Geol. Bl. NO-Bayern	47 (1997)	Heft 1-4	Seite 71-98	Erlangen Juli 1997

Festschrift für Prof. Dr. J. Th. Groiß

Die Hangenden Bankkalke östlich von Liptingen (Unter-Tithon, südwestliche Schwäbische Alb) - Stratigraphie, Faziesübersicht und neue Fossilfunde

Von Markus **Dimke** und Arnold **Zeiss**

Mit 2 Abbildungen und 1 Tabelle im Text und Tafel 8-12

Zusammenfassung

Neue Ammonitenfunde aus dem KWV-Steinbruch bei Liptingen ermöglichten es die stratigraphischen Verhältnisse genauer als bisher darsttellen: so konnte erstmals der *riedlingense* Faunen-Horizont nachgewiesen werden; der cf.*eystettense*-Horizont wurde in seinem oberen Teil profilmäßig erfaßt und anhand der Leitform identifiziert. Diese wird nun als neue Art *L.liptingense* beschrieben, ebenso *L. groissi*, dessen Mikroconch schon seit längerer Zeit bekannt war.- Funde von Foraminiferen in den höchsten, nicht mit Amoniten belegbaren Aschnitten des Steinbruch wiese interessanterweise bereits Merkmale auf, die auf ein jüngeres Alter hinweisen..

Außerdem werden sämtliche bisher bekannt gewordenen Fossilfunde von Liptingen zusammengestellt, die Ammoniten in einer Tabelle nach den Fundstellen geordnet.

Ferner wird eine Übersicht über die Hauptfaziesbereiche im Steinbruch gegeben und der Ablauf der Sedimentationsgeschichte kurz geschildert.

1 Bisherige Kenntnisse

Aus der Gegend von Liptingen sind erstmals durch OHMERT & ZEISS (1980) Ammoniten aus den Hangenden Bankkalken beschrieben, abgebildet und stratigraphisch ausgewertet worden. Auf Grund der Funde von *Gravesia gravesiana, Lithacoceras cf. eystettense* und eines kleinen Subplaniten, der

Anschriften der Verfasser: Dr. M.Dimke, Sportallee 7a, 22335 Hamburg, Prof. Dr. A. Zeiß, Institut für Paläontologie, Universität, Loewenichstr. 28, 8520 Erlangen

bereits den Übergang zur Gattung *Subplanitoides* anzukündigen scheint - einer Gattung, die im Fränkischen Jura in der obersten *Hybonoticeras hybonotum* und der *Neochetoceras mucronoatum* Zone vorkommt - wurden die Liptinger Bankkalke in die höchsten Anteile der Hangenden Bankkalke eingestuft. Von SCHWEIGERT & SCHERZINGER (1995) wurde die Fauna der Hangenden Bankkalke im KWV-Steinbruch von Liptingen (ebenso wie die der benachbarten Vorkommen von Heudorf im Hegau und von Rohrdorf) in den *laisackerensis* Horizont der unteren *Gravesia gravesiana* Subzone gestellt. Dabei wurde angedeutet, daß der Fund eines *Tolvericeras hahni* im untersten Teil der Nordwestwand des Bruches die unterlagernde *Gravesia gigas* Subzone anzeigen könnte. Für die genannten Lokalitäten wird von SCHWEIGERT (1996) eine Faunenliste für den '*laisackerensis*-Horizont' gegeben.

Aus dieser Arbeit sei zur Orientierung eine Tabelle mit dem bisherigen stratigraphischen Kenntnisstand wiedergegeben:

In einer weiteren Arbeit (ZEISS et al. 1996) wird das oben erwähnte *T.hahni* als *Hegovisphinctes roettgeri* [n.gen., n.sp.] beschrieben und abgebildet. Aufgrund weiterer Funde im cf.*eystettense* Horizont bei Neuhausen o.E. wird diese Art dem cf.*eystettense* Horizont (oberste *gigas* Subzone) zugeordnet.

Lithofazielle Untersuchungen über die Hangenden Bankkalke (= Hangende Bankkalk-Formation sensu SCHWEIGERT 1996) und die sie vertretenden Oberen Massenkalke lagen aus dem untersuchten Bereich bis jetzt noch nicht vor. Sie wurden von DIMKE (1997) im Rahmen seiner Dissertation behandelt, aus der einige Aspekte in den nachfolgenden Abschnitten gestreift werden. Eine ausführliche Beschreibung der komplexen faziellen Verhältnisse soll an anderer Stelle erfolgen.

2 Ziel der neuen Untersuchungen

In der gerade erwähnten Dissertation sollte neben faziellen, diagenetischen, palökologischen und gesteinstechnischen Untersuchungen auch der Fossilbestand des Steinbruches aufgenommen werden. Besondere Aufmerksamkeit wurde einer genauen Datierung der Bankkalke gewidmet um einen Beitrag zur Sedimentationsgeschichte liefern zu können. Es wurde deshalb versucht anhand von neuem, möglichst genau horizontiert gesammelten Materiales abzuklären, ob sich eine Gliederung erarbeiten läßt, die in die von SCHWEIGERT (1996) aufgestellte Horizontgliederung der schwäbischen *hybonotum*- bzw. *gigas*-Zone eingefügt werden kann oder ob es Unterschiede dazu gibt, die Ergänzungen bzw. Abänderungen notwendig macht.

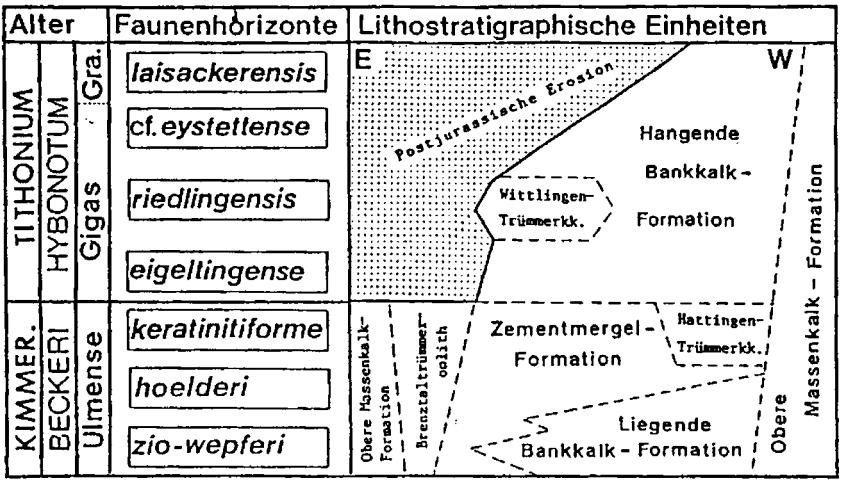


Abb. 1: Stratigraphische Gliederung der Hangenden Bankkalk-Formation im Schwäbischen Jura (aus SCHWEIGERT 1996).

3 Topographische Lage des Steinbruches und geologische Übersicht

Der Steinbruch der KWV-Jura-Steinwerke liegt an der B14 zwischen Tuttlingen und Stockach, etwa 2 km ostwärts von Liptingen in ca. 705-760 m ü. NN (vgl. Abb.2). Es sind dort die Hangenden Bankkalke in einer Mächtigkeit von 55 m aufgeschlossen. Bohrungen haben ergeben, daß noch weitere 40 m nach unten hin folgen. Die Hangende Bankkalk Formation verzahnt sich im Steinbruch Liptingen mit dem Oberen Massenkalk, der im Bereich des 2-3 km breiten 'Schwammriffgürtel' der Homburg liegt. Dieser erstreckt sich als Teil des 'Schwäbischen Riffzuges' von Orsingen auf Blatt Eigeltingen über Heudorf im Hegau bis nach Buchheim auf Blatt Nendingen (vgl.SCHREINER 1979).

4 Lithologie und Faziesübersicht

Folgende Faziesbereiche ließen sich im Steinbruch abgrenzen (vgl. Abb. 2):

4.1 Hangende Bankkalke

Die gut gebankten (30-60 cm), glatt brechenden mit Rostflecken durchsetzten, hellgrauen bis bräunlich-gelben Kalke sind nur im riffernen Bereich von geringmächtigen Kalkmergel-Lagen getrennt. Weitständige, senkrechte Klüfte

durchziehen die Liptinger Bankkalke. Der Einfluß des Bioherms macht sich durch rauhere Bruchflächen und durch zunehmenden Fossilgehalt bei Annäherung an den Schwamm-Algen-Mud-Mound bemerkbar. Im Steinbruch sind etwa 25 m der Beckenkarbonate aufgeschlossen aus denen nahezu alle Ammonitenfunde in wenig deformierter Steinkernerhaltung stammen. Weitere 40 m der Liptinger Bankkalke sind durch Bohrungen nachgewiesen.

