus* (HERBICH). – OLORIZ, S. 521, Taf. 46, Fig. 1.
Durchmesser (Abb. 1, Werte z. T. rekonstruiert): 205 mm; Windungshöhe: 26%; Nabelweite: 52%.

Aus einem Steinbruch im Blautal bei Gerhausen liegt ein bislang nicht bearbeiteter Ammonitenrest vor, bei dem es sich mit einiger Sicherheit um *Virgalithacoceras tantalus* handeln dürfte. Aufgrund der Gesteinsausbildung und dem Vergleich mit weiterem Fossilmaterial aus demselben Steinbruch geht hervor, daß das Stück aus der Subzone des *V. setatum* im Weißen Jura epsilon stammt. Die inneren Windungen sind stark kompaktiert und bei der Fundbergung teilweise herausgebrochen. Sie weisen eine sehr dichte Berippung auf, deren Spaltpunkt von der jeweils nachfolgenden Windung vollständig verdeckt wird. Ab einem Durchmesser von ca. 120 mm erkennt man virgatipartite Rippen, die auf der Wohnkammer eigentümlich wulstig erscheinen. Damit zeigt sich, daß die „verwaschene" Wiedergabe der Rippen auf HERBICHS Originalabbildung den Charakter dieser Skulptur sehr präzise wiedergibt. Auch der Verlauf der Lobenlinie stimmt gut mit dem schwäbischen Fundstück überein. Von demselben Steinbruch und demselben Fundniveau stammt noch ein zweites Exemplar, das nicht ausgewachsen ist, bei dem aber auch bereits die charakteristische virgatipartite Berippung eingesetzt hat (SMNS Inv.-Nr. 62497). Auf inneren Windungen sind vorwiegend biplikate Rippen entwickelt, wobei sich mit zunehmendem Durchmesser immer häufiger polygyrate und schließlich die charakteristischen virgatipartiten Rippen einschalten. Wahrscheinlich ist die Art im Schwäbischen Jura nicht allzu selten, aber bei Vorliegen von juvenilen oder bruchstückhaften Stücken ohne Kenntnis der gesamten Skulpturentwicklung nicht erkannt worden.

Zur Typusart der Gattung *Virgalithacoceras* wurde SCHNEIDS *Perisphinctes riedensis* aus den Röglinger Bankkalken von Ried bei Dollnstein auf der Frankenalb bestimmt (OLORIZ 1978). Zwischenzeitlich wurden eine ganze Reihe weiterer Arten zu dieser Gattung gestellt (z. B. *Virgalithacoceras abbachense, V. albulum, V. acricostatum, V. copei, V. eystettense, V. pubescens, V. priscum, V. supremum*). Bereits eine flüchtige Bestandsaufnahme zeigt indessen, daß diese Arten eine recht heterogene Gruppe darstellen. Gerade *Perisphinctes riedensis* SCHNEID selbst weist dieselbe Skulpturentwicklung mit einem fascipartiten Berippungsstadium auf, wie sie auch *Lithacoceras ulmense* (OPPEL), die Typusart der Gattung *Lithacoceras* HYATT auszeichnet. Beide Arten lassen sich daher auch bei einer engen Gattungsauffassung sicher lediglich auf artlichem Niveau voneinander trennen. *Perisphinctes riedensis* ist daher als Typusart für eine eigene Gattung bzw. Untergattung *Virgalithacoceras* ungeeignet. HERBICHS *Perisphinctes tantalus* gehört zu einer anderen Entwicklungslinie, die sich durch das Fehlen eines fascipartiten Berippungsstadiums von *Lithacoceras* s. str. deutlich unterscheidet. Um vor einer nötigen Revision der Gattungen *Lithacoceras* und *Virgalithacoceras* keine unnötige Verwirrung zu stiften, soll *P. tantalus* auch weiterhin zu *Virgalithacoceras* gestellt werden, während die meisten übrigen Arten aufgrund der skulpturellen Verschiedenheit ihrer Innenwindungen anderen Entwicklungslinien angehören dürften und eigentlich von *Virgalithacoceras* abgetrennt werden müßten.

Zweifellos handelt es sich bei *Virgalithacoceras tantalus* um einen Makroconch (= [M]), wie das abgebildete Exemplar mit dem gerade noch teilweise erhaltenen Mundsaum und HERBICHS Wohnkammerbruchstück zeigen. Auffällig ist das gleichzeitige Auftreten virgatipartiter Berippung in der Gruppe um die Art *Virgataxioceras setatum* (SCHNEID). Offensichtlich stellt das Auftreten des virgatipartiten Berippungsstils eine Art „Modeerscheinung" in der Subzone des *V. setatum* des Oberkimmeridgiums dar. Eine Neubearbeitung der Virgataxioceraten mittels horizontierter Aufsammlungen dürfte darüber hinaus wesentlich zur Klärung von Mikroconch/Makroconch-Beziehungen beitragen (zur Problematik vgl. ZEISS 1969). Zusammen mit *V. tantalus* wurde auch ein vollständiges Exemplar eines *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) gefunden.

Virgalithacoceras fruticans (SCHNEID) [m]
Taf. 1, Fig. 2–4

* 1915 *Virgatosphinctes (Perisph.) fruticans* n. sp. – SCHNEID, S. 163, Taf. 6, Fig. 1.
v 1924 *Virgatosphinctes* cf. *fruticans* SCHNEID. – BERCKHEMER in KRANZ et al., S. 26.
? 1931 *Perisphinctes* cf. *fruticans* SCHN. – ROLL, S. 25.
v 1959 *Perisphinctes setatoides* BERCKHEMER n. sp. – BERCKHEMER & HÖLDER, S. 49–50, Abb. 30–31.
1979 *Virgataxioceras setatoides* (BERCKHEMER in BERCKHEMER & HÖLDER, 1959). – SAPUNOV, S. 124, Taf. 27, Fig. 1.

