N. Jb. Geol. Paläont. Abh. **211** (1/2) 49–73 Stuttgart, Januar 1999

Herrn Prof. Dr. Axel von Hillebrandt zum 65. Geburtstag gewidmet

Lithacoceras ulmense (OPPEL) (Ammonitina) – eine wichtige Leitart des Ober-Kimmeridgiums

Lithacoceras ulmense (OPPEL) (Ammonitina) – an important Late Kimmeridgian index species

Günter Schweigert, Stuttgart und **Arnold Zeiss**, Erlangen

Mit 6 Abbildungen

SCHWEIGERT, G. & ZEISS, A. (1999): *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) (Ammonitina) – eine wichtige Leitart des Ober-Kimmeridgiums. [*Lithacoceras ulmense* (OPPEL) (Ammonitina) – an important Late Kimmeridgian index species.] – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **211**: 49–73; Stuttgart.

Abstract: The Ulmense Subzone represents the youngest subzone of the Tethyan Late Kimmeridgian. Its index species *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) is analyzed, with special reference to its historical interpretation, taxonomy, phylogeny, and dimorphism. For the dimorphic microconch counterpart of *Lithacoceras* the new genus *Silicisphinctes* n. g. (type species: *Subplanitoides hoelderi* SAPUNOV) is introduced. From the base of the Ulmense Subzone, another lithacoceratid, *L. hillebrandti* n. sp., which represents an ancestor of the true *L. ulmense*, is introduced. Its formerly poorly known microconch counterpart is represented by *Silicisphinctes paraboliferus* (BERCKHEMER). Several other lithacoceratids from the late Kimmeridgian and from the early Tithonian are briefly discussed and compared with *L. ulmense*.

Zusammenfassung: Die Ulmense-Subzone stellt die jüngste Subzone der Beckeri-Zone des tethyalen Ober-Kimmeridgiums dar. Ihre Leitart, *Lithacoceras ulmense* (OPPEL), wird hinsichtlich historischer Interpretation, Taxonomie, Phylogenie und Dimorphismus diskutiert. Für den mikroconchen Partner von *Lithacoceras* wird die neue Gattung *Silicisphinctes* n. g. (Typusart: *Subplanitoides hoelderi* SAPUNOV) eingeführt. Aus der basalen Ulmense-Subzone werden eine neue Lithacoceratenart, *L. hillebrandti* n. sp., die eine Vorläuferform des echten *L. ulmense* darstellt und deren bisher nur ungenügend bekannter mikroconcher Partner *Silicisphinctes paraboliferus* (BERCKHEMER) beschrieben. Einige weitere Lithacoceraten aus dem Ober-Kimmeridgium und Unter-Tithonium werden diskutiert und mit *L. ulmense* verglichen.

0077-7749/99/0211-0049 $ 6.25
© 1999 E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, D-70176 Stuttgart

1. Einleitung

Kaum eine Ammonitenart aus dem Oberjura besitzt eine so wechselvolle Geschichte wie der von OPPEL (1858) aufgestellte *Ammonites ulmensis*, die Typusart der von HYATT (1900) eingeführten Gattung *Lithacoceras*. Mit der Geschichte dieser Art und den damit verknüpften nomenklatorischen Problemen befaßten sich ausführlicher HÖLDER (1961) und zuletzt SCHAIRER (1978). Dennoch blieben dabei einige nomenklatorische Fragen offen, und bis jetzt unterlag die Art recht unterschiedlichen Interpretationen, da man das Adultstadium nicht kannte.

Abkürzungen im Text: **SMNS** = Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart, **GPIT** = Geologisch-Paläontologisches Institut und Museum Tübingen, **BSPM** = Bayerische Staatssammlung für Paläontologie und Historische Geologie München; **D** = Durchmesser, **Wh** = Windungshöhe, **Wb** = Windungsbreite, **Nw** = Nabelweite, Ir/2 = Primärrippen pro halbem Umgang, Ar/2 = Sekundärrippen pro halbem Umgang.

2. Paläobiogeographische Verbreitung von Lithacoceraten

Lithacoceraten stellen offensichtlich ein tethyales Faunenelement dar, mit einem Verbreitungsschwerpunkt in der submediterranen Faunenprovinz. Man kennt ihre Vertreter aus Süddeutschland (OPPEL 1863, SCHNEID 1914, BERCKHEMER & HÖLDER 1959, SCHAIRER & YAMANI 1973, OHMERT & ZEISS 1980, DIMKE & ZEISS 1997, diese Arbeit), Ungarn (VIGH 1984, FÖZY 1993), dem Balkan (NEUMAYR 1873, HERBICH 1878, FURLANI 1910, SAPUNOV 1979) und Ostfrankreich (FONTANNES 1879, HÖLDER & ZIEGLER 1959, ENAY et al. 1994, ATROPS, pers. Mitt.). Aus der westlichen Tethys liegen ansonsten Nachweise aus dem Kaukasus (ROSTOVTSEV 1992), den Apenninnen (CECCA et al. 1983) und Südspanien (OLÓRIZ 1978) vor. Auch aus Mexiko (OLÓRIZ et al. 1993), Kanada (POULTON et al. 1988) und sogar aus Japan (SATO 1962, TAKAHASHI 1969) wurden Lithacoceraten beschrieben, die einen entsprechenden Dimorphismus wie die europäischen Formen zeigen und daher tatsächlich zu dieser Gattung gehören dürften. Höchstwahrscheinlich ist auch die mikroconche Art *„Lithacoceras" pseudobangei* SPATH aus dem Ober-Kimmeridgium von Kachchh als tethyaler Einwanderer aufzufassen (KRISHNA & PATHAK 1993, SCHWEIGERT et al. 1996). Makroconche Funde wurden allerdings von dort bisher nicht publiziert. Lithacoceraten treten auch in Äthiopien auf (ZEISS 1971, 1984). Eher fragliche Funde, die noch weiterer Absicherung bedürfen, wurden aus den Südalpen (SARTI 1993), Pakistan (FATMI & ZEISS 1994), Kenia (VERMA & WESTERMANN 1984), Madagaskar (COLLIGNON 1959) und aus der Antarktis (WITHAM & DOYLE 1989) beschrieben. Im borealen und subborealen Jura fehlen Lithacoceraten völlig.

Nicht einbezogen sind hier die früher zur Gattung *Lithacoceras* gestellten makroconchen Perisphinctiden aus dem Ober-Oxfordium und Unter-Kimmeridgium, für die OLÓRIZ (1978) die neue Gattung *Lithacosphinctes* einführte.

Die Kenntnis der morphologischen Charakteristika von *Lithacoceras* und seinem dimorphen Partner *Silicisphinctes* n. gen. dürfte in Zukunft helfen, paläobiogeographisch fragwürdige Hinweise auf entsprechende Formen gezielt zu überprüfen. Da die Ammonitengattung *Lithacoceras* im gesamten submediterranen Raum und sogar weit darüber hinaus verbreitet ist, sofern entsprechende Zeitabschnitte im Grenzbereich Kimmeridgium/Tithonium dokumentiert sind, besitzt die Ulmense-Subzone weit über Süddeutschland hinaus eine Bedeutung als jüngste Standard-Subzone der Beckeri-Zone des tethyalen Ober-Kimmeridgiums.

3. Die Ulmense-Subzone im Ober-Kimmeridgium

Ausgehend von den Untersuchungen von ROLL (1931: 34) im Lauchertgebiet sprach man im Schwäbischen Jura immer wieder von „Ulmensis-Schichten", teils im bio- oder chronostratigraphischen Sinn, teils mit einer eher lithostratigraphischen Intention (= Weißer Jura zeta 1 = Liegende Bankkalke). Diese „Ulmensis-Schichten" des Schwäbischen Juras versuchte ROLL (1933) anschließend auf die südliche Frankenalb zu übertragen. Ausgehend von einer hypothetischen Korrelation ROLLS (1933: Tab. S. 557) errichtete ARKELL (1946: Tab. 2) erstmals eine „Zone of *Lithacoceras ulmense*" als regionale Chronozone über einer „Zone of *Taramelliceras lithographicum*", wobei letztere im Solnhofener Plattenkalk enthalten sein sollte. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß ARKELL dabei die Artauffassung des *Lithacoceras ulmense* von SCHNEID zugrundelegte (s. u.). Diese Zonierung wurde von ARKELL (1956: 112, Tab. 9) auch später noch beibehalten. GEYER & GWINNER (1961) sprachen ebenso wie HÖLDER (1961) erneut von einer „Zone des *Lithacoceras ulmense*" bzw. einer „*Ulmensis*-Zone", nun aber im Sinne einer Biozone, die in den Liegenden Bankkalken und Teilen der Zementmergel der Schwäbischen Alb enthalten sei. Dieser Interpretation lag jedoch die von SCHNEID (1914) abweichende Artauffassung im Sinne von BERCKHEMER & HÖLDER (1959) zugrunde. Die Zone geriet aber ebenso wie ARKELLS Chronozone wieder außer Gebrauch. ZEISS (1968: 22) führte im Fränkischen Jura schließlich eine „Zone des *Lithacoceras riedense*" als regionale Chronozone ein, die die älteste Subzone der Hybonotum-Zone darstellt, jedoch bisher außerhalb des Fränkischen Juras kaum aufgegriffen wurde. ZEISS (1968, 1977) nahm an, daß die Art *Lithacoceras ulmense* (OPPEL), wenn auch selten, in der gesamten *Hybonotum*-Zone des Fränkischen Juras vorkäme und sah daher von einer Benutzung dieser Art als Index einer Zone oder Subzone ab. Erst bei ZIEGLER (1977, Fig. 15 bzw.