4.2 Schwamm-Algen-Mud-Mound (Bioherm)

Der gelbbraune, glatt brechende Kalk des massigen etwa 55 m mächtigen Schwamm-Algen-Mud-Mounds zeigt stellenweise netzartig angeordnete Risse, von denen ausgehend Eisenlösungen das Gestein rötlich färbten. Die etwa 40° steile Luvseite des NW-SE verlaufenden Bioherms verzahnt sich mit den nach NE einfallenden Hangenden Bankkalken. An dieser Flanke findet sich eine etwa 5 m breite Zone mit einer Anhäufung von verkippten Brachiopoden (vor allem *Juralina insignis*). Die Leeseite fällt mit 20°-25° nach SW ein und verzahnt sich dort mit der Feinschuttfazies. Nur 5-10 % des Gesamtgesteins nehmen Schwämme ein. Echinodermaten, Bryozoen, Anneliden, Foraminiferen, Peloidkrusten und Lithoklasten sind weitere Komponenten in der dominierenden mikritischen Matrix.

4.3 Grobschuttkalke

Auf der NE-Seite des Liptinger Schwamm-Algen-Riffs wurden eiförmige, ungeschichtete, hellgraue *allochthone Riffblöcke* unterschiedlicher Größe von bis zu etwa 200 m^3 in die Bankkalke abgelagert. Neben den in der Schwamm-Algen-Mud-Mound-Fazies auftretenden Organismen finden sich in diesen Blöcken stromatolithische Krusten, Einzel- und Stockkorallen sowie eine formenreiche Annelidenfauna und lithophage Muscheln.

Die massig ausgebildeten mindestens 20 m mächtigen Grobschuttkalke auf der NE-Seite des Bioherms, die z.T. erosiv mit einer markanten Grenze über den Bankkalken einsetzt, beinhaltet ebenfalls allochthone eiförmige Riffblöcke aber auch rötliche, schlecht ausgewaschene Breccien mit Komponentendurchmesser von bis zu 10 cm.

4.4 Feinschuttkalke

Im Strömungsschatten des Riffes, an dessen flachem Hang, der in eine NW-SE-streichende Rinne abfällt, lagerte sich die schlecht gebankte, bis zu 1 m

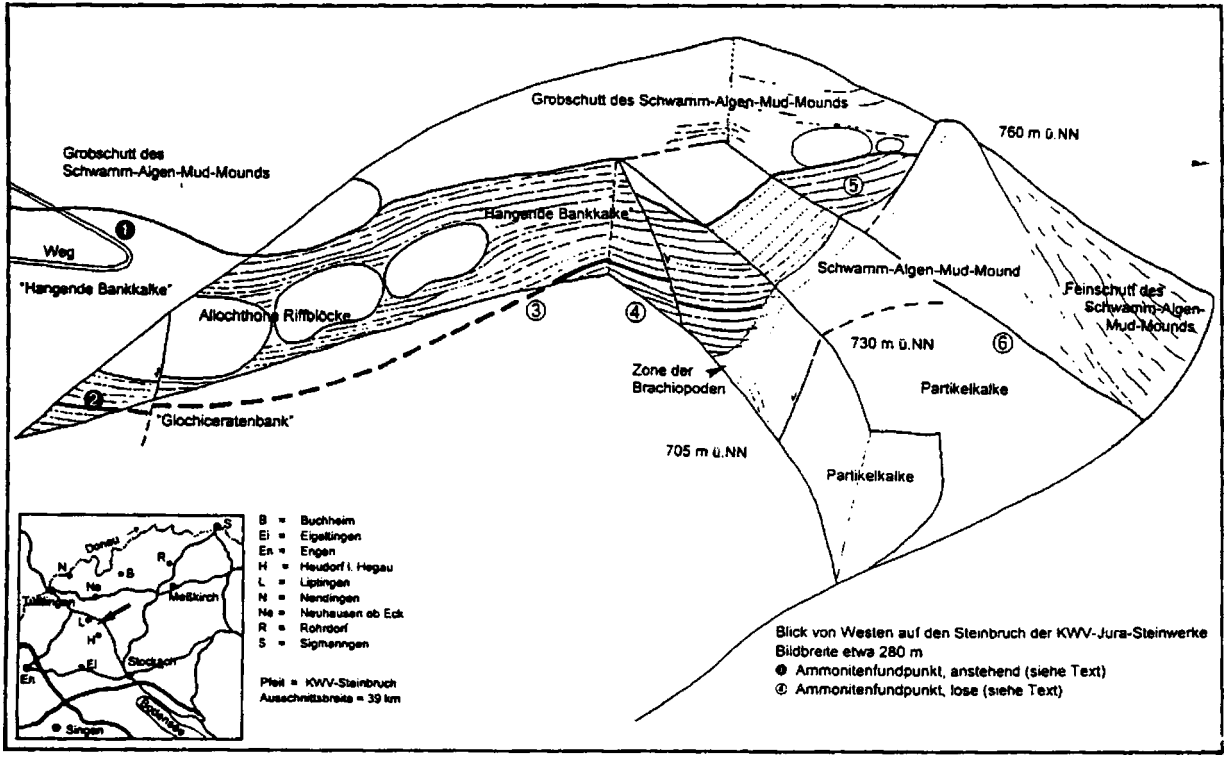


Abb. 2: Faziesverhältnisse und Ammonitenfundpunkte im Steinbruch der KWV-Jura Steinwerke östlich von Liptingen.

mächtige Feinschuttfazies mit höherem Tongehalt ab. Zwischen hellgrauen, splittrig brechenden Kalkbänken treten unregelmäßig plattig brechende, gelbbraune, rauhe Kalke auf, deren Oberflächen z. T. von einer dünnen, leicht grünlichen, mergeligen Schicht überzogen sind. Sämtliche, im Riff anstehenden Organismen finden sich hier nicht mehr in Lebendstellung. Lithoklasten und Peloide können gesteinsbildend auftreten und bilden in den jüngsten Schichten Pack-/Grainstone-Lagen. Die Mächtigkeit der Feinschuttkalke mißt mindestens 25 m.

4.5 Partikelkalke

Die massigen Partikelkalke grenzen mit einer synsedimentären Störung, die von jüngerer Abschiebetektonik überprägt wird, an den Schwamm-Algen-Mud-Mound. Das von vertikalen Klüften durchzogene Gestein ist weiß bis hellgrau und bricht splittrig. Lithoklasten und Peloide, die z. T. von stromatolithischen Krusten gebunden werden, dominieren. Alle Fossilien des Bioherms sind in geringerer Anzahl vertreten. Die im Steinbruch aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt etwa 25 m.

5 Stratigraphie der Hangenden Bankkalke (Hangende Bankkalkformation) östlich von Liptingen

Im Folgenden werden überwiegend neue Ammoniten-Funde zusammengestellt. Es ist dabei zu beachten, daß ein Teil des Materiales nach Sprengungen zutage kam und deshalb die Rekonstruktion der Fundlage im Steinbruch über die Lithofazies erfolgen mußte. Trotz dieses Nachteils wurde versucht, die Fundlage auch dieser Stücke möglichst genau festzustellen. Einige besonders wichtige Formen werden beschrieben und abgebildet (vgl. Kap. 5.2). Die einzelnen Fundstellen der Ammoniten sind aus Abb. 2 zu entnehmen.