Durchmesser (SMNS Inv.-Nr. 62518): 108 mm; Windungshöhe: 34,7%; Nabelweite: 41,7%.

SCHNEIDS Holotypus besteht lediglich aus einer Wohnkammer ohne den Mundsaum und läßt nicht erkennen, wie die inneren Windungen aussehen. Die Mündung des Gerhausener Exemplars weist eine unvollständig ausgebildete Apophyse auf, die überraschenderweise zeigt, daß es sich hierbei um einen Mikroconch (= [m]) handelt. Weiterhin wird beim vorliegenden Fund klar, daß die Innenwindungen mit der von BERCKHEMER (in BERCKHEMER & HÖLDER 1959) beschriebenen Art *Peri-*

sphinctes setatoides übereinstimmen, d. h. letztere stellt lediglich Innenwindungen oder juvenile Exemplare dar. Somit ist *Perisphinctes setatoides* ein jüngeres Synonym von *Virgalithacoceras fruticans*. Die gleichfalls kräftige, virgatipartite Wohnkammerskulptur in Verbindung mit dem gleichzeitigen Auftreten machen es sehr wahrscheinlich, daß *V. fruticans* der mikroconche Partner vom *V. tantalus* ist. *V. fruticans* scheint auch in der Zone des *H. beckeri* in den Apenninen aufzutreten (aff.-Bestimmungen in CECCA & SANTANTONIO 1988; CECCA et al. 1991). In Äthiopien konnte die Art ebenfalls nachgewiesen werden (ZEISS 1984: 569).

Ein weiteres Exemplar von *V. fruticans* (Taf. 1, Fig. 3) zeigt, daß die verschiedenen Berippungsstadien und auch die Altersskulptur nicht immer bei demselben Gehäusedurchmesser auftreten, sondern zu einem individuell verschiedenen Zeitpunkt. Dieselbe Beobachtung kann man auch bei anderen Virgataxioceraten/Virgalithacoceraten der Subzone des *V. setatum* machen (z. B. *Virgataxioceras setatulum*-Gruppe und *Virgataxioceras minutum* [BERCKHEMER], s. u.). Es existieren also sowohl große und kleine Mikroconche als auch große und kleine Makroconche nebeneinander. Ähnliche Beobachtungen wurden bereits bei anderen Ammonitengruppen gemacht und die Termini „Miniconche" und „Megaconche" eingeführt, die aber im Grunde völlig überflüssig sind (vgl. LEHMANN 1990: 56–57). Bei Vorliegen von nur wenig oder schlecht horizontiertem Material besteht sicherlich durch dieses für Mollusken typische Wachstumsverhalten die große Gefahr einer unrealistischen Artaufsplitterung, zumal hierdurch deutlich wird, daß beim Vermessen verschiedener artgleicher Exemplare auch bei denselben Durchmessern keine eindeutigen Ergebnisse zu erwarten sind.

Angebliche Funde von *V.* cf. *fruticans* in Liegenden Bankkalken der Schwäbischen Alb (BERCKHEMER in KRANZ et al. 1924: 26; BERCKHEMER & HÖLDER 1959: 57) beruhen auf falschen Fundschichtangaben. Eines der zugrundeliegenden Belegstücke konnte jüngst wiedergefunden werden (SMNS Inv.-Nr. 62518). Es dürfte tatsächlich der SCHNEID'schen Art entsprechen und unterscheidet sich vom Gerhausener Exemplar durch eine etwas weiterständige Berippung der Innenwindungen, fällt aber m. E. noch in die Variationsbreite der Art. Das Stück wurde an der Steige von Weißenstein nach Böhmenkirch in Schichten gefunden, die der Subzone des *V. setatum* angehören.

Eine Ähnlichkeit zu *Virgalithacoceras fruticans* weist darüber hinaus die aus höheren Partien der Liegenden Bankkalke stammende, von BERCKHEMER & HÖLDER (1959, Taf. 10, Fig. 51) als *Perisphinctes albulus* bestimmte Form auf, die sich wahrscheinlich von *V. fruticans* ableitet und sich von diesem durch einen wesentlich schlankeren und höheren Windungsquerschnitt sowie eine geringere Involution der Windungen unterscheidet. Bei solchen Stücken handelt es sich jedoch mit einiger Sicherheit um Makroconche, obwohl bisher noch keine Stücke mit erhalten gebliebenem Mundsaum bekannt geworden sind.

Zum Vorkommen von „*Aulacosphinctes*" *minutus*

Bei der Erforschung der Ammonitenfauna des höheren Oberjuras in Süddeutschland fiel bereits frühzeitig ein kleinwüchsiger Perisphinctide auf, der in einer bestimmten Bank innerhalb der gebankten Kalke des schwäbischen Weißjura epsilon recht häufig auftritt: „*Aulacosphinctes*" *minutus* BERCKHEMER. Diese Bank wurde ursprünglich wegen des Vorkommens von *Oxyoppelia pseudopolitula* noch der Sub-