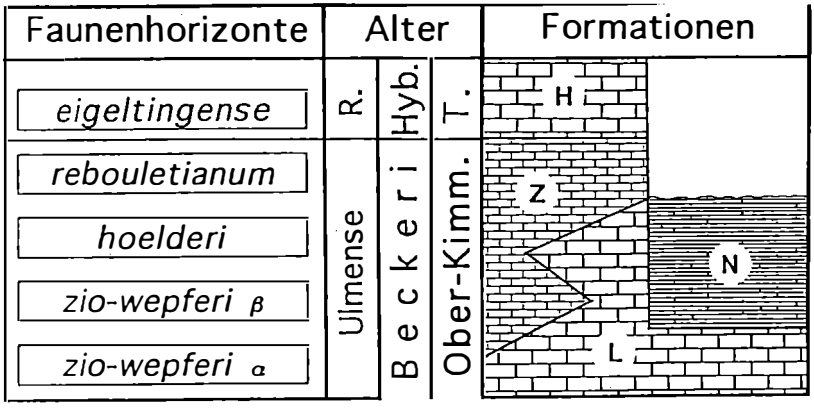

Abb. 1. Bio- und Lithostratigraphie im schwäbischen Obermalm. **L** = Liegende Bankkalk-Formation, **Z** = Zementmergel-Formation, **H** = Hangende Bankkalk-Formation, **N** = Nusplingen Plattenkalk-Formation; **R** = Riedense-Subzone.

Fig. 1. Bio- and lithostratigraphic units of the Swabian uppermost Jurassic. **L** = Liegende Bankkalk Formation, **Z** = Zementmergel Formation (Cement marls), **H** = Hangende Bankkalk Formation, **N** = Nusplingen Lithographic Limestone; **R** = Riedense Subzone.

1987, Abb. 10) wird *Lithacoceras ulmense* wieder als „Indexart" eines Zeitabschnittes über der Setatum-Subzone angesehen. SCHLEGELMILCH (1994) glaubte, daß sich die „schwäbische" Art *L. ulmense* und die „fränkische" Art *L. riedense* als Zonenindexarten für äquivalente Zeitabschnitte des Unter-Tithoniums in den beiden benachbarten Regionen gegenseitig vertreten würden. ENAY et al. (1994: 30) sahen in einer „Zone à Ulmensis" das zeitliche Äquivalent der tieferen Abschnitte der Solnhofener Plattenkalke. Die Art *L. ulmense* (OPPEL) wurde somit als kennzeichnend für das basale Tithonium aufgefaßt. Fast gleichzeitig wurde jedoch die lange Zeit akzeptierte Korrelation zwischen schwäbischem und fränkischem Oberalm als nicht zutreffend erkannt (SCHWEIGERT 1993, 1996). Von ZEISS (1994) bzw. SCHWEIGERT & ZEISS (1994) wurde die Ulmense-Subzone als jüngste Subzone der Beckeri-Zone im Sinne einer standardchronostratigraphischen Einheit des submediterranen Malm (wieder-)eingeführt. Kurz darauf wurde sie biostratigraphisch in mehrere Faunenhorizonte untergliedert (SCHWEIGERT 1996, SCHWEIGERT et al. 1996). Man kannn einen *zio-wepferi*-Horizont an der Basis, einen *hoelderi*-Horizont im mittleren Abschnitt und einen *rebouletianum*-Horizont als (bisher) jüngsten Faunenhorizont der Ulmense-Subzone unterscheiden. Diese Untergliederung konnte inzwischen sogar noch geringfügig weiter verfeinert werden (Abb. 1). Der hierbei unterschiedene sogenannte „*zio-wepferi*-Horizont β" ist durch das Vorherrschen von *Oche-*

toceras zio gegenüber *Taramelliceras wepferi*, dem Trend zum Verschwinden der marginalen Knötchen innerhalb der Variationsbreite von *T. wepferi*, das sehr häufige Auftreten von *Sutneria rebholzi* sowie das Erscheinen extrem engrippiger Perisphinctiden gekennzeichnet. Außerdem erscheinen als Seltenheiten subboreale „Virgataxioceraten" aus der *fallax*-Gruppe.

Die Verwendung der Art *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) als Subzonen-Indexart sollte eigentlich voraussetzen, daß man über diese Art genau Bescheid weiß. Dies war allerdings bis jetzt nicht der Fall, so daß es dringend geboten erschien, nähere Informationen über diese wichtige Art zu geben.

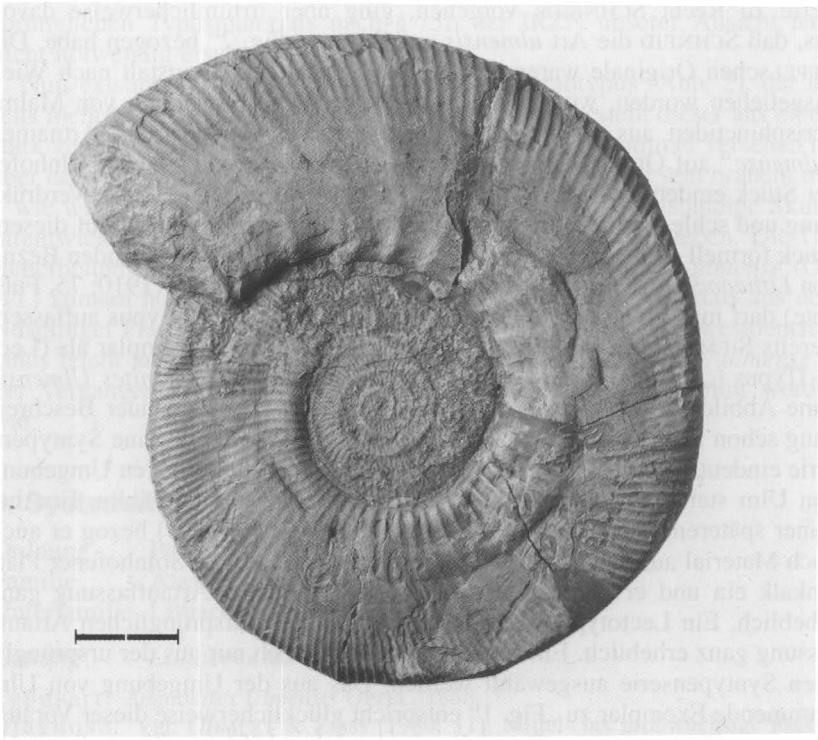

Abb. 2. *Lithacoceras ulmense* (OPPEL), Lectotypus (Orig. zu OPPEL 1863, Taf. 74, Fig. 1). Zementmergel-Formation, Ober-Kimmeridgium, Ulmense-Subzone, Umgebung von Ulm. BSPM AS VIII 45. Foto W. Wetzel,Tübingen. – Maßstab 2 cm.

Fig. 2. *Lithacoceras ulmense* (OPPEL), Lectotype, figured by OPPEL 1863, pl. 74, fig. 1. Zementmergel Formation (Cement marls), Late Kimmeridgian, Ulmense Subzone, surroundings of Ulm, eastern part of the Swabian Alb. BSPM AS VIII 45. Photograph taken by W. Wetzel, Tübingen. – Scale bar 2 cm.

4. Welches ist der Typus zu *Ammonites ulmensis* OPPEL?

Von seiner bereits 1858 gültig aufgestellten Art *Ammonites ulmensis* bildete OPPEL später aus einer Syntypenserie, über deren Umfang wir, bedingt durch einen Druckfehler (OPPEL 1863), leider nichts genaues wissen, zwei Exemplare ab, von denen eines („Fig. 1") aus der Umgebung von Ulm, das andere, unvollständigere („Fig. 2"), aus dem Solnhofener Plattenkalk stammte. Ein weiteres Stück von 30 cm Durchmesser ohne Fundortangabe wird nicht abgebildet, aber ausführlicher beschrieben. SCHNEID (1914: 160) versuchte, den Artnamen *„ulmense"* auf ein neues, von ihm selbst abgebildetes Stück aus dem Solnhofener Raum zu übertragen, da er glaubte, OPPELS Originalstücke seien verlorengegangen. SPATH (1931: 446) kritisierte zu Recht SCHNEIDS Vorgehen, ging aber irrtümlicherweise davon aus, daß SCHNEID die Art *ulmensis* auf OPPELS „Fig. 2" bezogen habe. Die OPPELschen Originale waren an die Geologische Reichsanstalt nach Wien ausgeliehen worden, wo FURLANI (1910) bei der Bearbeitung von Malm-Perisphinctiden aus den Lêmes-Schichten von Dalmatien den Artnamen *„ulmense"* auf OPPELS Ulmer Exemplar bezog, während sie das Solnhofener Stück eindeutig als eigenständige Varietät auffaßte. Die starke Verdrükkung und schlechte Erhaltung des letzteren hielten sie davon ab, auf diesem Stück formell eine neue Art zu begründen. Den klar einschränkenden Bezug von *Lithacoceras ulmense* auf OPPELS „Fig. 2" bei FURLANI (1910: 75, Fußnote) darf man wohl als indirekte Designierung eines Lectotypus auffassen. Bereits SIEMIRADZKI (1898: 282) sah jedoch das Ulmer Exemplar als (Lecto-)Typus („Original") der Art an. Als OPPEL die Art *Ammonites Ulmensis* ohne Abbildung und Angabe eines Holotypus, aber mit genauer Beschreibung schon im Jahre 1858 gültig aufgestellt hatte, umfaßte seine Syntypenserie eindeutig mehrere Exemplare, die allesamt aus der engeren Umgebung von Ulm stammten, weswegen er auch diesen Artnamen wählte. Erst bei seiner späteren, ausführlicheren Beschreibung (OPPEL 1863) bezog er auch noch Material aus dem seiner Ansicht nach gleichaltrigen Solnhofener Plattenkalk ein und erweiterte damit seine ursprüngliche Artauffassung ganz erheblich. Ein Lectotypus kann jedoch nur aus der ursprünglichen Artauffassung ganz erheblich. Ein Lectotypus kann jedoch nur aus der ursprünglichen Syntypenserie ausgewählt werden. Das aus der Umgebung von Ulm stammende Exemplar zu „Fig. 1" entspricht glücklicherweise dieser Voraussetzung, denn es war von OPPEL bereits im Jahre 1851 von einem Sammler namens PFEIFFELMANN erworben worden, wie aus einer Aufschrift von OPPEL auf der Rückseite dieses Stücks hervorgeht (vgl. SCHAIRER 1978). BERCKHEMER & HÖLDER (1959) bezeichneten erstmals – unabhängig von FURLANI (1910) oder SIEMIRADZKI (1898) – aus traditioneller Überzeugung OPPELS „Fig. 1" nominell als Lectotypus der Art *ulmense*. Die irrtümliche Aufstellung bzw. Akzeptanz eines SCHNEIDschen Neotypus durch ARKELL