5.1 Biostratigraphische Auswertung der neuen Ammoniten-Funde zur Alterseinstufung der Hangenden Bankkalke im Liptinger KWV-Steinbruch

An der Basis des Bruches (705 m ü. NN) wurden in losen Blöcken gefunden:
a)an der Nordwestwand (Abb. 2, Fundort 4):
Euvirgalithacoceras supremum alemannicum (Ohmert & Zeiss)–Taf. 8, Fig. 1a-b)
Euvirgalithacoceras' aff. *copei* (Ohmert & Zeiss) (vgl. Zeiss 1994: Taf. 4)
Hegovisphinctes roettgeri Zeiss et al. (vgl. Zeiss et al. 1996: Taf. 20)

Vermutlich von dieser Stelle stammt auch das Bruchstück eines *L.*cf.*eystettense* [=*L. liptingense* n.sp., vgl.u.].

b)an der Südwestwand (Abb. 2, Fundort 3):
Aspidoceras sp., cf.*catalaunicum* (DE LORIOL) – Taf. 12, Fig.1

Es ist wahrscheinlich, daß die z. T. sehr großen, unversehrten Ammoniten aus dem unteren Abschnitt der hier anstehenden, gut gebankten Kalke der Hangenden Bankkalk-Formation stammen. Der *Aspidoceras* kommt aus einem etwas höheren Niveau, da die Schichten an der Fundstelle mit etwa 20° nach ENE einfallen.

Aus der etwa 40 cm mächtigen Glochiceratenbank am Eingang des Steinbruches (Abb. 2, Fundort 2) stammen folgende Eigenfunde:
Glochiceras solenoides (QUENSTEDT), mehrere Exemplare
Neochetoceras steraspis (OPPEL), mehrere Exemplare
(vgl.BARTHEL & SCHAIRER 1977)
Lithacoceras groissi n. sp. – Taf. 10, Fig.1a-b
Subplanites laisackerensis SCHAIRER & BARTHEL (vgl. SCHAIRER & BARTHEL 1981: Taf. 4, Fig. 1)
Vermutlich stammt von hier auch das Bruchstück einer sehr grobrippigen Variante von *L.*cf.*eystettense* [= *L.liptingense* n.sp.]

Eindeutig über dieser Lage konnten in den riffnahen Bänken der 2.Sohle (730 m ü. NN, Abb.2 Fundort 5) folgende Ammoniten gefunden werden:
Lithacoceras (*Lithacoceras*) cf. *eystettense* (SCHNEID) - eine dem von OHMERT & ZEISS (1980) beschriebenen Stück nahestehende, aber etwas dichter berippte Form – Taf. 9 Fig. 2 [= *L.liptingense* n.sp., vgl.u.]).
Gravesia gigas intermedia HANTZPERGUE; – Taf. 11, Fig.1
Gravesia gravesiana (D'ORBIGNY); – Taf. 11, Fig. 2, Taf. 12, Fig. 2.

Unmittelbar unterhalb der Grobschuttkalke aus den obersten erschlossenen Bankkalken (Fundort 1) stammt:
Hybonoticeras hybonotum (OPPEL) (SCHWEIGERT 1996: Taf. 3, Fig. 1, 2)
cf. '*Subdichotomoceras*' sp. oder '*Torquatisphinctes filiplex* (QUENSTEDT)'
(vgl.SCHAIRER & BARTHEL 1981: Taf. 4 , Fig. 3 bzw.Taf. 1, Fig.1)
Aus vermutlich gleichalten Lagen im benachbarten Schwamm-Algen-Riff im Übergang zur Feinschuttfazies (Abb. 2, Fundort 6) konnte *Aspidoceras* sp., cf. *hoplisum* (OPPEL) geborgen werden (Taf. 9, Fig. 1).
Auf Grund dieser Funde und eines Vergleiches mit den Faunenlisten von

SCHWEIGERT (1996) kann man folgern, daß die unteren Kalke mit den großen Perisphinctiden, insbesondere nachgewiesen durch das Vorkommen von *Euvirgalithacoceras* cf. eystettense ~~*supremum alemannicum*~~, teilweise noch in den *riedlingensis*-Horizont der *gigas*-Subzone gehören dürften (Abb. 1,2). Hierfür spricht auch der nahezu verfüllte Steinbruch am südöstlichen Fuß der Homburg. Bei einem Einfallen der Schichten von ca. 15° nach SSW auf einer Höhe von 730 m ü. NN wurde sowohl *Gravesia gigas* (HAHN 1963; SCHREINER 1979), als auch *Taramelliceras prolithographicum* (FONTANNES) gefunden (SCHWEIGERT 1996), die neben den von SCHWEIGERT (1996) erwähnten Arten typische Vertreter des *riedlingensis*-Horizontes sind. Höhenlage und Orientierung der dortigen Schichten sollten diesen Horizont trotz des dazwischenliegenden starken Reliefs auch im Liptinger Steinbruchs auf 705 m ü. NN erscheinen lassen, da auf Grund von Bohrungen und der Fazieskartierung größere Versatzbeträge an Störungen im Bereich der Homburg ausgeschlossen sind.

Der Fund des großen *Hegovisphinctes roettgeri* wurde von ZEISS et al.(1996) aufgrund von weiteren Funden bei Neuhausen o.E. in den 'cf. *eystettense*' Horizont gestellt. Die Grenze zwischen *riedlingense* und cf.*eystettense* Horizont dürfte damit im Bereich der Bankkalke unterhalb der 'Glochiceraten-Lage' zu suchen sein.

In der 'Glochiceraten-Lage' sind die Funde von *N. steraspis* besonders interessant: sie sind ident mit den Funden aus den Vorkommen von Laisacker. Diese Art kommt zwar relativ häufig in den Solnhofener Plattenkalken und im Mörnsheimer Schichten vor. Die hier gefundenen Varietäten von *N.steraspis* sind bisjetzt nur aus den Vorkommen bei Laisacker bekannt geworden. Eine Altersgleichheit ist damit sehr wahrscheinlich; der relativ hohe Gehalt an Oppeliiden dieser Lage ist jedenfalls sehr auffallend und hat wohl auch zur Namengebung geführt. Er spricht für eine kurzfristige Vertiefung der Meeresverbindungen°.

Die Glochiceratenbank und die darüber folgenden Kalke (unterer Abschnitt) repräsentieren den oberen cf. *eystettense*-Horizont (Abb. 2), der auf Grund des Auftretens von *Gravesia gigas intermedia* und *Gravesia gravesiana* (vgl. HANTZPERGUE 1989) bereits in die unterste *gravesiana*-Subzone gehören dürfte. Der *laisackerensis*-Horizont (Abb. 1, 2) mit Funden von *Hybonoticeras hybonotum* käme dann erst in den oberen Abschnitt der Kalke zu liegen. Allerdings liegen Funde von *laisackerensis* bereits aus der Glochiceratenbank vor (frdl. Mitt. Dr. G. Schweigert). Da nun der cf. *eystettense*-Horizont erstmals mit einer, dem Index-Fossil sehr nahestehenden, artlich übereinstimmenden Form (*L. liptingese* n. sp., vgl. unten) erstmals genau in dem vorliegenden Profil

Die Fundorte der Ammoniten sind aus der Steinbruchskizze zu entnehmen (Abb.2)	1	2 Gloch Bank	3 lose	4 lose	5 lose	6 lose
Hybonoticeras hybonotum (OPPEL)	X			X		
Hybonotella mundula mundula (OPPEL)	X	X		X		
Glochiceras solenoides (QUENSTEDT)	X	X		X		
Neochetoceras steraspis (OPPEL)	X	X		X		
Taramelliceras n.sp. aff. *franciscanum* (FONTANNES)		X				
Subplanites n.sp. aff. *rueppellianus* (QUENSTEDT)	X			X		
Sutneria eugyra BARTHEL	X	X		X		
Aspidoceras rafaeli (OPPEL)	X					
Aspidoceras sp. (bispinose Form)	X	X		X		
Schaireria episoides (FONTANNES)	X	X		X		
"*Subplanites*" *laisackerensis* SCHAIRER & BARTHEL	X	X		X		
"*Torquatisphinctes*" *neuburgensis* SCHAIRER & BARTHEL	X			X		
Subplanites cf.*postrueppelianus* OHMERT & ZEISS	X					
"*Virgalithacoceras*" aff. *copei* OHMERT & ZEISS		X		X		
Euvirgalithacoceras n.sp.	X	X		X		
Hegovisphinctes roettgeri n.sp. ZEISS et al.				X		
Gravesia gravesiana (D ORBIGNY)	X			X	X	
Gravesia gigas intermedia HANTZPERGUE					X	
Tolvericeras (*Pseudogravesia*) *gravesiforme* (HANTZPERGUE)				X		
Haploceras carachtheis (ZEUSCHNER)	X	X		X		
Euvirgalithacoceras supremum alemannicum (OHMERT & ZEISS)				X		
Lithacoceras groissi n.sp.		X				
Lithacoceras liptingense n.sp.					X	
Aspidoceras sp., cf. *catalaunicum* (DE LORIOL)			X			
Aspidoceras sp., cf. *hoplisum* (OPPEL)						X
zahlreiche Laevaptychen und etwas seltener Lamellaptychen						