zone der *S. subeumela* zugerechnet. Heute läßt man mit dieser Bank die Subzone des *V. setatum* des Oberkimmeridgiums beginnen. Das Auftreten dieser Art scheint auf diese eine Bank beschränkt zu sein („*minutus*-Bank" im Profil der Grabenstettener Steige, BERCKHEMER & HÖLDER 1959, Abb. 1). ROLL (1931: 24) und EISENHUT (1943: 415) erwähnen auch jüngere Funde, doch dürften diese Angaben auf Verwechslungen zurückzuführen sein (Innenwindungen von *V. setatum*). Es kann aber kein Zweifel darüber bestehen, daß „*Aulacosphinctes*" *minutus* ganz unvermittelt im Schwäbischen Jura auftaucht. Dieses plötzliche Auftreten läßt vermuten, daß die Art aus einer anderen Faunenprovinz eingewandert ist. HÖLDER (in BERCKHEMER & HÖLDER 1959: 116) nahm dagegen an, daß die Art eine endemische Form darstellt, da sie nur im Schwäbischen Jura gefunden worden war. Auch die systematische Stellung dieser Art ist bis heute unklar geblieben. BERCKHEMER (1922) nahm aufgrund einer externen Furche, die allerdings nur auf den inneren Windungen abschnittsweise ausgebildet ist, eine Zuordnung zu der von UHLIG (1910: 345) eingeführten Gattung *Aulacosphinctes* vor. ARKELL (1956: 113) stellte die Art gar zur Gattung *Enosphinctes* (= *Sutneria*), was von HÖLDER (in BERCKHEMER & HÖLDER 1959) sicherlich zu Recht abgelehnt wurde. Er hielt hingegen eine Zuordnung zur Gattung *Virgatosphinctes* UHLIG für durchaus möglich. Die Ammonitenfaunen mit *Virgatosphinctes* und *Aulacosphinctes* aus den indischen Spiti-Shales haben jedoch ein Tithonium-Alter (PATHAK 1993), weswegen die süddeutschen Arten, die von SCHNEID (1914–15) hierzu gestellt wurden, jedenfalls keine Abkömmlinge, sondern bestenfalls Vorläufer davon sein können.

Da es sich bei „*Aulacosphinctes*" *minutus* um einen Mikroconch handelt, wurde untersucht, ob sich auch ein makroconcher Partner zu dieser Art finden läßt. Tatsächlich kommen in derselben Bank, wenn auch viel seltener, ganz offenbar zugehörige Makroconche vor. Sie weisen genau dieselbe unregelmäßige Skulptur auf: biplikate und triplikate Rippen, die oft auf der äußeren Flanke etwas zurückgebogen sind, gelegentliche Einfachrippen, externe Schaltrippen und häufige Wachstumsunterbrechungen, die durch Einschnürungen und/oder Parabelknoten gekennzeichnet sind (nach UHLIG fehlen Parabelknoten bei der Gattung *Aulacosphinctes*!). Diese Exemplare wurden bislang allerdings noch nicht beschrieben, abgesehen von einer Innenwindung, die wegen der fehlenden Medianrinne als *Perisphinctes minutus* forma *insulcata* vom eigentlichen *minutus* abgetrennt wurde. Die makroconche Form erlaubt nun, das Rätsel um die Herkunft von „*Aulacosphinctes*" *minutus* zu lösen. Es handelt sich nämlich um *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV, eine Zonennominatart des jüngsten Kimmeridgiums im Oberjura des nordöstlichen Uralvorlandes (Westsibirien).

Virgataxioceras dividuum MESEZHNIKOV [M]
Taf. 2, Fig. 1–4

v 1959 *Perisphinctes minutus* BERCKHEMER forma *insulcata*. – BERCKHEMER & HÖLDER, S. 45, Taf. 7, Fig. 36.

* 1973 *Virgataxioceras dividuum* n. sp. – MESEZHNIKOV in MIATLUK et al., S. 78 ff., Taf. 25, Fig. 2–5.

1976 *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV. – SACHS, S. 27, Taf. 17, Fig. 2.

Durchmesser (Taf. 2, Fig. 1 [etwas verdrückt]): 75 mm; Windungshöhe: 33%; Nabelweite: 41%.

Die zu dieser Art gestellten Stücke aus der *minutum*-Bank der Schwäbischen Alb unterscheiden sich scheinbar von den westsibirischen Stücken durch eine engere

Wohnkammerberippung und deutlicher polygyrate Rippeneinheiten. Die Variationsbreite dieser Merkmale ist jedoch erheblich, und es kommen auch im Schwäbischen Jura Stücke vor, die auf der Wohnkammer eine weiterständige Skulptur mit zahlreichen externen Schaltrippen ausbilden (Taf. 2, Fig. 4).

Bei der systematischen Zuordnung dieser Arten treten nun taxonomische Schwierigkeiten auf. Typusart von *Virgataxioceras* ist die Art *Virgatosphinctes setatus* SCHNEID. Dabei handelt es sich aber im Gegensatz zu *V. dividuum* um einen Mikroconch. Der makroconche Partner von *Virgataxioceras setatum* war bislang kaum bekannt. Ein unvollständiges Exemplar (BERCKHEMER & HÖLDER 1959: Taf. 8, Fig. 39) wurde im 2. Weltkrieg vernichtet. Das bislang einzige abgebildete, vollständig erhaltene Stück, das einen solchen Makroconch darstellen dürfte, wurde bereits von QUENSTEDT (1887: Taf. 125, Fig. 8) beschrieben und stellt den Holotypus von *Lithacoceras albulum* (QU.) dar. Er wurde in BERCKHEMER & HÖLDER (1959, Taf. 9, Fig. 48) erstmals komplett abgebildet. Das bei BERCKHEMER & HÖLDER (1959, Taf. 10, Fig. 51) unter demselben Namen abgebildete Stück aus den Liegenden Bankkalken von Donnstetten ist hingegen mit QUENSTEDTs Art nicht identisch; es weist eine auf den Innenwindungen stark abweichende Skulptur mit biplikaten und polygyraten Rippeneinheiten auf (*Subplanites*-artig), wie es auch bei der oben beschriebenen Art *Virgalithacoceras tantalus* (HERBICH) der Fall ist. Im Gegensatz zu QUENSTEDTs Holotypus fehlen dieser Art auch die ausgeprägten Einschnürungen.