(1937: S. LI) ist durch das Auftauchen des Lectotypus hinfällig geworden. Ein solcher Neotypus hätte aber regelgerecht aus der ursprünglichen Syntypenserie ausgewählt werden müssen oder, bei deren völligem Verlust, auf einem Topotypen, d.h. auf einem Stück aus der Umgebung von Ulm und keinesfalls einem Stück aus dem Fränkischen Jura. Aber selbst wenn man großzügig OPPELS erweiterte Artauffassung von 1863 für eine Neotypenaufstellung zugrundelegen würde, käme das SCHNEIDsche Stück hierfür dennoch nicht in Frage, da dieses auch mit OPPELS „Fig. 2" sowohl subjektiv als auch nach SCHNEIDS eigener Aussage nicht konspezifisch ist. Die Neotypus-Designierung durch ARKELL (1937) ist demnach gemäß § 75d(5) der IRZN als ungültig anzusehen, so daß die Einschaltung der Internationalen Kommission für zoologische Nomenklatur bei Wiederauffinden des ursprünglichen Typusmaterials nach § 75h der IRZN unserer Ansicht nach nicht notwendig erscheint.

Nun existiert also ein gültig ausgewählter Lectotypus (Abb. 2), der bereits mehrfach fotografisch abgebildet wurde, doch besteht dieser aus einem stark verdrückten Stück, das zwar erkennbar mit Wohnkammer versehen ist, aber deswegen noch lange nicht ausgewachsen gewesen zu sein braucht und – wie wir jetzt wissen – tatsächlich auch nicht ist. Die vollständige Skulpturentwicklung dieser Art war deswegen bisher unklar geblieben. Die Unsicherheiten hinsichtlich der Interpretation von *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) können nun mit Hilfe neuen, genau horizontierten Materials aus dem Nusplinger Plattenkalk und zeitäquivalenter Jurabildungen Südwestdeutschlands leicht ausgeräumt werden. Es zeigte sich, daß die Art *L. ulmense* in der Vergangenheit nur in den wenigsten Fällen richtig bestimmt worden war.

5. Systematik

Ordnung Perisphinctacea STEINMANN, 1890
Familie Ataxioceratidae BUCKMAN, 1921
Unterfamilie Lithacoceratinae ZEISS, 1968

Gattung *Lithacoceras* HYATT, 1900

Typusart: *Ammonites Ulmensis* OPPEL, 1858.
Diagnose: Vgl. OHMERT & ZEISS (1980: 11). Mittel- bis großwüchsige makroconche Perisphinctiden mit biplikaten und dazwischengeschalteten Einfachrippen auf den Innenwindungen. Anschließend längeres fascipartites Skulpturstadium mit umbilikal verstärkten Rippenstielen. Adultstadium kann glatt werden, aber auch aus groben biplikaten und/oder einfachen Wulstrippen bestehen.

Die Gattung *Lithacoceras* kommt im Ober-Kimmeridgium und Unter-Tithonium vor. Vorläufig rechnen wir folgende Arten zur Gattung *Lithacoceras: Ammonites ulmensis* OPPEL, *Lithacoceras hahni* OHMERT & ZEISS,

Lithacoceras hillebrandti n. sp., *Lithacoceras magnum* CECCA, *Torquatisphinctes neuburgensis* BARTHEL & SCHAIRER, *Lithacoceras onukii* TAKAHASHI, *Lithacoceras zeissi* SAPUNOV, *Virgatosphinctes pubescens* SCHNEID, *Virgatosphinctes riedensis* SCHNEID, *Virgatosphinctes pseudoulmensis* FURLANI, *Perisphinctes fasciferus* NEUMAYR. Viele weitere Formen sind aber noch nicht bearbeitet oder müssen revidiert werden (vgl. S. 64 ff.).

Lithacoceras ulmense (OPPEL) [M] Abb. 2-3

* v 1858 *Ammonites Ulmensis.* – OPPEL, S. 205 [bzw. 771 im Separatdruck].
v 1863 *Ammonites Ulmensis.* – OPPEL, S. 261, Taf. 74, Fig. 1, non Fig. 2.
non 1873 *Ammonites Ulmensis* OPP. – NEUMAYR, S. 181.
non 1878 *Perisphinctes Ulmensis* OPPEL. – HERBICH, S. 158, Taf. 11, Fig. 1.
v cf. 1888 *Ammonites lictor.* – QUENSTEDT, S. 959, Taf. 105, Fig. 4.
v 1888 *Ammonites Ulmensis.* – QUENSTEDT, S. 1075, Taf. 125, Fig. 7.
non 1914 *Perisphinctes Ulmensis.* – SALFELD, S. 187.
non 1914 *Virgatosphinctes ulmensis* (OPPEL) emend. SCHNEID. – SCHNEID, S. 160, Taf. 4, Fig. 3.
non 1956 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). – ARKELL, Taf. 43, Fig. 6.
non 1957 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). – ARKELL et al., Fig. 413/3.
v non 1959 *Perisphinctes (Lithacoceras) ulmensis* (OPPEL). – BERCKHEMER & HÖLDER, S. 52, Taf. 10, Fig. 50.
v non 1959 *Perisphinctes (Lithacoceras) ulmensis* (OPPEL) forma *fascifera* (NEUMAYR). – BERCKHEMER & HÖLDER, Taf. 11, Fig. 52-53, Taf. 13, Fig. 64.
v 1961 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). – HÖLDER, Taf. 5.
v 1968 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). – GEYER & GWINNER, Taf. 11, Fig. 7.
non 1974 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). – MEYER, Abb. 5 rechts.
v 1976 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL 1863). – SCHAIRER, Abb. 2-3.
v 1977 *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). – ZIEGLER, Taf. 7, Fig. 2.
v 1991 *Lithacoceras (Lithacoceras) ulmense* (OPPEL). – SCHLAMPP, Taf. 12, Fig. 1.
v 1994 *Lithacoceras (Lithacoceras) ulmense* (OPP. 1858). – SCHLEGELMILCH, Taf. 38, Fig. 1.
v 1995 *Lithacoceras ulmense.* – DIETL et al., S. 170 unten.

Lectotypus: Orig. zu OPPEL 1863, Taf. 74, Fig. 1, vgl. FURLANI (1910: 75, Fußnote) bzw. SIEMIRADZKI (1898: 282). Aufbewahrungsort: BSPM Inv.-Nr. AS VIII 45.

Maße (D, Wh, Wb, Nw in mm):

	D	Wh	Wb	Nw	Ir/2	Ar/2
LT	129	44	–	49,5	16	82
	99	37,5	–	35,2	33	86
63315	318	87	–	154	12	15-16
63344	310	95	–	136	–	–
63289	81	32,8	–	22,8	46	92

Abb. 3. *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). Nusplingen Plattenkalk-Formation, Ober-Kimmeridgium, Ulmense-Subzone, *hoelderi*-Horizont, Egesheimer Steinbruch, Schicht DB 4. SMNS Inv.-Nr. 63315. – Maßstab 5 cm.

Fig. 3. *Lithacoceras ulmense* (OPPEL). Nusplingen Lithographic Limestone. Late Kimmeridgian, Ulmense Subzone, *hoelderi* faunal horizon, Egesheim quarry near Nusplingen, western part of the Swabian Alb, bed DB 4. SMNS 63315. – Scale bar 5 cm.

Wie aus obiger Synonymieliste hervorgeht, wurde bis zu Beginn der Grabungen im Nusplinger Plattenkalk, abgesehen vielleicht von einem Topotypus bei QUENSTEDT (1888), nur ein einziger sicherer Beleg der Art *Lithacoceras ulmense* (OPPEL), nämlich deren Lectotypus, in der Literatur abgebildet. Tatsächlich ist die Art *L. ulmense* in vollständigen Exemplaren nicht allzu häufig, doch gilt dies auch für fast alle anderen makroconchen Perisphinctiden im höheren Malm. Das bei der seit 1993 stattfindenden Grabung des Stuttgarter Naturkundemuseums im Nusplinger Plattenkalk geborgene reiche Ammonitenmaterial ermöglicht es nun erstmals, den Fundhorizont von *L. ulmense* präzise anzugeben, die bisher unbekannte vollständige Skulpturentwicklung dieser Art zu charakterisieren und sie von anderen Arten abzugrenzen. Wir wissen nun, daß *L. ulmense* im *hoelderi*-Horizont der Ulmense-Subzone auftritt. Aus einer bioturbaten Turbiditlage des Nusplinger Plattenkalks liegt neben mehreren flachgedrückten Exemplaren sogar ein halbkörperlich erhaltenes Stück vor (Abb. 3), das sich hervorragend zur Charakterisierung der Art *L. ulmense* eignet.