Gravesia gigas (ZIETEN) (HAHN 1963; SCHREINER 1979)	Verfüllter Steinbruch südöstlich der "Homburg" auf 730 m ü. NN
Taramelliceras prolithographicum (FONTANNES) (SCHWEIGERT 1996)	Verfüllter Steinbruch südöstlich der "Homburg" auf 730 m ü. NN
Gravesia gravesiana (D'ORBIGNY) (vgl. OHMERT& ZEISS 1980, p.9)	Umgebung von Liptingen
L.(L.) cf.eystettense (SCHONEID) (vgl.OHMERT & ZEISS 1980)	Wasserbehälter, ca.1km W Liptingen
*Lithacoceras (Subplanites)*sp. (vgl. OHMERT & ZEISS 1980)	Umgebung von Liptingen

erfaßt werden konnte, ergibt sich, daßunterer *laisackerensis*- und oberer cf. *eystettense*-Horizont sich entweder überschneiden,oder daß *Subplanites laisackerensis* schon im cf. *eystettense*-Horizont auftreten kann. Auch das mit großer Wahrscheinlichkeit aus der Glochiceraten-Bank stammende cf.*eystettense* spricht hierfür.

Auf Grund der Tatsache, daß beide Horizonte im Grenzbereich offenbar enge faunistische Beziehungen zueinander aufweisen und *Gr. gravesiana* bereits im cf. *eystettense* Horizont vorkommt, ist es wohl zweckmäßiger den cf. *eystettense* Horizont in die *gravesiana*-Subzone miteinzubeziehen; bisher stellte er den oberen Faunenhorizont der *gigas*-Subzone dar.

Gegenüber der Gliederung von SCHWEIGERT (1996) ergeben sich damit einige Abänderungen, sowohl was die Stellung des cf. *eystettense*-Horizontes innerhalb der Gravesien-Zonen anbelangt, als auch der Beziehungen zwischen cf. *eystettense* und *laisackerensis*-Horizont. Auch läßt sich das Vorhandensein des *riedlingense*-Horizontes im unteren Teil des Liptinger Steinbruches nunmehr nachweisen. Die artliche Übereinstimmung von *L. liptingense und L.* cf. *eystettense legt auch* eine Umbenennung des cf. *eystettense*-Horizontes in *liptingense*-Horizont nahe.

Tab. 1 enthält alle bisherigen Ammonitenfunde mit Angabe ihrer Fundlage; sie werden in folgenden Sammlungen aufbewahrt: Institut f. Paläontologie, Univ.Erlangen-Nürnberg (Belegsammlung zur Dissertation Dimke), Geol.Landesamt Baden-Wttbg., Freiburg i.Br. (coll. Eble), KWV-Jura-Steinwerke, Liptingen, Slg.Scherzinger, Immendingen-Hattingen und Staatl. Museum f.. Naturkunde, Stuttgart., Die Fundorte der Ammoniten sind aus der Steinbruchskizze zu entnehmen (Abb. 2)

5.2 Beschreibung einiger wichtiger Ammoniten-Arten

5.2.1 *Euvirgalithacoceras* ~~*supremum alemannicum*~~ cf. eystettense (OHMERT & ZEISS 1980) – Taf. 8, Fig. 1a-b

1980 *Lithacoceras (Virgatolithacoceras) supremum alemannicum*.- OHMERT & ZEISS, S. 23-24, Abb. 2h, Taf. 7, Fig. 1 und 3, Taf. 8-9). ⇒ vermutlich ried

Sammlung: KWV-Jura-Steinwerke, Liptingen

Maße	Neufund	Holotyp	Paratyp	*Eu. supremum supremum*
DM	29,2	34	31,8	36,1
Wh	8,5	9,5	10,3	10
Wb	7,3-8	7,5	5,2	6,4-6,9
Nw	14,8	17,8	16,8	17,4
Ir	11	12	12	15
Ar	?40	?50		47

Beschreibung: Gehäuse relativ groß, aber etwas kleiner als die Typusexemplare. Außenwindung fast vollständig erhalten, Wohnkammer bei 6,1 cm Wh beginnend und ungefähr eine Dreiviertel-Windung umfassend. Das letzte Umgangsstück mit dem Mundsaum fehlt. Der Querschnitt der Außenwindung ist subquadratisch; die Flanken konvergieren etwas gegen die Siphonalseite hin, die nach außen gewölbt ist. Die inneren Windungen sind nicht oder nur unvollkommen erhalten. Die Nabelwand ist steil und fällt tief ab.

Die Rippen der inneren Windung sind leicht nach vorne geneigt und beginnen mit einem Umbilikalhaken. Auf der Außenwindung stehen die Innenrippen relativ gerade, die Außenrippen ziehen in einem Winkel von den Innenrippen nach vorne. Der Spaltpunkt auf den Innenwindungen liegt relativ hoch und sinkt auf der Außenwindung bis etwa 1/2-1/3 der Flankenhöhe herab.

Die Spaltung erfolgt mit dem Beginn der Außenwindung zunächst vierspältig, dann dreispältig. Auf dem letzten Umgangsviertel werden die Rippen keilförmig, undeutlich zweispältig und verwischen auf der Siphonalseite ganz.

Bemerkungen: Die von OHMERT & ZEISS (1980) festgestellten Unterschiede zu *Eu. supremum supremum* konnten anhand eines Vergleiches mit einem Gipsnachguß des Holotyps dieser Unterart auch an diesem Stück festgestellt werden. Nur die Dichte der Außenrippen auf dem letzten Umgang läßt sich wegen schlechter Erhaltung nicht genau feststellen. Da am Umgangsende wie bei Paratyp E 48 zweispältige Rippen auftreten, bleibt die Berippungsdichte geringer als bei den anderen Formen. Es könnte sich um eine späte Form dieser Unterart handeln, die in tieferen Lagen (bei Eigeltingen) deutlich größer wird.

Vorkommen: Aus den tiefsten Bereichen des KWV-Steinbruchs Liptingen (Fundort 4). Nach SCHWEIGERT (1996) kommt die Art *Eu. supremum* (SCHNEID) in Württemberg im *riedlingensis*-Fauenhorizont der *H. hybonotum* Zone vor. In Franken wurde sie im mittleren Teil der *hybonotum*-Zone (*rueppelianus*-Subzone) beobachtet.

Euvirgalithacoceras ⇒ Hier handelt es sich um Makroki

5.2.2 ~~*Lithacoceras*~~ *groissi* n.sp. – Taf. 10, Fig. 1a-b

aff. 1980 *Lithacoceras (Subplanites)* sp. - OHMERT & ZEISS, S. 9 und 33, Taf. 12, Fig. 5.

Sammlung: Paläontologisches Institut Erlangen (2 Belege zur Diss. Dimke 1997)

Maße:	Neufund	Abg.Geol.L.A.Frbg.
DM	9,1	7,3
Wh	3,2	2,4

Wb	?1,5	1,8
Nw	3,5	3,2
Ir	23	31
Ar	77	65

Derivatio nominis: Zu Ehren von Herrn Prof. Dr. J. Th. Groiß, der mit seinem wissenschaftlichen Werk die wesentlichen Grundlagen zur modernen Erforschung der Foraminiferenfaunen des Oberen Jura in Franken legte.

Beschreibung: Es handelt sich um ein seitlich komprimiertes, sonst aber gut erhaltenes, vermutlich juveniles Exemplar, das den Makroconch zu dem in der Synonymieliste angegebenen Stück repräsentiert. Das Gehäuse ist relativ weitnabelig und wenig hoch.

Die Wohnkammer beginnt bei 1,6 cm Wh und umfaßt mehr als einen halben Umgang. Auf einem Umgang lassen sich drei Einschnürungen feststellen.

Die Berippung der inneren Windungen ist ziemlich dicht; auf dem letzten Umgangsviertel rücken die Internrippen auseinander. Zunächst sind die Rippen auf den inneren Windungsabschnitten zweispältig, gelegentlich treten Schaltrippen oder polygyrate Rippen auf; am Ende des vorletzten Umgangsviertels herrschen polygyrate Rippen vor, doch kommen auch noch dichotome Rippen vor; auf dem letzten Umgangsviertel spalten die Rippen vier- bis fünffach auf. Der Spaltpunkt, der sich zunächst auf 1/2 bis 1/3 der Flankenhöhe befindet, sinkt bis auf 1/4 der Flankenhöhe herab.