Eine Beschränkung des Namens *Virgataxioceras* auf Mikroconche und *Virgalithacoceras* auf Makroconche wäre an sich einleuchtend, ist aber aufgrund der notwendigen morphologischen Diagnosen dieser Genera nicht durchführbar. Einerseits trägt die makroconche Art „*dividuum*" auf der Wohnkammer keine virgatipartiten Rippen, die eine Zuordnung zu *Virgalithacoceras* rechtfertigen würden, andererseits besitzt beispielsweise die oben bearbeitete mikroconche Art „*fruticans*" sehr typische virgatipartite Rippen. Die morphologische Weiterentwicklung verläuft also bei Mikroconchen und Makroconchen desselben Verwandtschaftskreises nicht synchron, und Wohnkammerskulpturen von stratigraphisch älteren Makroconchen treten in jüngeren Schichten bei Mikroconchen auf. So macht es keine Schwierigkeiten, die Art „*Aulacosphinctes*" *minutus* als Mikroconch ebenfalls zur Gattung *Virgataxioceras* zu stellen.

Virgataxioceras minutum (BERCKHEMER) [m]
Taf. 2, Fig. 5–8

* 1922 *Aulacosphinctes minutus* n. sp. – BERCKHEMER, S. 73, Taf. 1, Fig. 6–7.
v 1959 *Perisphinctes minutus* BERCKHEMER. – BERCKHEMER & HÖLDER, S. 45, Taf. 7, Fig. 37–38.
1974 *Perisphinctes minutus* forma *insulcata* BERCKHEMER u. HÖLDER. – MEYER, S. 96, Abb. 3.

Durchmesser (Taf. 2, Fig. 6): 23,5 mm; Windungshöhe: 36,2%; Nabelweite: 40,4%.

Ausgewachsene Individuen von *V. minutum* variieren in ihrem Durchmesser ganz erheblich. Die größten mir vorliegenden Stücke erreichen einen Durchmesser von über 30 mm, während der im Krieg vernichtete, bereits ausgewachsene Holotypus nur einen Durchmesser von 18 mm besaß.

Gegenüber dem namengebenden *V. minutum* und seinem makroconchen Partner *V. dividuum* treten andere Ammonitenarten in der *minutum*-Bank in ihrer Häufigkeit stark zurück. Lediglich *Oxyoppelia pseudopolitula* (BERCKHEMER) ist etwas häu-

figer. Diese Art kommt aber bereits in etwas älteren Schichten zusammen mit *Sutneria subeumela* vor. Die Faunenassoziation mit *V. minutum* und *V. dividuum* hebt sich von den älteren und jüngeren Faunen des Oberkimmeridgiums so stark ab, daß man ohne weiteres von einem *minutum*-Faunenhorizont sprechen kann.

Stratigraphische und paläobiogeographische Beziehungen

Nachdem bislang das Fundniveau von *Virgalithacoceras tantalus* in den geringmächtigen Profilen Siebenbürgens und Südspaniens mit einiger Sicherheit nur der Zone des *H. beckeri* des Oberkimmeridgiums zugeordnet werden konnte, zeigen die schwäbischen Funde, daß die Art in der Subzone des *V. setatum* auftritt und auf einen verhältnismäßig kurzen Profilabschnitt beschränkt sein dürfte. Genauere Aussagen werden möglich sein, wenn man auch Funde von Mikroconchen heranzieht, die wesentlich häufiger sind. *Virgalithacoceras tantalus* und sein wahrscheinlicher mikroconcher Partner *V. fruticans* stellen nach ihrem Vorkommen in Siebenbürgen, Bulgarien, dem subbetischen Jura Südspaniens und in Äthiopien offensichtlich ein mediterranes Faunenelement dar, das einen starken tethyalen Einfluß im Schwäbischen Jura belegt. Subboreale Faunenelemente treten zwar auch in der Subzone des *V. setatum* des süddeutschen Oberkimmeridgiums auf – z. B. *Tolvericeras murogense murogense* (HANTZPERGUE) – und haben eine wichtige Bedeutung für die Korrelation des süddeutschen Oberkimmeridgiums mit dem Jura Englands und Westfrankreichs (SCHWEIGERT 1993 b), doch dominiert hier in den meisten Profilabschnitten bei weitem die tethyale Faunenkomponente (z. B. *Hybonoticeras beckeri, Sutneria casimiriana, Haploceras* sp., *Torquatisphinctes* sp.).

Eine bemerkenswerte Ausnahme bildet hier jedoch der *minutum*-Faunenhorizont an der Basis der Subzone des *V. setatum*. Das plötzliche Auftreten von *Virgataxioceras dividuum/minutum* in diesem Horizont weist auf eine kurzzeitige Vermischung sonst deutlich getrennter Faunenprovinzen hin. Man wird wohl für dieses Phänomen eine kurzzeitige Umstellung der herrschenden Strömungsverhältnisse verantwortlich machen müssen, die wiederum mit tektonischen Bewegungen und resultierenden relativen Meeresspiegelschwankungen korreliert sein dürften, wie es auch HANTZPERGUE (1993) annimmt. Merkwürdigerweise sind Funde von *Virgataxioceras minutum/dividuum* zwischen dem Vorkommen in Westsibirien und Süddeutschland meines Wissens bisher noch nicht bekannt. Dies ist allerdings leicht dadurch zu erklären, daß die kurze Ausbreitungsphase in vielen Profilen nicht dokumentiert ist, oder die Art einfach übersehen wurde.