Beschreibung: Die Innenwindungen von *L. ulmense* sind dicht und dabei streng prorsiradiat berippt. Sie entsprechen hierin genau ihrem mikroconchen Partner (s. u.). In diesem ersten Skulpturstadium treten nur biplikate und gelegentlich zwischengeschaltete Einfachrippen auf. Im darauffolgenden Stadium verdicken sich die Rippenstiele an der Umbilikalkante. Die Rippen spalten dabei fascipartit auf, wobei zusätzlich noch marginale Schaltrippen vorkommen. Zu Beginn dieses zweiten Skulpturstadiums können einige wenige polygyrate Rippeneinheiten vorkommen. Bereits kurz nach Beginn dieses Skulpturstadiums wird die Flanke beinahe glatt, während die Rippenstiele und die externe Berippung anch wie vor kräftig entwickelt sind. Im letzten Skulpturstadium verbreitern sich die Rippenstiele, und die Zahl der Sekundärrippen, die nun wieder mit den Rippenstielen verbunden sind, nimmt unter gleichzeitiger Vergröberung weiter ab (3-5 Sekundärrippen pro Primärrippe). Bis zur Mündung verstärkt sich die Vergröberung weiter bis hin zu tiefspaltenden biplikaten oder zuletzt einfachen Wulstrippen. In allen Stadien bleibt die Skulptur streng prorsiradiat und quert die Externseite ohne Abschwächung. Die Altersskulptur ist nicht bei allen Stücken so stark ausgeprägt wie bei dem abgebildeten Stück aus dem Nusplinger Plattenkalk.

Lithacoceras hillebrandti n. sp. Abb. 4

v 1959 *Perisphinctes (Lithacoceras) ulmensis* (OPPEL) forma *fascifera* (NEUMAYR). – BERCKHEMER & HÖLDER, Taf. 11, Fig. 52-53, non Taf. 13, Fig. 64.

v 1966 *Lithacoceras rolli*. – SCHREINER, S. 12.

Holotypus: Orig. zu Abb. 4, GPIT Inv.-Nr. 1838.

Abb. 4. *Lithacoceras hillebrandti* n. sp., Holotypus. Liegende Bankkalk-Formation, Ober-Kimmeridgium, Ulmense-Subzone, *zio-wepferi*-Horizont α,Kolbinger Steige (leg. A. ROLL). GPIT Inv.-Nr. 1838. – Maßstab 5 cm.

Fig. 4. *Lithacoceras hillebrandti* n. sp., Holotype. Liegende Bankkalk Formation, Late Kimmeridgian, Ulmense Subzone, *zio-wepferi* faunal horizon α, road section near Kolbingen, western part of the Swabian Alb (Coll. A. ROLL). GPIT Inv.-Nr. 1838. – Scale bar 5 cm.

Derivatio nominis: Herrn Prof. Dr. AXEL VON HILLEBRANDT anläßlich seines 65. Geburtstags.
Locus typicus: Kolbinger Steige bei Tuttlingen, westliche Schwäbische Alb.
Stratum typicum: Liegende Bankkalke, Ober-Kimmeridgium, Beckeri-Zone, Ulmense-Subzone, *zio-wepferi*-Horizont α.

Material: 2 vollständige Exemplare, 2 juvenile Makroconche, mehrere Fragmente und Innenwindungen.

Maße (D, Wh, Wb, Nw in mm):

	D	Wh	Wb	Nw	Ir/2	Ar/2
HT	267	73,0	44,5	122,5	12	36

(Differential-)Diagnose: Die Skulpturentwicklung verläuft im Prinzip ähnlich wie bei *L. ulmense*. Die Innenwindungen dieser mittelgroßen *Lithacoceras*-Art bestehen aber aus wesentlich gröberen, stark prorsiradiaten, zunächst biplikaten Rippen mit relativ vielen Einfachrippen. Die Rippendichte entspricht derjenigen des zugehörigen Mikroconchs, *Perisphinctes siliceus paraboliferus* (s. u.). Ein Stadium mit Rippenabschwächung auf der Flanke ist nur schwach ausgeprägt. Im mittleren Skulpturstadium sind die fascipartiten Rippeneinheiten stärker aufgespalten als bei *L. ulmense*, dabei sind die Sekundärrippen feiner. Im allgemeinen bleibt die Art *L. hillebrandti* n. sp. wohl etwas kleiner als *L. ulmense*.

Beschreibung: Beim Holotypus von *L. hillebrandti* n. sp. handelt es sich um einen nahezu körperlich und bis zum Mundsaum komplett erhaltenen Skulptursteinkern in einem gelblichen, mikritischen Gestein mit rostbraunen Flecken. Die Wohnkammer umfaßt etwas weniger als einen Umgang. Im hinteren Wohnkammerdrittel ist ein Schalenausbruch festzustellen, der vermutlich auf einen Biß zurückzuführen ist. Kurz vor Ende des Phragmokons befinden sich auf der äußeren Flanke zahlreiche Conellen. Das erste Skulpturstadium reicht bis zu einer Nabelweite von 62 mm, das fascipartite Stadium bis zu einer Nabelweite von 120 mm. Der Phragmokon endet bei einem Durchmesser von etwa 175 mm. 10 cm vor der Mündung befindet sich eine auffällige Bruchkante, an die eine regenerierte Schale angesetzt wurde. Die Berippung des letzten Skulpturstadiums wird sehr grob; das Vorherrschen von wulstigen Einfachrippen mag allerdings mit durch die Schalenverletzung bedingt sein. Die Rippen queren die Externseite ohne Abschwächung. Der Mundsaum springt auf der Externseite weit kapuzenartig vor.

Der Holotypus von *L. hillebrandti* n. sp. sollte ursprünglich von H. Hölder als „*Lithacoceras rolli*" beschrieben werden, doch wurde dieser Manuskriptname dann von Ohmert & Zeiss (1980: 17) auf eine andere Art aus dem Unter-Tithonium bezogen.

Für den mikroconchen Partner der Gattung *Lithacoceras* existierte bislang kein eigener Gattungsname. Die von Olóriz (1978) eingeführte (Unter-)Gattung *Pseudodiscosphinctes* schien zwar zunächst für diese Gruppe verfügbar zu sein und wurde deshalb kurzfristig in diesem Sinne verwendet (Schweigert 1996: 302), doch stellte sich dann heraus, daß es sich beim Lectotypus der Art *Perisphinctes ardescicus* Fontannes (designiert in Donze & Enay 1962: 73), auf der die Gattung *Pseudodiscosphinctes* basiert, mit einiger Sicherheit um ein juveniles Exemplar eines makroconchen Lithacoceraten handelt, so daß die Gattung *Pseudodiscosphinctes* Olóriz eine makroconche Gattung und möglicherweise sogar ein jüngeres Syno-

nym zu *Lithacoceras* HYATT darstellt. Aus diesem Grund schlagen wir vor, für die Mikroconche von *Lithacoceras* die neue Gattung *Silicisphinctes* n. g. einzuführen:

Silicisphinctes n. g.

Typusart: *Subplanitoides hoelderi* SAPUNOV.
Derivatio nominis: Nach dem Auftreten von Vertretern dieser Gattung wie *Ammonites planulatus siliceus* QUENSTEDT in verkieselten Korallenkalken der östlichen Schwäbischen Alb.
Diagnose: Mikroconche Lithacoceraten mit feinen, vorwiegend biplicaten Rippen und häufiger zwischengeschalteten Einfachrippen, dabei auf den Innenwindungen häufige Skulptur-Unregelmäßigkeiten. Vor der Mündung können gelegentlich polygyrate Rippeneinheiten erscheinen.

Folgende Arten rechnen wir vorläufig zur Gattung *Silicisphinctes* n. g.: *Subplanitoides hoelderi* SAPUNOV, *Ammonites planulatus siliceus* QUENSTEDT, *Perisphinctes oxypleurus* HERBICH, *Perisphinctes siliceus paraboliferus* BERCKHEMER, *Lithacoceras (Subplanites) irregulare* OHMERT & ZEISS, *Silicisphinctes* n. sp. (*Perisphinctes* cf. *siliceus* in BERCKHEMER & HÖLDER 1959: 44). Wahrscheinlich ebenfalls hierzu gehören *Lithacoceras pseudobangei* SPATH and *Dichotomosphinctes kiritaniensis* SATO.

Silicisphinctes hoelderi (SAPUNOV) [m] Abb. 5a

v 1959 *Perisphinctes siliceus* (QUENSTEDT). – BERCKHEMER & HÖLDER, Taf. 14, Fig. 69-70, non Taf. 16, Fig. 73.
v non 1959 *Perisphinctes siliceus* (QUENSTEDT). – HÖLDER & ZIEGLER, S. 187, Taf. 17, Fig. 2.
v* 1979 *Subplanitoides hoelderi* n. sp. – SAPUNOV, S. 233.
v 1996 *Lithacoceras (Pseudodiscosphinctes) hoelderi* (SAPUNOV). – SCHWEIGERT, S. 302.
v 1996 *Lithacoceras hoelderi* (SAPUNOV). – SCHWEIGERT et al., S. 363.
v 1997 *Pseudodiscosphinctes hoelderi* (SAPUNOV). – SCHWEIGERT & SCHERZINGER, S. 50.