Bemerkungen: Die neue Art weist bereits gewisse Anklänge an die Gattung *Usseliceras* auf, die in etwas jüngeren Schichten Frankens vorkommt. Dasselbe gilt auch für das mikroconche Exemplar (vgl. OHMERT & ZEISS 1980, S.45) hinsichtlich seiner Ähnlichkeit zu *Subplanitoides*, der mikroconchen Form zu *Usseliceras* (vgl. hierzu ZEISS 1968).

Vorkommen: Im Liptinger KWV-Steinbruch innerhalb der Glochiceratenbank im unteren Teil des cf. *eystettense*-Faunenhorizontes. Der mutmaßliche Mikroconch stammt von einer Lokalität aus der Umgebung von Liptingen, deren genaue Lage nicht mehr feststellbar ist.

5.2.3 ~~*Lithacoceras*~~ Euvigalithacoceras *liptingense* n.sp. – Taf. 10, Fig.1a-b

1980 *Lithacoceras (Lithacoceras)* cf.*eystettense* (SCHNEID).- OHMERT UND ZEISS, S.13, Taf.3 Fig.4.

cf. 1981 *Lithacoceras* sp.- SCHAIRER & BARTHEL, S.15, Taf.15 Fig.2.

Sammlung: Paläontologisches Institut Erlangen (3 Belege zur Diss. Dimke 1997)

Maße:	Neufund	*L.hahni*	*L.*cf.*eystett.*	Holotyp
DM	23,2	21,0	24,5	23,2
Wh	6	6,7	7,0	7,2
Wb	4,8	6	5,2	4,6-5,6
Nw	11,3	8,8	12,3	10,2
Ir	10	15	10	12
Ar	?	50/4	80	97

Derivatio nominis: Nach dem Steinbruch der KWV-Werke bei Liptingen, in dem der Holotyp dieser Art gefunden wurde.

Beschreibung: Mittelgroßes Gehäuse, Querschnitt hochrechteckig, nach außen zu gerundet. Nabelkante ausgeprägt, die Nabelwand fällt steil und tief ab. Das Stück ist etwas komprimiert, die Maße lassen sich deshalb nicht genau feststellen. Der Mundsaum ist auf der Gegenseite der abgebildeten Seite in Teilen erkennbar; die Wohnkammer beginnt bei 5,8 cm Wh und umfaßt fast den gesamten letzten Umgang.

Die Internrippen sind auf den inneren Windungen regelmäßig ausgebildet, sie verlaufen leicht bogenförmig nach vorne. Der Spaltpunkt liegt hoch, er sinkt erst auf dem letzten Viertel des vorletzten Umganges auf 1/4 der Flankenhöhe herab. In diesem Bereich stehen die Rippen relativ dicht, auf den inneren Windungen sind sie soweit erkennbar weniger dicht angeordnet. Umbilikalhäkchen sind vorhanden. Auf der letzten Windung stehen zehn kräftige, umbilikal verdickte kammartige Rippen, die leicht bogenförmig nach vorne verlaufen. Zu Beginn des letzten Umganges beobachtet man eine Aufspaltung der Rippen in fünf bis sieben Außenrippen, die relativ fein ausgebildet sind (vgl.Taf. 8, Fig. 1b). Zwei Schaltrippen können vorhanden sein. Bald reduziert sich die Zahl der Außenrippen auf fünf Äste, dann auf dem äußeren Windungsviertel auf drei; sie gehen in grobe, wulstartige Rippen über. Bei diesen ist die Spaltung nur mehr undeutlich erkennbar.

Bemerkungen: Der Holotyp von *L. eystettense* hat bis zum Umgangsende markant ausgebildete fünfspältige Rippen, die umbilikal nicht so stark betont sind. Typische Altersrippen fehlen der Typus-Unterart bei etwa gleichem Durchmesser. Die Nabelwand fällt im Gegensatz zu *L.* cf. *eystettense* schräg und wenig tief ab. *L. hahni* wird wesentlich größer; beim Enddurchmesser der vorliegenden Form beginnt bei *L. hahni* erst die Wohnkammer. Außerdem ist die Berippung dichter. Möglicherweise gehört diese, aus etwas älteren Schichten (*eigeltingense*-Horizont) erwähnte Art, zu den Vorläufern unseres Neufundes. Die von OHMERT & ZEISS (1980) als *L.* cf. *eystettense* beschriebene Form

besitzt auf dem vorletzten Umgang etwas weniger dicht stehende Rippen; ein genauer Vergleich ist aber schwierig, da am vorliegenden Stück gerade dieser Windungsabschnitt schlecht erhalten ist. Wenn die vorliegende Form auch insgesamt dichter berippt sein dürfte, so liegen diese Unterschiede im Bereich innerartlicher Variabilität. Beide Formen unterscheiden sich von *L. hahni* und *L. eystettense* so stark, daß angenommen werden darf, daß eine eigenständige Form vorliegt, die hiermit als neue Art beschrieben wird. Auch das von SCHAIRER & BARTHEL (1981, S.15) als *Lithacoceras* sp. beschriebene Stück dürfte in die Verwandtschaft dieser Art gehören, ist aber nicht so hochmündig.

Vorkommen: Im Liptinger KWV-Steinbruch (Fundpunkt 5) in den Kalken oberhalb der Glochiceratenbank - [die Bruchstücke stammen von Fundpunkt 2 und 4] -, cf. *eystettense*-Horizont, unterer Teil der oberen *H. hybonotum* Zone. Das von OHMERT & ZEISS (1980) beschriebene Exemplar stammt vom Wasserbehälter ca. 1 km W von Liptingen.

6 Stratigraphische Einstufung der untersuchten Schichten mittels Foraminiferen

Auf die stratigraphische Auswertung der Foraminiferenfunde soll hier nur kurz eingegangen werden, da eine ausführliche Beschreibung hierüber durch GROISS et al. in Vorbereitung ist. Die *vorläufige* stratigraphische Einstufung der Foraminiferenfauna stützt sich auf Beobachtungen von Herrn GROISS (schriftl. Mittl. 1996 für Diss. DIMKE 1997).

Bemerkenswert ist dabei die Fauna (Probe 1), die auf der Lee-Seite eines Schutthügels (Feinschuttkalk) aus einem Kalk-Mergel entnommen wurde, der gleichzeitig den höchsten (760 m ü. NN) und damit wahrscheinlich auch den stratigraphisch jüngsten Teil des Liptinger Steinbruchs repräsentiert. Außerdem liegt Probe 1 im Profil mindestens 5 m höher als die stratigraphisch jüngsten Ammonitenfunde (*Hybonoticeras hybonotum*) des *laisackerensis*-Horizontes. In dieser Probe fanden sich Exemplare von *Textularia haeusleri longa* und *Planularia beierana*, die auf Mittel-Tithon hinweisen. *Planularia beierana* entspricht dem Typ C_1 in den Mittleren Neuburger Schichten. Eine ganze Reihe von Formen sind vergleichbar mit Foraminiferen, die aus dem Bereich Weißjura zeta 3-4 der Fränkischen Alb stammen. Für die stratigraphische Einstufung ins Mittel-Tithon sprechen auch die in ähnlichen stratigraphischen Niveaus vorkommenden Formen des russischen und polnischen Malm.

Aufgrund der Lage der Probe 1 zu den stratigraphisch jüngsten Ammonitenfunden ist die Existenz der Usseliceraten-Schichten (Weißjura zeta 4) im

Steinbruch Liptingen nicht auszuschließen, zumal der in Kap. 5.2.2 beschriebene *Lithacoceras groissi* sp. aus der Glochiceratenbank (ca. 40 Profilmeter unterhalb von Probe 1!) bereits gewisse Anklänge an die Gattung *Usseliceras* aufweist, die in etwas jüngeren Schichten Frankens vorkommt. Dasselbe gilt auch für das mikroconche Exemplar (vgl. OHMERT & ZEISS 1980, S. 45) hinsichtlich seiner Ähnlichkeit zu *Subplanitoides*, der microconchen Form zu *Usseliceras*.