Ein ähnlicher Fall liegt möglicherweise im Fränkischen Jura vor. Dort ist unmittelbar über den Schichten der dortigen Subzone des *V. setatum* eine rotgefärbte Mergellage zu beobachten (z. B. MEYER & SCHMIDT-KALER 1983: 133), in der eine Art auftritt, die ZEISS (1968) mit der aus Rußland beschriebenen Art *Ilowaiskya magistri* (ILOWAISKY & FLORENSKY) verglich. Leider ist es bislang noch nicht gelungen, dieses Niveau auch in schwäbischen Profilen nachzuweisen (*uracensis*-Horizont?), was für eine exakte Korrelation zwischen Schwäbischem und Fränkischem Jura äußerst wertvoll wäre.

Beziehungen zwischen dem Jura des nordöstlichen Urals und Süddeutschland wurden bereits durch das gemeinsame Auftreten von *Eosphinctoceras magnum* MESEZHNIKOV, *Gravesia lafauriana* HANTZPERGUE und *Subdichotomoceras* cf. *subcrassum* MESEZHNIKOV erkannt (vgl. SCHWEIGERT 1993b). Die zeitliche Korrelation mit der russischen Zonenabfolge kann nun noch weiter präzisiert werden (s. Abb. 1).

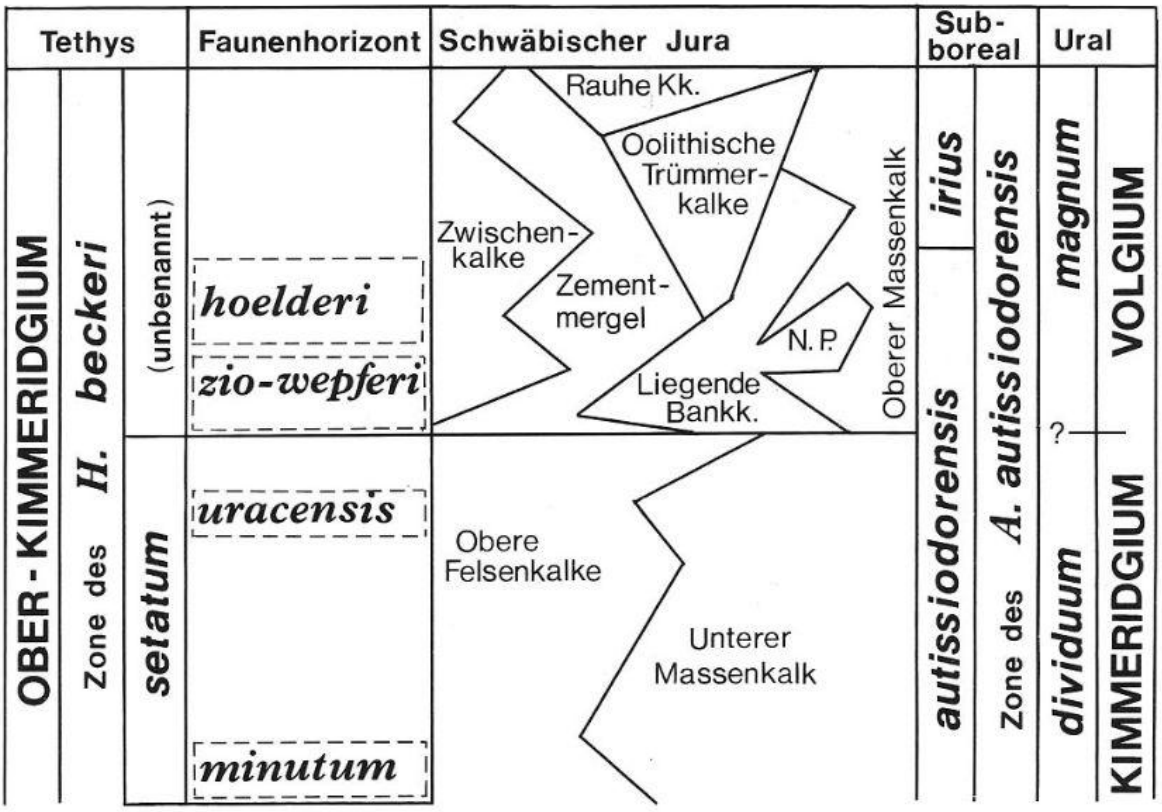


Abb. 1. Die Stellung der Subzone des *V. setatum* im Oberkimmeridgium nach Informationen aus BERCKHEMER & HÖLDER 1959, ZAKHAROV & MESEZHNIKOV 1974, HANTZPERGUE 1989, SCHWEIGERT 1993 b, SCHWEIGERT, ZEISS & EBEL, in Vorber., und unpubl. Daten) N. P. = Formation der Nusplinger Plattenkalke. Der „*hoelderi*"-Faunenhorizont wird in Kürze detailliert beschrieben (DIETL & SCHWEIGERT, in Vorber.).

Die westsibirische Zone des *V. dividuum* stellt offenbar ein ungefähres zeitliches Äquivalent der Subzone des *V. setatum* dar. Die aus der Zone des *V. dividuum* sonst noch erwähnten Ammonitenarten *Aulacostephanus undorae* und *A.* cf. *pseudomutabilis anglicus* (ZAKHAROV & MESEZHNIKOV 1974: 21) lassen jedoch die Möglichkeit offen, daß diese Zone auch noch einen etwas älteren Zeitabschnitt mitumfaßt.

Literatur

ARKELL, W. J. (1956): Jurassic Geology of the World. 757 S., 46 Taf., 102 Abb., 26 Tab.; Edinburgh & London (Olivier & Boyd).

BERCKHEMER, F. & HÖLDER, H. (1959): Ammoniten aus dem Oberen Weißen Jura Süddeutschlands. – Beih. geol. Jb., **35**: 1–135, 27 Taf., 89 Abb.; Hannover.