Holotypus: Orig. zu BERCKHEMER & HÖLDER 1959, Taf. 14, Fig. 69; aufbewahrt im GPIT, Inv.-Nr. Ce 1101/43.
Maße (D, Wh, Wb, Nw in mm):

	D	Wh	Wb	Nw	Ir/2	Ar/2
HT	90,3	32	–	32,5	59	100
63228	106,8	35	–	50,5	46	96
63215	64,5	26,5	–	22,2	34	72
62866	96,0	31,5	–	32,0	49	116

Beschreibung: Vgl. SAPUNOV (1979). Die Art *S. hoelderi* (SAPUNOV) ist vergleichsweise feinrippig und für mikroconche Lithacoceraten unge-

wöhnlich großwüchsig. Die Rippendichte bei ausgewachsenen Exemplaren ist erstaunlich konstant. Eine plötzliche Änderung in der Rippendichte innerhalb der Ontogenie ist nicht zu verzeichnen. Neben stark prorsiradiaten biplikaten Rippen treten auch Einfachrippen auf. Polygyrate Rippeneinheiten werden lediglich durch Änderungen in der Rippenneigung vorgetäuscht. Markante Einschnürungen sind nicht vorhanden. Nur unmittelbar vor der Mündung mit einer breiten Apophyse können die Rippen leicht sinusförmig geschwungen sein. Andere *Silicisphinctes*-Arten unterscheiden sich vor allem in der meist geringeren Rippendichte, unregelmäßigen Berippung der Innenwindungen und/oder durch einen geringeren Enddurchmesser.

Die Art *S. hoelderi* (SAPUNOV) charakterisiert den hiernach benannten *hoelderi*-Faunenhorizont der Ulmense-Subzone. Dieser Faunenhorizont umfaßt nahezu den gesamten Nusplinger Plattenkalk mit Ausnahme der basalen Lagen.

Silicisphinctes paraboliferus (BERCKHEMER in BERCKHEMER & HÖLDER) Abb. 5b

v * 1959 *Perisphinctes siliceus paraboliferus* BERCKHEMER n. subsp. – BERCKHEMER & HÖLDER, S. 43, Abb. 25, Taf. 6, Fig. 28-29.
1963 *„Perisphinctes" siliceus paraboliferus* (QUENSTEDT). – KNOBLICH, S. 24.
cf. 1993 *Subplanitoides siliceum* (QUENSTEDT). – OLÓRIZ et al., Taf. 2, Fig. 3.
v 1996 *Lithacoceras (Pseudodiscosphinctes) paraboliferus* (BERCKHEMER & HÖLDER). – SCHWEIGERT et al., S. 362.
v 1997 *Lithacoceras paraboliferus* (BERCKHEMER & HÖLDER). – SCHWEIGERT & SCHERZINGER, S. 50.

Holotypus: Orig. zu BERCKHEMER & HÖLDER 1959, Taf. 6, Fig. 28; aufbewahrt am SMNS Inv.-Nr. 19537; *zio-wepferi*-Horizont α der westlichen Grabenstettener Steige (Mittlere Schwäbische Alb, SW-Deutschland).

Abb. 5. a: *Silicisphinctes hoelderi* (SAPUNOV). Nusplingen Plattenkalk-Formation, Ober-Kimmeridgium, Ulmense-Subzone, *hoelderi*-Horizont. Nusplinger Steinbruch, Schicht D, 15-20 cm v.o. SMNS Inv.-Nr. 63228. **b**: *Silicisphinctes paraboliferus* (BERCKHEMER & HÖLDER). Liegende Bankkalk-Formation, Ober-Kimmeridgium, Ulmense-Subzone, *zio-wepferi*-Horizont α, Gerhausen (leg. P. BRACHER). SMNS Inv.-Nr. 63345. – × 1.

Fig. 5. a: *Silicisphinctes hoelderi* (SAPUNOV). Nusplingen Lithographic Limestone, Late Kimmeridgian, Ulmense Subzone, *hoelderi* faunal horizon. Nusplingen quarry, bed D, 15-20 cm from top. SMNS 63228. **b**: *Silicisphinctes paraboliferus* (BERCKHEMER & HÖLDER). Liegende Bankkalk Formation, Late Kimmeridgian, Ulmense Subzone, *zio-wepferi* faunal horizon α, Gerhausen near Ulm, eastern part of the Swabian Alb, (leg. P. BRACHER). SMNS 63345. – × 1.

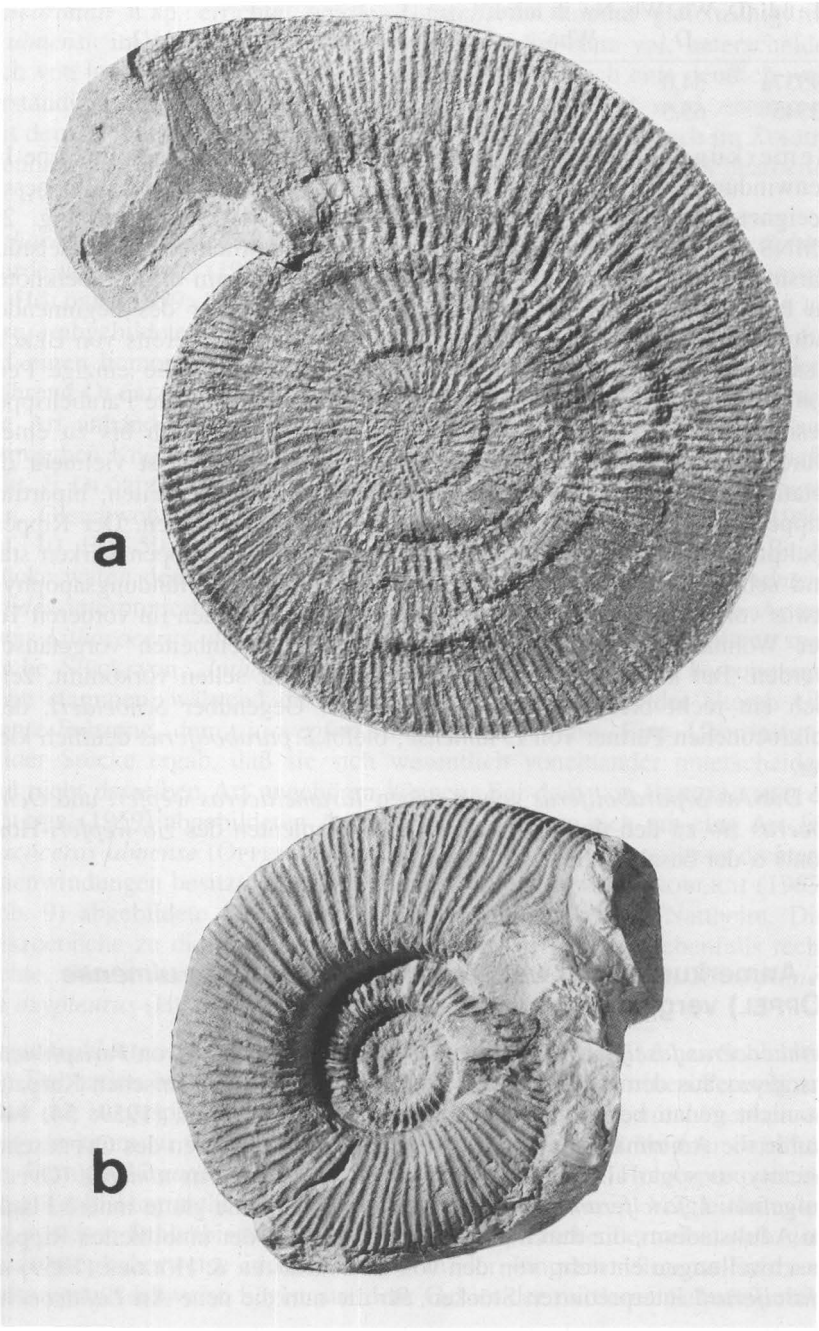

Abb. 5/Fig. 5 (Legende s. S. 62)

Maße (D, Wh, Wb, Nw in mm):

	D	Wh	Wb	Nw	Ir/2	Ar/2
19537a	34,0	12,0	(10,0)	13,2	25	46
63345	65,5	23,0	(12,5)	24,5	36	65

Bemerkungen: Beim Holotypus dieser Art handelt es sich um eine Innenwindung, welche die Art nur unzureichend charakterisiert. Ein besser geeignetes Exemplar (BERCKHEMER & HÖLDER 1959: Taf. 6, Fig. 29, SMNS 39537a), das für die Deutung der Art eigentlich ein Schlüsselstück darstellt, wurde ungünstigerweise schräg abgebildet, um die Parabelknoten zu betonen, doch wurde dadurch der Rippencharakter des beginnenden Adultstadiums völlig verzerrt. *S. paraboliferus* ist, wie bereits von BERCKHEMER & HÖLDER (1959) vermerkt wurde, keinesfalls die einzige Perisphinctiden-Art im höheren Malm Südwestdeutschlands, die Parabelrippen besitzt; solche treten jedoch bei *S. paraboliferus* lediglich bis zu einem Durchmesser von höchstens etwa 30 mm auf. Auffällig ist vielmehr die relativ grobe, streng prorsiradiate Skulptur aus relativ breiten, bipartiten Rippen und gelegentlich zwischengeschalteten Einzelrippen. Der Rippenspaltpunkt befindet sich etwa auf ⅔ der Flanke. Die Rippen wirken starr und schwingen lediglich unmittelbar vor der breiten Mündungsapophyse etwas vor. Bei Richtungswechseln in der Skulptur können im vorderen Teil der Wohnkammer sehr selten polygyrate Rippeneinheiten vorgetäuscht werden. Bei körperlicher Erhaltung, die nur sehr selten vorkommt, zeigt sich ein recht breiter Windungsquerschnitt. Gegenüber *S. hoelderi*, dem mikroconchen Partner von *L. ulmense*, bleibt *S. paraboliferus* deutlich kleiner.