Die Grenze zwischen Weißjura zeta 3 und Weißjura zeta 4 wäre im Bereich der schlecht gebankten bis massigen Riffschuttkörper zu suchen in der auch Schichtlücken (mehrfach Aufarbeitung des Schuttes!) verborgen sein können.

7 Liste der übrigen Fossilfunde

In den bereits genannten Sammlungen liegen folgende Fossilfunde vor:

Schwämme: *Cnemidiastrum* sp., *Tremadictyon* sp., *Platychonia* sp., *Neuropora* sp., *Aka* sp., *Cylindrophyma milleporata*

Korallen: *Thecosmilia* sp., Einzelkorallen

Echinodermaten: Echinozoa: *Plegiocidaris coronata* (SCHLOTHEIM), *Plegiocidaris propinqua* (MÜNSTER), *Paracidaris florigemma* (PHILLIPS), *Paracidaris ?blumenbachii* (MÜNSTER), ?*Hemicidaris cotteaui* ETALLON, *Hemicidaris intermedia, Plegiocidaris elegans* (MÜNSTER)
Holothuriensklerite von *Theelia* sp.
Asterozoa: Asteroidea, Ophiuroidea
Crinozoa: Crinoidea, *Saccocoma* AGASSIZ

Anneliden: *Serpula gordialis, Dorsoserpula* sp., *Cycloserpula* sp., *Mercierella dacica* DRAGASTAN, *Terebella lapilloides* MÜNSTER

Bryozoen: *Berenicea* sp., ?*Stomatopora* sp.

Cephalopoden: Ammonoidea: siehe Zusammenstellung Kap. 5
Nautilioidea: *Pseudaganides schneidi* (LOESCH); Coleoidea

Gastropoden: *Cerithium diadematum* QUENSTEDT, *Bathromaria* sp., *Bathromaria* cf. *reticulata* (SOWERBY), *Conotomaria clathrata* (MÜNSTER), *Scurriopsis* sp.

Pelecypoden: *Isoarca texata* (MÜNSTER), *Chlamys subtexturia* (MÜNSTER), *Chlamys quenstedti* (BLAKE), *Eopecten* sp., *Praeconia* sp., *Astarte (Nicaniella)* sp., *Astarte minima* (PHILLIPS), *Cingentolium* (*Cingentolium*) *cingulatum* (GOLDFUSS), *Plicatula subserrata* (MÜNSTER), *Opis* (*Coelopis*) *bicarinata*

(BUVIGNIER), *Loripes* (*Loripes*) *kostromensis* GERASIMOV, *Mesomiltha zeta, Plesiopecten* sp., *Goniomya marginata, Plagiostoma pratzi* (BOEHM), *Pholadomya acuminata* (HARTMANN), *Barbatia* (*Barbatia*) *uhligi* (BOEHM), *Pinna mytiloides* (MÜNSTER), *Pinna* sp., *Liostrea* (*Liostrea*) *plastica* (TRAUTSCHOLD), *Liostrea roemeri* (QUENSTEDT), *Lopha hastellata* (v. SCHLOTHEIM), *Exogyra spiralis* (GOLDFUSS)

Brachiopoden: *Juralina insignis* (ZIETEN), *Torquirhynchia speciosa* (MÜNSTER), *Terebratulina substriata* (SCHLOTHEIM), *Terebratula kehlheimensis* SCHLOSSER

Außerdem wurden Zähne des Hai *Orthacodus macer* (Quenstedt) und ein Exemplar des Krebs *Pintonothon insigne* (v. MEYER) gefunden.

Mikrofauna:
Foraminiferen
Radiolarien: Spumellaria
Ostracoden: *Klentnicella kostytschevkaensis* (LYUBIMOVA), *Klentnicella* sp., *Macrodentina* sp., *Nemoceratina* sp., *Pokornyopsis feifeli, Cytherella* sp., *Acrocythere* sp.

Problematische Algen: *Globochaete alpina* LOMBARD; *Gemeridella minuta* BORZA & MISIK; *Carpathoeodium anae* (DRAGASTAN); *Bacinella* (?) *irregularis* RADOICIC; *Girvanella* sp.; *Koskinobullina* sp.

8 Sedimentationsgeschichte der Tithon-Karbonate im Steinbruch Liptingen

Durch die hydrodynamische Anhäufung der Partikelkalke entstand ein Relief auf dem Meeresboden. Bessere Durchlichtung und stärkere Wasserbewegung schufen an dieser exponierten Stelle günstige Wachstumsbedingungen für zahlreiche Organismen, so daß sich dort ein Schwamm-Algen-Mud-Mound etablieren konnte. Mikrobielle Krusten stabilisierten das Weichsubstrat und ermöglichten damit vielen Benthonten die Besiedelung des mud-mounds. Das Bioherm geriet zunehmend in den Einfluß des flacheren Wassers. *Juralina insignis* als typischer Besiedler der NE-Flanke des Bioherms erreichte in den jüngsten Abschnitten des Steinbruchs eine Länge von bis zu 8 cm. GWINNER (1976) sieht in der Größenzunahme der Brachiopoden in den oberen Schichten des Weißen Jura einen Hinweis auf flachere Meerestiefen mit einer höheren Wassertemperatur. Es erschienen erstmals Einzel- und Stockkorallen sowie lithophage Muscheln im Bioherm. Diese wie auch die Vielfalt der Inkrustrierer

(Anneliden, Foraminiferen, Bryozoen, Schwämme, Algen) wurden durch Sturmereignisse oder Seebeben umgelagert und finden sich in den allochthonen Riffblöcken oder in den Grob- bzw. Feinschuttkörper des Schwamm-Algen-Mud-Mounds wieder. Während das Bioherm nachwuchs, sedimentierte im Becken weiterhin Riffdetritus. Der markante Übergang von den gut gebankten Kalken der Beckenfazies zu den massigen Grobschuttkalken zeigt, daß das Riff nun dem ständigen Einfluß der Wellenenergie ausgesetzt war. Dabei wurde es großräumig zerstört und die Flachwassersedimente ins tiefere Becken umgelagert. Das Becken füllte sich mit dem Schutt und verflachte. Hier geriet es zumindest zeitweise in den Bereich stärkerer Strömungen wie Grainstone-Lagen und schlecht ausgewaschene Breccien belegen.

9 Dank

Herrn H. J. Röttger, dem Geschäftsführer des Schotterwerkes Liptingen (KWV-Jura-Steinwerke) sei für die umfassende Unterstützung der Untersuchungen gedankt. Dankenswerterweise stellten Herr Dr. G. Schweigert, Stuttgart und Herr A. Scherzinger, Hattingen ihr Fundmaterial zur Verfügung, das als wertvolle Hilfe zur Klärung der stratigraphischen und faziellen Verhältnisse beitrug; von ihnen erhielten wir freundlicherweise auch andere wichtige Auskünfte. Herr Dr.G.Schairer, München, unterstützte uns mit Literatur und Abgüssen. Dank gebührt auch Herrn Dr. Liebau, Tübingen, der freundlicherweise die Bestimmung der Ostracoden übernahm und Herrn Prof. Dr. Groiß, der sich der Foraminiferen annahm.- Frau B. Leipner sei für die Präparation der Ammoniten bestens gedankt,ebenso Frau Ch.Sporn und Frau Neuffert für die Übernahme der photographischen Arbeiten.

10 Literaturverzeichnis

BARTHEL,K.W. & SCHAIRER, G. (1977): Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a.d.Donau.II.- Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist.. Geol., 17, 103-117, 2 Abb., Taf.9-10; München.

DIMKE, M.(1997): Fazies und Diagenese der Tithon-Massenkalke und Hangenden Bankkalke südöstlich von Tuttlingen auf Blatt Neuhausen ob Eck (8019), nebst einigen angewandten Aspekten ihrer Nutzung als Rohstoff (Farbe, Brech- und Mahlverhalten). - Diss. Naturw.Fak.III, Univ.Erlangen-Nürnberg, 181 S., Erlangen.

GWINNER, M. P. (1976): Origin of the Upper Jurassic Limestones of the Swabian Alb (Southwest Germany). - Contr. Sedimentol., 5: 75 p., 66 Figs.; Stuttgart.

HAHN, W. (1963): Die Gattung *Gravesia* SALFELD (Ammonoidea) im Oberjura Mittel- und Nordwesteuropas. - Palaentographica, A, **106**: 90-100, 14 Abb., 5 Taf., 7 Tab.; Stuttgart.