CECCA, F. & SANTANTONIO, M. (1988): Kimmeridgian and Early Tithonian Ammonite Assemblages in the Umbria-Marches-Sabine Apennines (Central Italy). – 2nd Intern. Sympos. Jurassic Stratigr.: 525–542, 1 Abb., 1 Tab.; Lisboa.

CECCA, F., CRESTA, S., PALLINI, G. & SANTANTONIO, M. (1991): Il Giurassico umbro-marchigiano: Progressi nel periodo 1982–1991 sulla paleontologia e biostratigafia ad Ammoniti. Riffessi sull'inquadramento degli eventi sedimentari. – Paleopelagos, **1**: 83–112, 1 Abb.; Roma.

EISENHUT, E. (1943): Geologische Untersuchungen im Bereich des burdigalen Kliffs zwischen Harthausen und Ingstetten (Schwäbische Alb). – N. Jb. Mineral., Geol., Paläont., Beil.-Bd., B, **87**: 397–458, 9 Taf., 7 Abb., 2 Beil., 3 Kt.; Stuttgart.

ENAY, R. & GEYSSANT, J. R. (1975): Faunes tithoniques des chaînes bétiques (Espagne méridionale). – Mémoires B. R. G. M., **86**: 39–55, 4 Abb.; Paris.

FONTANNES, F. (1879): Desciptions des Ammonites des Calcaires du Chateau de Crussol – Ardèche (Zone a *Oppelia tenuilobata* et *Waagenia Beckeri*). XI + 122 S., 13 Taf.; Lyon & Paris.

HANTZPERGUE, P. (1989): Les Ammonites Kimméridgiennes du haut-fond d'Europe occidentale. Biochronologie, Systematique, Évolution, Paléobiogéographie. – Cahiers de Paléontologie, 428 S., 45 Taf., 141 Abb.; Paris.

– (1993): Biogéographie des ammonites et variations du niveau marin: analyse quantitative des peuplements du Kimméridgien ouest-européen. – C. R. Acad. Sci. Paris, ser. II, **317**: 493–498, 1 Abb., 1 Tab.; Paris.

HERBICH, F. (1878): Das Széklerland mit Berücksichtigung der angrenzenden Landestheile, geologisch und palaeontologisch beschrieben. – Mitt. Jb. kgl. ungar. geol. Anst., **5**: 19–363, 32 Taf., 1 Kt.; Budapest.

HÖLDER, H. & ZIEGLER, B. (1959): Stratigraphische und faunistische Beziehungen im Weißen Jura (Kimmeridgien) zwischen Süddeutschland und Ardèche. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **108**: 150–214, 8 Abb., 6 Taf.; Stuttgart.

KRANZ, W., BERZ, K. C. & BERCKHEMER, F. (1924): Begleitworte zur Geognostischen Spezialkarte von Württemberg, Atlasblatt Heidenheim. 137 S., 18 Abb., 1 Kt.; Stuttgart.

LEHMANN, U. (1990): Ammonoideen. – 257 S., zahlr. Abb.; Stuttgart (Enke).

MEYER, R. K. F. (1974): Ammoniten aus dem Kelheimer Riffkalk und der Kelheimer Wanne. – Geol. Bl. NO-Bayern, **24**: 92–100, 5 Abb.; Erlangen.

MEYER, R. K. F. & SCHMIDT-KALER, H. (1983): Erdgeschichte sichtbar gemacht. Ein geologischer Führer durch die Altmühlalb. 260 S., 260 Abb., 2 Beil.; München (Bayer. geol. Landesamt).

MIATLUK, E. V., SIMAKOVA, M. A. & STEPANOV, D. L. (1973): Novye vidy drevnich rasteniij i bespozvonocnych SSSR. – Trudy VNIGRI, **318**, 180 S., 34 Taf.; Leningrad. – [Russisch]

NEUMAYR, M. (1873): Die Fauna der Schichten mit *Aspidoceras acanthicum*. – Abh. k. k. geol. Reichsanstalt, **5**: 141–257, 13 Taf.; Wien.

OLORIZ, F. (1978): Kimmeridgiano-Tithonico inferior en el sector central de las Cordilleras Beticas (Zona Subbetica). Paleontologia, Bioestratigrafia. – Tesis doctorales Univ. Granada, **184**, 758 S., 57 Taf.; Granada.

PATHAK, D. B. (1993): The first record of the ammonite genus *Hybonoticeras* from the Himalaya and its biostratigraphic significance. – Newsl. Stratigr., **28**: 121–129, 1 Taf., 2 Abb., 2 Tab.; Berlin & Stuttgart.

QUENSTEDT, F. A. (1887–88): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. **3**. Der Weiße Jura. – S. 817–1140, 36 Taf.; Stuttgart (Schweizerbart).

ROLL, A. (1931): Die Stratigraphie des Oberen Malm im Lauchertgebiet (Schwäbische Alb) als Unterlage für tektonische Untersuchungen. – Abh. Preuß. geol. Landesanst., n. F., **135**: 1–164, 20 Abb., 7 Taf.; Berlin.

SACHS, V. N. (1976): Stratigraphie des Jurasystems der nördlichen UdSSR. 436 S., 37 Taf., 13 Tab.; Moskva (Nauka). – [Russisch]

SAPUNOV, I. G. (1979): Les Fossiles de Bulgarie III 3. Jurassique Superieur, Ammonoidea. 263 S., 15 Abb., 59 Taf.; Sofia (Acad. Bulg. Sci.). – [Bulgarisch]

SCHNEID, TH. (1914–15): Geologie der fränkischen Alb zwischen Eichstätt und Neuburg a. D. – Geognost. Jh., **27**: 59–170, 9 Taf.; München.