Die Art *S. paraboliferus* gehört neben *Taramelliceras wepferi* und *Ochetoceras zio* zu den dominierenden Faunenelementen des *zio-wepferi*-Horizonts α der basalen Ulmense-Subzone.

6. Anmerkungen zu weiteren mit *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) verglichenen Arten

Lithacoceras fasciferum (NEUMAYR). – Der Fundhorizont von *Perisphinctes fasciferus* aus dem Oberjura von Gyilkos-kö in den rumänischen Karpaten ist nicht genau bekannnt. Von BERCKHEMER & HÖLDER (1959: 54, 117) wurde die Art zunächst als Varietät, nach Wiederauffinden des OPPELschen Lectotypus sogar als jüngeres Synonym zu *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) aufgefaßt. *L. fasciferum* unterscheidet sich durch seine glatte innere Flanke im Adultstadium, die durch ein rasches Erlöschen der umbilikalen Rippenanschwellungen entsteht, von den von BERCKHEMER & HÖLDER (1959) als „*fasciferus*" interpretierten Stücken, für die nun die neue Art *Lithacoceras*

hillebrandti n. sp. errichtet wurde. *L. fasciferum* kommt gleichzeitig mit *L. ulmense* im *hoelderi*-Horizont der Ulmense-Subzone vor, unterscheidet sich von letzterem aber bereits im Jugendstadium durch eine deutlich weiterständige, auffällig unregelmäßige Berippung. Die Art wird zusammen mit dem noch unbeschriebenen korrespondierenden Mikroconch im Zusammenhang mit der Ammonitenfauna des Nusplinger Plattenkalks bearbeitet (SCHWEIGERT 1998).

Lithacoceras ulmensioides OLÓRIZ. – Die Art *Lithacoceras ulmensioides* wurde von OLÓRIZ (1978) als „nomen novum" für eine von BERCKHEMER & HÖLDER (1959: Taf. 10, Fig. 50) unter dem Namen *Lithacoceras ulmense* abgebildete Form eingeführt. Ein „nomen novum" kann jedoch nur auf einen homonymen und daher ungültigen Artnamen bezogen werden, während OLÓRIZ eigentlich eine neue Art beschreiben wollte. Er beschrieb die Art anhand eines einzigen, sehr schlecht erhaltenen Fundstücks aus spanischen Knollenkalken. Dieses Stück faßte er als Holotypus auf (briefl. Mitt. F. OLÓRIZ, Granada), ohne dies jedoch in seiner Publikation anzugeben. Gleichwohl hielt er auch das von BERCKHEMER & HÖLDER (1959: Taf. 10, Fig. 50) abgebildete Stück zur Art *ulmensioides* gehörig. Beide Stücke wären demnach als gleichwertige Syntypen der neuen Art *ulmensioides* interpretierbar. Deswegen ist der taxonomische Status des Artnamens *Lithacoceras ulmensioides* unsicher. Das sehr schlecht erhaltene spanische Stück von „*Lithacoceras ulmensioides*" soll aus der Hybonotum-Zone stammen, während das süddeutsche Exemplar aus der älteren Ulmense-Subzone, dem *zio-wepferi*-Horizont α, kommt. Eine Überprüfung beider Stücke ergab, daß sie sich wesentlich voneinander unterscheiden und nicht derselben Art angehören können. Bei dem von BERCKHEMER & HÖLDER (1959) abgebildeten Ammoniten handelt es sich um eine Art *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) nahestehende Form, die aber weitaus dichtere Innenwindungen besitzt. Ebenfalls hierzu gehört das von KNOBLICH (1963: Abb. 9) abgebildete *Lithacoceras* sp. aus Steinweiler bei Nattheim. Die Mikroconche zu dieser noch unbeschriebenen Art besitzen ebenfalls recht dichte, aber sinusartig geschwungene Rippen und können als *Silicisphinctes oxypleurus* (HERBICH) angesprochen werden.

Virgatosphinctes pseudoulmensis FURLANI. – Aus den Lêmes-Schichten von Dalmatien beschrieb FURLANI (1910, Taf. 3, Fig. 1) einen Perisphinctiden mit ausgesprochen virgatotomer Altersskulptur, der mit *Lithacoceras ulmense* kaum zu verwechseln ist, sondern eher noch an Vetreter der älteren Gattung *Virgataxioceras* erinnert. Abgesehen vom Holotypus scheint diese Art bislang nicht wieder identifiziert worden zu sein. Vergleichsmaterial aus dem Schwäbischen Jura zeigt aber überraschenderweise, daß eine damit möglicherweise identische Art in der jüngsten Ulmense-Subzone vorkommt. Nachweise liegen aus dem Gebiet der mittleren Schwäbischen

Alb von der westlichen Grabenstettener Steige sowie aus den Zementmergeln des ehemaligen Zementsteinbruchs am „Hungerberg" bei Münsingen vor. Die Beziehungen dieser Art zu jüngeren und älteren Lithacoceraten sind noch unklar.

Lithacoceras n. sp. aff. *ulmense* (OPPEL). – Das vorliegende Stück (Abb. 6) stammt aus stratigraphisch hohen Zwischenkalken in der Zementmergel-Formation von Obermedlingen (östliche Schwäbische Alb, vgl. FESEFELDT 1963). Es soll hier deswegen vorgestellt werden, da es zusammen mit mehreren Exemplaren von *Gravesia irius* (D'ORBIGNY) gefunden wurde, und dadurch eine Parallelisierung der westfranzösischen Zonengliederung mit der Tethys ermöglicht wird. Das Stück mißt 130 mm im Durchmesser bei einer Windungshöhe von 48 mm Nabelweite von 46 mm. Die Skulptur der Innenwindungen ist bei diesem Stück nicht erhalten. Das darauffolgende Stadium, das etwa ⅓ Umgang anhält, besteht zunächst aus leicht geschwungenen, bipartiten und polygyraten Rippen, die aber im Gegensatz zu Subplaniten bzw. Euvirgalithacoceraten viel enger stehen. Unter Vergröberung der Rippenstiele entwickelt sich anschließend ein fascipartites Stadium mit prorsiradiater Rippenstellung. Auf der Flankenmitte sind die Rippen abgeschwächt, erlöschen aber nicht völlig. Der Rippenspaltpunkt rückt von etwas oberhalb der Flankenmitte auf das innere Drittel herab. Das letzte Skulpturstadium dürfte aus vergröberten Rippen bestehen, ähnlich denen bei *L. ulmense* (OPPEL) und bei *L. hillebrandti* n. sp. Windungsfragmente aus dem *rebouletianum*-Horizont von Buchheim (westliche Schwäbsiche Alb) deuten darauf hin, daß diese Form eine Chronospezies der *L. ulmense*-Gruppe aus dem *rebouletianum*-Horizont des jüngsten Ober-Kimmeridgiums darstellen dürfte. *L. riedense* (SCHNEID) steht der vorliegenden Form sehr nahe und unterscheidet sich von der vorliegenden Form dadurch, daß die bipartiten und polygyraten Rippen vor Beginn des fascipartiten Skulpturstadiums erst noch weit auseinanderrücken.

Lithacoceras riedense (SCHNEID). – Diese Art wurde von OLÓRIZ (1978) zur Typusart seiner neuen Gattung *Virgalithacoceras* bestimmt. Der Holotypus von *L. riedense* ist verschollen, doch existiert am Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart noch ein Abguß, von dem nun zwei weitere Abgüsse angefertigt wurden (BSPM bzw. Paläont. Inst. Univ. Erlangen). *L. riedense* zeigt im Prinzip genau dieselbe Skulpturentwicklung wie *L. ulmense*, so daß die Gattung *Virgalithacoceras* ein jüngeres Synonym zu *Lithacoceras* darstellt. Aus diesem Grund führten ZEISS et al. (1996) für die Formen, die OLÓRIZ eigentlich unter „*Virgalithacoceras*" verstand, die neue Gattung *Euvirgalithacoceras* mit der Typusart *E. supremum* (SUTNER in SCHNEID) ein. Die damit korrespondierende mikroconche Gattung ist *Subplanites* SPATH. Die Art *L. riedense* scheint außerordentlich selten zu sein und wurde auch im Fränkischen Jura vielfach mit anderen Formen,

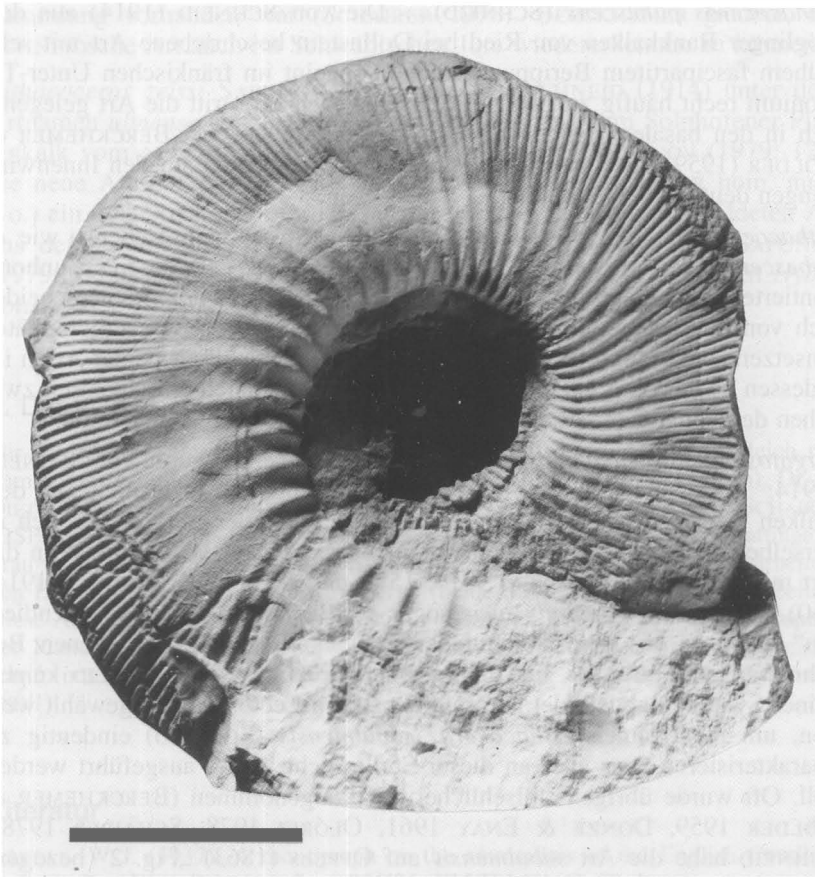

Abb. 6. *Lithacoceras* n. sp. aff. *ulmense* (OPPEL). Zementmergel-Formation, Ober-Kimmeridgium, Ulmense-Subzone, vermutlich *rebouletianum*-Horizont, Obermedlingen (Paläont. Inst. Univ. Erlangen). – Maßstab 4 cm.