HANTZPERGUE, P. (1989): Les Ammonites Kimméridgiennes du haut-fond dEurope occidentale; Cahiers Paléont.; 428 S., 45 Taf.; Paris.

OHMERT, W. & ZEISS, A. (1980): Ammoniten aus den Hangenden Bankkalken (Untertithon) der Schwäbischen Alb. - Abh. geol. Landesamt Baden-Württemberg, **9**: 5-50, 3 Abb., 14 Taf.; Freiburg im Br.

SCHAIRER, G. & BARTHEL, K.W. (1981): Die Cephalopoden des Korallenkalks aus dem Oberen Jura von Laisacker bei Neuburg a.d. Donau. V.- Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist.Geol., **21**, 3-21, 4 Abb., Taf.1-5; München.

SCHREINER, A. (1979): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 25 000, Erläuterungen zu Blatt 8019 Neuhausen ob Eck. - 86 S., 6 Abb., 4 Taf., 6 Tab., 3 Beil.; Stuttgart.

SCHWEIGERT, G. (1996): Die Hangende Bankkalk-Formation im schwäbischen Oberjura. - Jber. Mitt. oberrh. geol. Ver., N. F., **78**: 281-308, 4 Abb., 3 Taf.; Stuttgart.

SCHWEIGERT, G. & SCHERZINGER, A.(1995): Erstnachweis heteromorpher Ammoniten im Schwäbischen Oberjura.- Jber. Mitt. oberrhein. geol. Ver., N.F., **77**, 307-319, 3 Abb.; Stuttgart.

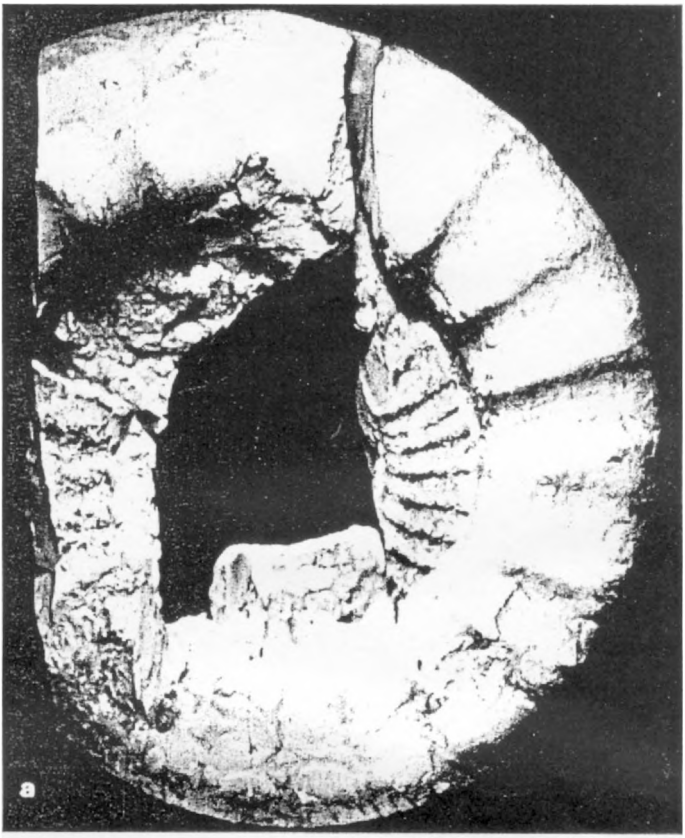
ZEISS, A. (1968): Untersuchungen zur Paläontologie der Cephalopoden des Unter-Tithon der Südlichen Frankenalb.- Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-naturw.Kl., N.F., **132**, 1-190, 27 Taf.,17 Abb., 6 Tab.; Münchhen.

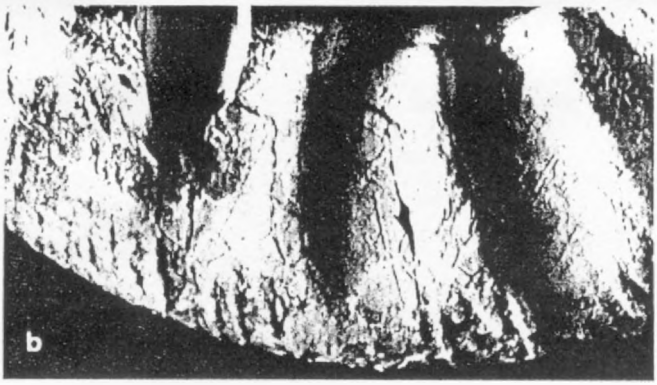
-- (1994): Neue Ammonitenfunde aus dem oberen Malm Süddeutschlands.- Abh.Geol.B.-A., **50**, 509-528, 5 Abb., 4 Taf.; Wien.

ZEISS, A., SCHWEIGERT, G., & SCHERZINGER, A. (1996): *Hegovisphinctes* n.gen., eine neue Ammonitengattung aus dem Unter-Tithonium des nördlichen Hegau und einige Bemerkungen zu Taxonomie der Lithacoceratinae.- Geol. Bl. NO-Bayern, **46**, 127-144, 2 Abb., Taf.19-20; Erlangen.

Tafel 8

Fig. 1a-b: ~~*Virgalithacoceras supremum alemannicum*~~ Euvigalithacoceras cf. eystettense OHMERT & ZEISS, ~~*Hedingese*~~ eystettense-Horizont, *gigas*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 4, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser 29,2 cm). Abb.1b Auschnittvergrößerung wie angegeben.

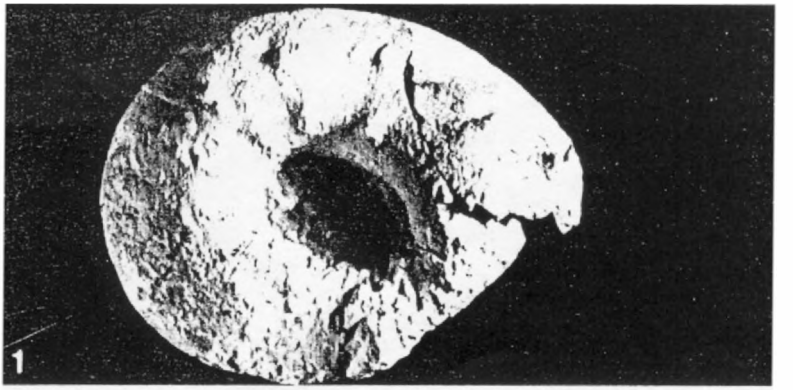

a


b

Tafel 9

Fig. 1: ~~*Aspidoceras*~~ Physodoceras sp., cf.*hoplisum* (OPPEL), *laisackerensis*-Horizont, *gravesiana*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 6, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser ca.6 cm).

Fig. 2: ~~*Lithoceras*~~ Euvigaithacoceras *liptingense* n.sp., Holotyp, ~~oberer cf.*eystettense*-~~ laisackerensis-Horizont, *gravesiana*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 5, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser 23,2 cm).