SCHWEIGERT, G. (1993): Die Ammonitengattungen *Gravesia* SALFELD und *Tolvericeras* HANTZPERGUE und ihre Bedeutung für den Grenzbereich Oberkimmeridgium/Untertithonium im Schwäbischen Jura. – Geol. Bl. NO-Bayern, **43**: 167–186, 1 Abb., 3 Taf.; Erlangen. – [1993 a]

– (1993): Subboreale Faunenelemente (Ammonoidea) im Oberen Weißjura (Oberkimmeridgium) der Schwäbischen Alb. – Profil, **5**: 141–155, 8 Abb., 1 Tab.; Stuttgart. – [1993 b]

UHLIG, V. (1910): Fauna of the Spiti Shales. – Mem. geol. Surv. India, Paleont. indica, ser. 15, **4**: 133–395, 75 Taf.; Calcutta.

ZAKHAROV, V. A. & MESEZHNIKOV, M. S. (1974): The Volgian Stage of the Subarctic Ural. – Trudy Inst. Geol. Geophys., **196**: 5–216, 49 Abb., 38 Taf.; Novosibirsk. – [Russisch]

ZEISS, A. (1969): Dimorphismus bei Ammoniten des Unter-Tithons. Mit einigen allgemeinen Bemerkungen zum Dimorphismus-Problem. – *In:* WESTERMANN, G. E. G. (Hrsg.): Sexual Dimorphism in Fossil Metazoa and Taxonomic Implications. – I.U.G.S., ser. A, **1**: 155–164; Stuttgart.

– (1971): Vergleiche zwischen den epikontinentalen Ammonitenfaunen Äthiopiens und Süddeutschlands. – Ann. Inst. Geol. Publ. Hungarici, **54**: 535–545, 11 Abb., 2 Tab.; Budapest.

– (1984): Contributions to the biostratigraphy of the Jurassic System in Ethiopia. – Int. Symp. Jurass. Stratigr. Erlangen, Symp. Vol., **2**: 552–581; Copenhagen.

Anschrift des Verfassers:

Dipl.-Geol. G. Schweigert, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.

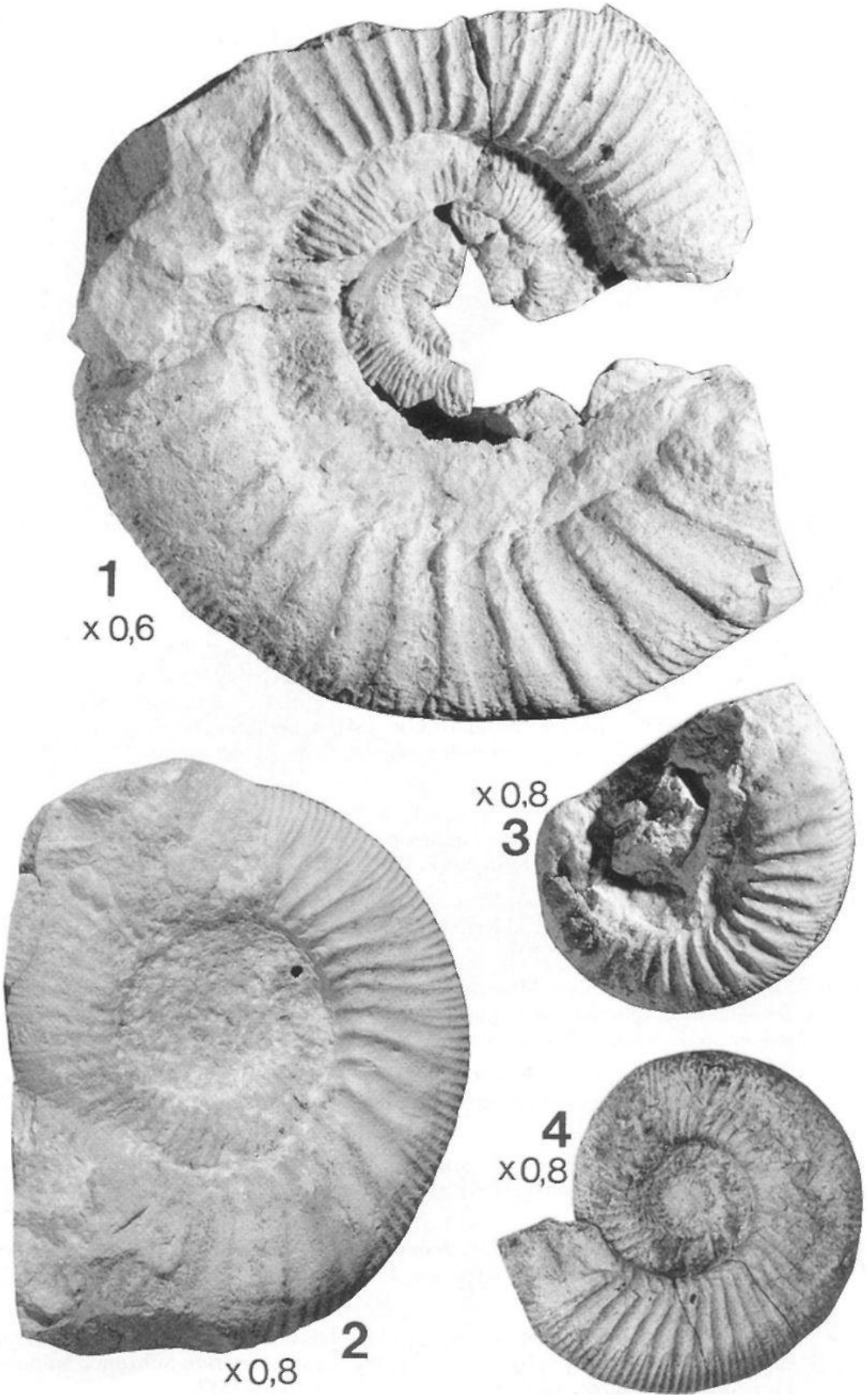
Tafel 1

Fig. 1. *Virgalithacoceras tantalus* (HERBICH) [M], Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone; Gerhausen. Coll. Hermann, SMNS Inv.-Nr. 62496.