Fig. 6. *Lithacoceras* n. sp. aff. *ulmense* (OPPEL). Zementmergel Formation (Cement marls), Late Kimmeridgian, Ulmense Subzone, probably *rebouletianum* faunal horizon, Obermedlingen, eastern part of the Swabian Alb (Paläont. Inst. Univ. Erlangen). – Scale bar 4 cm.

vor allem mit Euvirgalithacoceraten aus dem basalen Unter-Tithonium verwechselt. Im Schwäbischen Jura liegt bisher lediglich ein einziges Exemplar dieser Art aus der basalen Hybonotum-Zone vor (vgl. SCHWEIGERT 1993).

Lithacoceras pubescens (SCHNEID). – Die von SCHNEID (1914) aus den Röglinger Bankkalken von Ried bei Dollnstein beschriebene Art mit sehr frühem fascipartitem Berippungsstadium scheint im fränkischen Unter-Tithonium recht häufig zu sein. Im Schwäbischen Jura tritt die Art gelegentlich in den basalen Hangenden Bankkalken auf. Die bei BERCKHEMER & HÖLDER (1959) mit dieser Art verglichenen Stücke sind auf den Innenwindungen deutlich weitnabeliger.

Lithacoceras hahni OHMERT & ZEISS. – Diese Art stammt ebenso wie *L. pubescens* aus dem basalen Tithonium und wurde auf ein einziges, unhorizontiertes Stück begründet (OHMERT & ZEISS 1980). *L. hahni* unterscheidet sich von der sehr ähnlichen Art *L. pubescens* durch ein wesentlich später einsetzendes fascipartites Skulpturstadium. Die Variabilität beider Arten ist indessen noch völlig unzureichend bekannt, so daß auch eine Identität zwischen den genannten Arten nicht völlig ausgeschlossen werden kann.

Virgatosphinctes subulmensis SCHNEID. – Dieser Name wurde von SCHNEID (1914: 132) zunächst auf ein knapp beschriebenes Einzelstück aus den Kalken von Ried bei Dollnstein bezogen. Anschließend wurden jedoch in derselben Arbeit auch Stücke aus dem Mörnsheimer „Wilden Fels" in die Art mit einbezogen (SCHNEID 1914: 151), und schließlich (SCHNEID 1914: 160) gab er die Art *subulmensis* sogar als Begleitform seines „emendierten" *ulmensis* aus dem Solnhofener Plattenkalk an. Die gegebenen Beschreibungen SCHNEIDs sind daher widersprüchlich. Da SCHNEID keinen seiner Syntypen abgebildet hat, müßte erst ein Lectotypus ausgewählt werden, um den Namen *Lithacoceras subulmensis* (SCHNEID) eindeutig zu charakterisieren, was aber an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt werden soll. Oft wurde übrigens fälschlicherweise angenommen (BERCKHEMER & HÖLDER 1959, DONZE & ENAY 1961, OLÓRIZ 1978, SCHAIRER 1978), SCHNEID habe die Art *subulmensis* auf OPPELS (1863) „Fig. 2" bezogen, doch ist dies nicht der Fall, denn SCHNEID schrieb lediglich, daß das dieser Abbildung zugrundeliegende Stück sowie ein von OPPEL ausführlicher beschriebenes größeres Exemplar „vermutlich" zu seiner neuen Art *subulmensis* gehörten. Weiter vorne (SCHNEID 1914: 132) gab er hingegen an, OPPELS „Fig. 1" gehöre wahrscheinlich zu *subulmensis*, obwohl er die artliche Verschiedenheit der beiden abgebildeten Stücke OPPELS nachdrücklich betonte (SCHNEID 1914: 116).

Perisphinctes schneidi BERCKHEMER. – *Perisphinctes schneidi* BERCKHEMER ist ein Manuskriptname, der von BERCKHEMER lediglich auf Etiketten vermerkt wurde und bei ROLL (1931) mehrfach erwähnt wurde. Auch hier handelt es sich also um ein nomen nudum. BERCKHEMER beabsichtigte, die Art *Perisphinctes schneidi* auf SCHNEIDS „*ulmensis*" zu beziehen, den er als „neuen Typus *Ulmensis*" SCHNEIDS ablehnte, zumal das Ulmer Exemplar zu OPPELS „Fig. 1" Ende der 20er Jahre wieder in der Münchner

Sammlung vorhanden war (SCHAIRER 1978). BERCKHEMER glaubte, die SCHNEIDsche Art auch im Schwäbischen Jura wiedererkennen zu können.

Lithacoceras zeissi SAPUNOV. – Um die von SCHNEID (1914) unter dem Artnamen *ulmense* verstandenen Lithacoceraten aus dem Solnhofener Plattenkalk vom echten *L. ulmense* abzugrenzen, führte SAPUNOV (1979: 121) die neue Art *L. zeissi* (= *Perisphinctes schneidi* BERCKHEMER nom. nud., s.o.) ein. Die Art könnte in der Tat mit der von SCHNEID abgebildeten Art aus dem Solnhofener Plattenkalk identisch sein, doch wählte SAPUNOV (1979: Taf. 23, Fig. 1) ein bulgarisches Fundstück aus der dortigen *Hybonotum*-Zone zum Holotypus, das nicht ausgewachsen ist.

7. Dank

Für zahlreiche Anregungen, Diskussionen und Möglichkeiten zum Vergleich mit Sammlungsmaterial danken wir den Herren Dr. J. H. CALLOMON (London), Dr. G. DIETL (SMNS), Dr. A. LIEBAU (GPIT), Dr. F. OLÓRIZ (Granada), Dr. G. SCHAIRER (BSPM) sowie ganz besonders Herrn A. SCHERZINGER (Immendingen-Hattingen). Frau R. HARLING (SMNS) und S. SPORN (Erlangen) danken wir für Fotoarbeiten, den Herren M. KAPITZKE und M. RIETER (beide SMNS) für Präparationsarbeiten. Diese Arbeit erfolgte im Rahmen biostratigraphischer Untersuchungen im Nusplinger Plattenkalk und vergleichbarer Schichten. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützt dankenswerterweise in großzügiger Weise dieses Projekt (DI 680/1).

Literatur

ARKELL, W. J. (1937): A monograph on the ammonites of the English Corallian Beds. Part III. – Palaeont. Soc., **90/406**: XLVII-LIV, 43-67; London.

– (1946): Standard of the European Jurassic. – Bull. geol. Soc. Amer., **57**: 1-34; Washington.

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

ARKELL, W., KUMMEL, B. & WRIGHT, C. W. (1957): Mesozoic Ammonoidea. – In: MOORE, R.C. (Hrsg.): Treatise on Invertebrate Paleontology, Part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea. 80-490, 558 Abb.; Lawrence/Kansas (University Press).

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

CECCA, F., CRESTA, S. & SANTANTONIO, M. (1983): Ammoniti del Malm dell'Appennino marchigiano conservate nel Museo del servizio Geologico d'Italia. – Boll. Soc. Geol. Ital., **102**: 109-132; Roma.

COLLIGNON, M. (1959): Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar, V, Kimméridgien. – Taf. 96-133; Tananarive (Serv. Géol.).

DIETL, G., KAPITZKE, N. & RIETER, M. (1995): Neue Grabungen im Nusplinger Plattenkalk (Weißer Jura zeta) der Schwäbischen Alb. – Fossilien, **1995**: 170-174; Korb.

DIMKE, M. & ZEISS, A. (1997): Die Hangenden Bankkalke östlich von Liptingen (Unter-Tithon, südwestliche Schwäbische Alb) – Stratigraphie, Faziesübersicht und neue Fossilfunde. – Geol. Bl. NO-Bayern, **47**: 71-98; Erlangen.

DONZE, P. & ENAY, R. (1961): Les Céphalopodes du Tithonique Inférieur de la Croix-de-Saint-Concors près Chambéry (Savoie). – Trav. Lab. Géol. Lyon, n. S., **7**: 1-236; Paris.

ENAY, R., BERNIER, P., BARALE, G., BOURSEAU, J.-P., BUFFETAUT, É., GAILLARD, C., GALL, J.-C. & WENZ, S. (1994): Les ammonites des calcaires lithographiques de Cerin (Ain, France): stratigraphie et taphonomie. – Géobios, Mém. spéc., **16**: 25-36; Lyon.