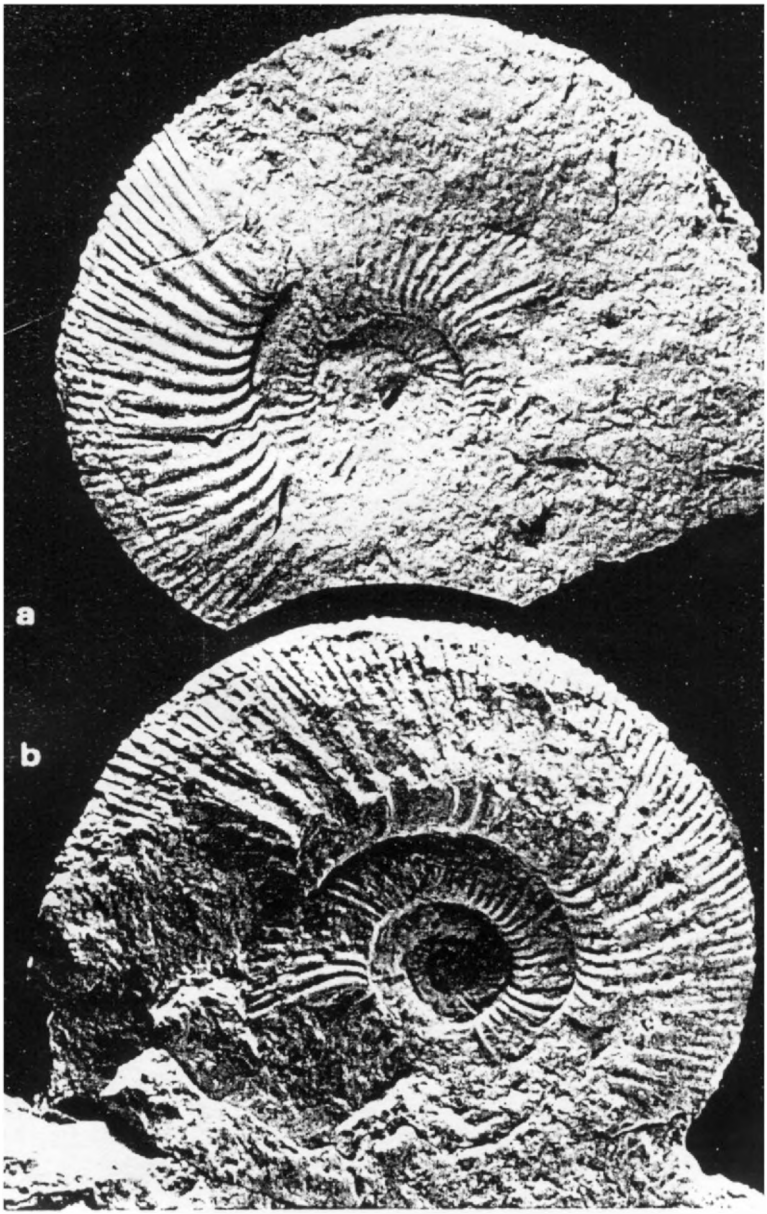

1

2

Tafel 10

Euvigalithaceras liptingense (M)

Fig. 1a-b: ~~*Lithacoceras groissi*~~ n.sp., Holotyp, linke und rechte Flankenansicht, oberer cf.*eystettense* Horizont, *gravesiana*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 2, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser 9,1 cm).

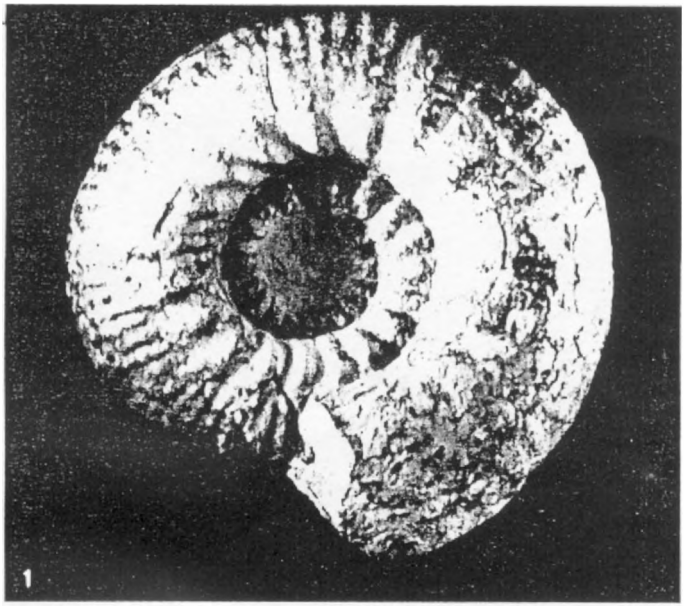


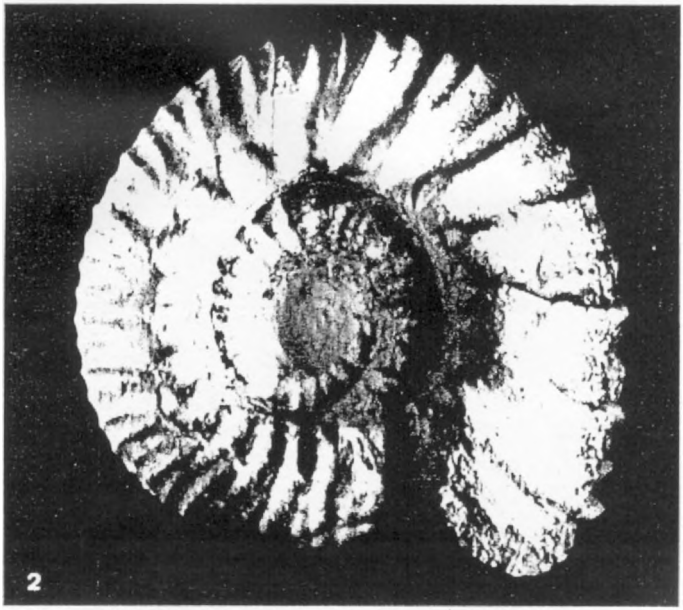
Tafel 10

Tafel 11

Fig. 1: *Gravesia gigas intermedia* HANTZPERGUE, ~~oberer~~ cf.*eystettense* Horizont, *gravesiana*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 5, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser 21 cm).

Fig. 2: *Gravesia gravesiana* (D'ORBIGNY), ~~oberer cf.*eystettense*~~ laisacherensis Horizont, *gravesiana*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 5, KWV-Steinbruch Liptingen, (Durchmesser 16 cm).

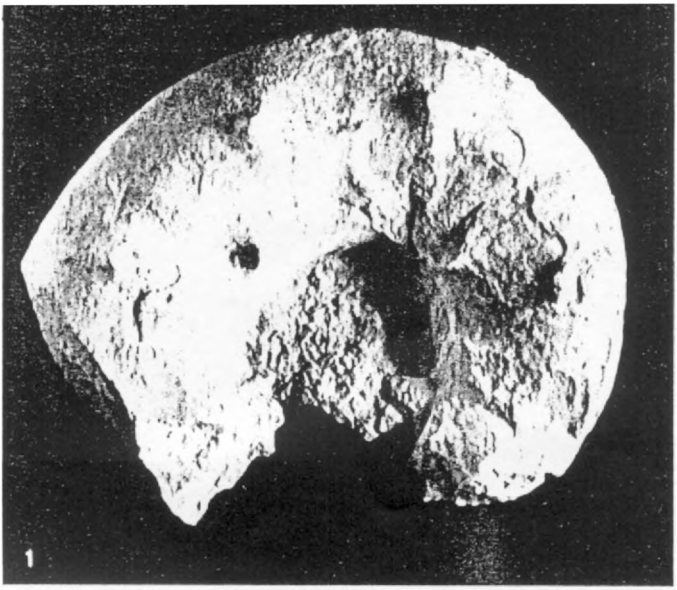

1

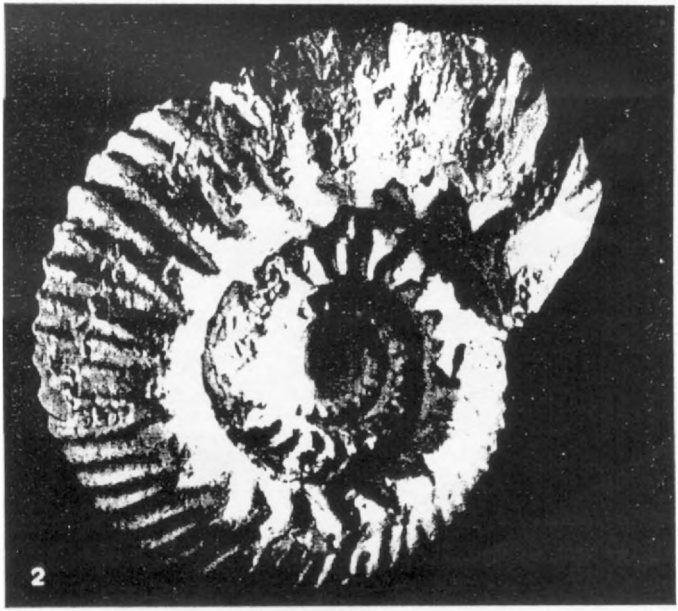

2

Tafel 12

Fig. 1: ~~*Aspidoceras* sp., cf. *catalaunicum*~~ Physodoceras sp. (DE LORIOL), Unter-Tithon, Fundort 3, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser ca.13cm).

Fig. 2: *Gravesia gravesiana* (D'ORBIGNY), ~~oberer cf. *eystettense*~~ Jaisacherensis-Horizont, *gravesiana*-Subzone, Unter-Tithon, Fundort 5, KWV-Steinbruch Liptingen (Durchmesser 17,5 cm).


1


2