Fig. 2. *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) [m]. Ausgewachsenes Exemplar mit spät einsetzender Altersskulptur, Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone; Gerhausen. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 62498.

Fig. 3. *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) [m]. Exemplar mit früh einsetzender Altersskulptur, Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone; Tuttlingen, Mattsteige. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 62499.

Fig. 4. *Virgalithacoceras fruticans* (SCHNEID) [m]. Holotypus von *Virgatosphinctes setatoides* BERCKHEMER, Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone; Kolbinger Steige. Coll. Rebholz, SMNS Inv.-Nr. 19460.


1
x 0,6
x 0,8
3
4
x 0,8
2
x 0,8

Tafel 2

Fig. 1. *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV [M], Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone; Weißensteiner Steige bei Böhmenkirch. Coll. Allmendinger. SMNS Inv.-Nr. 62513.

Fig. 2. *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV [M] (Orig. zu *Perisphinctes minutus* BERCKHEMER forma *insulcata*). Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Herrlingen-Lautern, Stbr. Buck. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 19454.

Fig. 3. *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV [M]. Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Herrlingen-Lautern. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 62514.

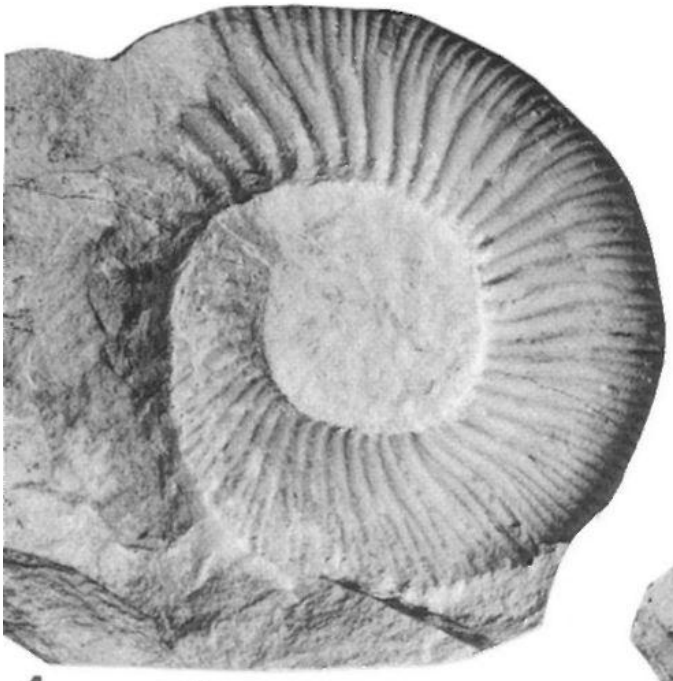
Fig. 4. *Virgataxioceras dividuum* MESEZHNIKOV [M], vorderer Teil einer Wohnkammer mit der Mündung. Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Weißensteiner Steige. Coll. Allmendinger. SMNS Inv.-Nr. 14935.

Fig. 5. *Virgataxioceras minutum* (BERCKHEMER) [m]. Neotypus. Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Herrlingen-Lautern, Stbr. Buck. Coll. Müller, SMNS Inv.-Nr. 19453.

Fig. 6. *Virgataxioceras minutum* (BERCKHEMER) [m]. Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Herrlingen-Lautern. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 62515.

Fig. 7. *Virgataxioceras minutum* (BERCKHEMER) [m]. Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Herrlingen-Lautern. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 62516.

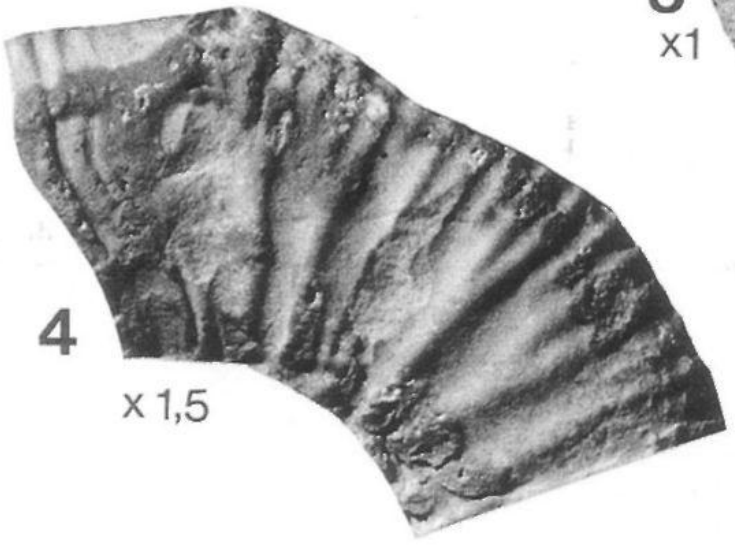
Fig. 8. *Virgataxioceras minutum* (BERCKHEMER) [m]. Detailaufnahme eines Exemplars mit erhaltener Mündungsapophyse. Oberkimmeridgium, *setatum*-Subzone, *minutum*-Horizont; Blaubeuren. Coll. Bracher, SMNS Inv.-Nr. 62517.



1 x1

2 x1

3 x1



4 x 1,5

7 x1,2

5 x1

6 x1,2

x2 8