FATMI, A. N. & ZEISS, A. (1994): New Upper Jurassic and Lower Cretaceous (Berriasian) Ammonite faunas form the Sembar formation ("Belemnite shales") of Southern Baluchistan, Pakistan. – Géobios, Mém. spéc., **17**: 175–185; Lyon.

FESEFELDT, K. (1963): Der obere Malm im südlichen Vorries. – Erlanger geol. Abh., **47**: 1-33; Erlangen.

FÖZY, I. (1993): Upper Jurassic ammonite biostratigraphy in the Gerecse and Pilis Mts. (Transdanubian Central Range, Hungary). – Földtani Közlöny, **123**: 44-464; Budapest.

FURLANI, M. (1910): Die Lêmes-Schichten. Ein Beitrag zur Kenntnis der Juraformation in Mitteldalmatien. – Jb. k.-k. geol. Reichsanstalt, **60**: 67-98; Wien.

GEYER, O. F. & GWINNER, M. P. (1961): Führer zu den Exkursionen anläßlich der 82. Tagung des Oberrheinischen Geologischen Vereins in Urach vom 4. bis 8. April 1961. – Arb. Inst. Geol. Paläont. TH Stuttgart, N.F. **30**: 1-51; Stuttgart.

– (1968): Einführung in die Geologie von Baden-Württemberg, 2. Aufl. VII + 228 S., 73 Abb., 11 Taf., 7 Tab.; Stuttgart (Schweizerbart).

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

HÖLDER, H. (1961): Über den *Ammonites ulmensis* OPPEL. – Jber. Mitt. oberrhein. Geol. Ver., N.F., **43**: 113-117; Stuttgart.

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; Stuttgart.

HYATT, A. (1900): Cephalopodes. – In: ZITTEL, K. A. & EASTMAN, C. R. (Hsrg.): Textbook of Paleontology. pp. 502-604, 201 Abb.; London (Macmillan & Co.).

KNOBLICH, K. (1963): Die Geologie des Blattes Elchingen (Nr. 7227) 1:25000 (Schwäbische Alb). – Arb. Geol.-Paläont. Inst. TH Stuttgart, N.F., **39**: 1-49, Stuttgart.

KRISHNA, J. & PATHAK, D. B. (1993): Late Lower Kimmeridgian–Lower Tithonian Virgatosphinctins of India: evolutionary succession and biogeographic implications. – Géobios. Mém. spéc., **15**: 227-238; Lyon.

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

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

OHMERT, W. & ZEISS, A. (1980): Ammoniten aus den Hangenden Bankkalken (Unter-Tithon) der Schwäbischen Alb. – Abh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **9**: 5-50; Freiburg im Breisgau.

OLÓRIZ, 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.

OLÓRIZ, F., LARA, L., DE LA MORA, A., VILLASEÑOR, A. B. & GONZÁLES-ARREOLA, C. (1993): The Kimmeridgian/Tithonian boundary in the "Barranquito del Alacran" section at Cuencame (Durango, Mexico): its biostratigraphy and ecostratigraphic interpretation. – Acta geol. Polonica, **43**: 273-288; Warszawa.

POULTON, T. P., ZEISS, A. & JELETZKY, J. A. (1988): New Molluscan Faunas from the Late Jurassic (Kimmeridgian and Early Tithonian) of western Canada. – Geol. Surv. Canada, Bull., **379**: 103-115; Ottawa.

QUENSTEDT, F. A. (1887-88): Die Ammoniten des Schwäbischen Jura. **3**. Der Weiße Jura: 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; Berlin.

– (1933): Über den Oberen Malm der südwestlichen Frankenalb. – Cbl. Mineral. etc., B, **1933**: 553-557; Stuttgart.

ROSTOVTSEV, K. O. (1992): Jurassic of Caucasus. 184 S., 32 Abb.; St. Petersburg (Nauka).

SALFELD, H. (1914): Die Gliederung des oberen Jura in Nordwesteuropa von den Schichten mit „*Perisphinctes martelli* OPPEL" an aufwärts auf Grund von Ammoniten. – N. Jb. Geol. Paläont., Beil.-Bd., **37**: 125-246; Stuttgart.

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

SARTI, C. (1993): Il Kimmeridgiano delle Prealpi Veneto-Trentine, Faune e biostratigrafia. – Mem. Mus. civ. Stor. nat. Verona (II Serie), Sez. Sci. della Terra, **5**: 1-145; Verona.

SATO, T. (1962): Études biostratigraphiques des ammonites du Jurassique du Japon. – Mém. Soc. Géol. France, n. s., **94**: 1-122; Paris.

SCHAIRER, G. (1976): *Ammonites Ulmensis* OPPEL. Specimina historica in der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie. III. *Lithacoceras ulmense* (OPPEL) (Inv. Nr. AS VIII 45). – Jber. Mitt. Freunde der Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **4**: 13-21; München.

SCHAIRER, G. & YAMANI, S.-A. (1973): Ammoniten aus dem Dolomit von Großmehring bei Ingolstadt (Untertithon, Südliche Frankenalb, Bayern). – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **13**: 19-29; München.

SCHLAMPP, V. (1991): Malm-Ammoniten. Ein Bestimmungsatlas. – 184 S., 35 Taf.; Korb (Goldschneck).

SCHLEGELMILCH, R. (1994): Die Ammoniten des süddeutschen Malms. – VII + 297 S., 73 Taf.; Stuttgart, Jena, New York (Fischer).

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

SCHWEIGERT, G. (1993): Subboreale Faunenelemente (Ammonoidea) im Oberen Weißjura (Oberkimmeridgium) der Schwäbischen Alb. – Profil, **5**: 141-155; Stuttgart.

– (1996): Die Hangende Bankkalk-Formation im schwäbischen Oberjura. – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **78**: 281-308; Stuttgart.

– (1998): Die Ammonitenfauna des Nusplinger Plattenkalks (Ober-Kimmeridgium, Schwäbische Alb). – Stuttgarter Beitr. Naturkde., (B), **267**: 1–61; Stuttgart.

SCHWEIGERT, G., KRISHNA, J., PANDEY, B. & PATHAK, D. B. (1996): A new approach to the correlation of the Upper Kimmeridgian Beckeri Zone across the Tethyan Sea. – N. Jb. Geol. Paläont., Abh., **202**: 345-373; Stuttgart.

SCHWEIGERT, G. & ZEISS, A. (1994): Ammonite biostratigraphy of the Upper Kimmeridgian to Tithonian of southern Germany. – In: LEINFELDER, R. R. (Hrsg.): The Origin of Jurassic Reefs: Current Research Developments and Results. – Facies, **31**: 27-28; Erlangen.

SCHWEIGERT, G. & SCHERZINGER, A. (1997): Ein *Aulacostephanus autissiodorensis* (COTTEAU) aus der Wirbelberg-Formation des Randen (Kt. Schaffhausen, Schweiz). – Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N. F., **79**: 45-52; Stuttgart.

SIEMIRADZKI, J. v. (1998): Monographische Beschreibung der Ammonitengattung *Perisphinctes*. – Palaeontographica, **45**: 161–296; Stuttgart.

SPATH, L. F. (1927-33): Revision of the Jurassic Cephalopod fauna of Kachh (Cutch). – Mem. geol. Surv. India, Palaeont. Indica, n. S., **9**: VII + 945 S.; Calcutta.

TAKAHASHI, H. (1969): Stratigraphy and Ammonite Fauna of the Jurassic System of the Southern Kitakami Massif, Northeast Honshu, Japan. – Sci. Rep. Tohoku Univ., 2nd ser. (Geol.), **41**/1: 1-93; Sendai.

VIGH, G. (1984): Die biostratigraphische Auswertung einiger Ammoniten-Faunen aus dem Tithon–Berrias des Gerecsegebirges. – Ann. Inst. geol. publ. Hungar., **67**: 1-210; Budapest.

WITHAM, A. G. & DOYLE, P. (1989): Stratigraphy of the Upper Jurassic–Lower Cretaceous Nordenskjöld Formation. – J. South Amer. J. Earth Sci., **2**: 371–384; Oxford.

ZEISS, A. (1968): Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb. – Abh. bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., N. F., **132**: 1-190; München.

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

– (1977): Jurassic stratigraphy of Franconia. – Stuttgarter Beitr. Naturkde., (B), **31**: 1-32; Stuttgart.

– (1984): Contributions to the biostratigraphy of the Jurassic System in Ethiopia. – In: ZEISS, A. & MICHELSEN, O. (Hrsg.): Int. Sympos. Jurassic Stratigr., Erlangen, September 1-8, 1984, **2**: 551-581; Copenhagen.

– (1994): Neue Ammonitenfunde aus dem oberen Malm Süddeutschlands. – Abh. Geol. Bundesanst., **50**: 509-528; Wien.

ZEISS, A., SCHWEIGERT, G. & SCHERZINGER, A. (1996): *Hegovisphinctes* n. gen., eine neue Ammonitengattung aus dem Unter-Tithonium des nördlichen Hegaus und einige Bemerkungen zur Taxonomie der Lithacoceratinae. – Geol. Bl. NO-Bayern, **46**: 127-144; Erlangen.

ZIEGLER, B. (1977): The "White" (Upper) Jurassic in Southern Germany. – Stuttgarter Beitr. Naturkde., (B), **26**: 1-79; Stuttgart.
– (1987): Der Weiße Jura der Schwäbischen Alb. – Stuttgarter Beitr. Naturkde., (C), **23**: 1-71; Stuttgart.

Anschriften der Verfasser:

Dr. GÜNTER SCHWEIGERT, Staatliches Museum für Naturkunde, Rosenstein 1, D-70191 Stuttgart.
Prof. Dr. ARNOLD ZEISS, Institut für Paläontologie, Universität Erlangen-Nürnberg, Loewenichstr. 28, D-91054 Erlangen.