Geol. Bl. NO-Bayern	52 (2002)	Heft 1-4	Seite 69-84	Erlangen Dezember 2002

Eine Fossilbank in der Riffschuttfazies des Untersten Unterkimmeridge Ludwags (Oberfranken)

von Thomas **Hornung**
Mit 3 Abbildungen im Text und Tafel 2-4

Zusammenfassung

Im Gebiet von Ludwag (Oberfranken) wurden im Rahmen einer Diplomarbeit sowohl im Beckenbereich alternierender Kalk-Mergel-Wechselfolgen, als auch im riffnahen Bereich (lithoklastenreiche Riffschuttfazies) zwei Profile durchgraben, die die Oxford-Kimmeridge-Grenze als Basis beinhalten. Dabei fiel in beiden Faziesbereichen das Vorkommen von stark mit Ammoniten angereicherten Fossilbänken auf, deren stratigraphische Niveaus sich jedoch nicht miteinander korrelieren ließen. Während im Beckenbereich alle Fossilien stark deformiert und fragmentiert sind, konnte innerhalb der Riffschuttfazies ein Horizont angetroffen werden, in dem alle Fossilien körperlich erhalten sind. Berteits eine kleinflächige Abgrabung erbrachte sehr schön erhaltene Ammoniten.

Aufgrund der Fossilerhaltung und der erstaunlich individuenreichen Fauna wurde mit Hilfe des Bamberger Naturkundemuseums im Zeitraum von 7. bis 11. Mai 2001 eine Grabung durchgeführt, deren Ziel eine flächige Freilegung und Bergung der etwa 20 cm mächtigen Mergelkalkbank war.

1 Einleitung

Die beiden Steinbrüche Ludwag liegen ca. 20 km E' Bamberg auf GK Nr. 6032 Scheßlitz (ANTONADIS et al. 1972) im Bereich engverzahnter Faziesbereiche eines kleinen Beckens zwischen ausgedehnteren und umgrenzenden Schwammriffgürteln. Das Unterste Unterkimmeridge (regional auch als *„polygyratus-*

Anschrift des Verfassers: Thomas Hornung, Institut für Paläontologie, Loewenichstraße 28, 91054 Erlangen; e-mail: tompal@gmx.net

Subzone" bezeichnet) bietet im Gebiet der Nördlichen Frankenalb überaus fossilreiche, aber verhältnismäßig selten bearbeitete Schichten. Gründe dafür sind wohl nicht in der Aufschlussdichte, sondern eher in der schweren Zugänglichkeit des ca. 3,5 m mächtigen Schichtpaketes zu suchen. Der massive „Werkkalk" des Oberoxfordiums wird in der Regel mit dem sich anschließenden Unterkimmeridge in durchgehenden, sehr hohen und brüchigen Wänden zur Schottergewinnung abgebaut. Im Steinbruch „Schmaus" („Alter Steinbruch Ludwag") 4km NE' Scheßlitz sind die Schichtlagen unter einer Terrasse aufgeschlossen. Zum Kalktransport mit schweren Tiefladern wurde diese Terrasse aus Stabilitätsgründen über der sogenannten „Kalkdachbank" (Top der *platynota*-Zone – Bank 160 nach VON FREYBERG) stehen gelassen. Die ca. 70 cm mächtige Kalkbank hat die weicheren liegenden Mergelkalklagen vor Verwitterung bewahren können.

Die Profilgrabung im Riffschuttbereich wurde stark durch die große Ausgesetztheit des Geländes beeinträchtigt – nahe der etwa 20 m hohen Abbruchkante des liegenden Werkkalkes ließ sich nur eine Arbeitsfläche von 1 m^2 freilegen.

2 Paläogeographie

Die paläogeographische Situation des Oberen Oxfords und des Untersten Kimmeridge im nordbayrischen Raum läßt sich mit mergelreichen Becken- und kalkreicheren Schwammriffbereichen beschreiben (Abb. 1). Diese gehörten einem zirkumtethyalen Schwammriffgürtel in 30° nördlicher Breite an, der bereits im Unteroxford auf alten Schwellen angelegt wurde (LANG 1989). Inwieweit das markante SW'-NE' verlaufende *Ries-Wiesent-Riff* sensu VON FREYBERG eine „Schwellenfunktion" zwischen dem mergeldominierten „Fränkischen Becken" (*Feuerstein*-Bankfolge) im Norden und der kalkdominierten „Fränkischen Kalkplattform" (*Hartmannshofer* Bankfolge) hatte, wird bei TARASCONI 1996, KOCH 2000 und HORNUNG 2002 diskutiert.

Parallel zum Ries-Wiesent-Riff erstreckte sich das *Würgau-Görauer-Riffareal*, welches das Fränkische Mergelbecken in zwei Sekundärbecken untergliederte: das *„Ützinger Becken"* im NW und das *„Ebermannstädter Becken"* im SE. In diesem kleineren Riffareal gab es bereits im Oberen Oxford angelegte interne kleinräumige „Buchten" oder Beckenwannen: die *„Burglesauer Bucht"* im Nordteil, die *„Ludwager Bucht"* (BRACHERT 1986) und die *„Tiefenellerner Bucht"* im Süden (Abb. 1).

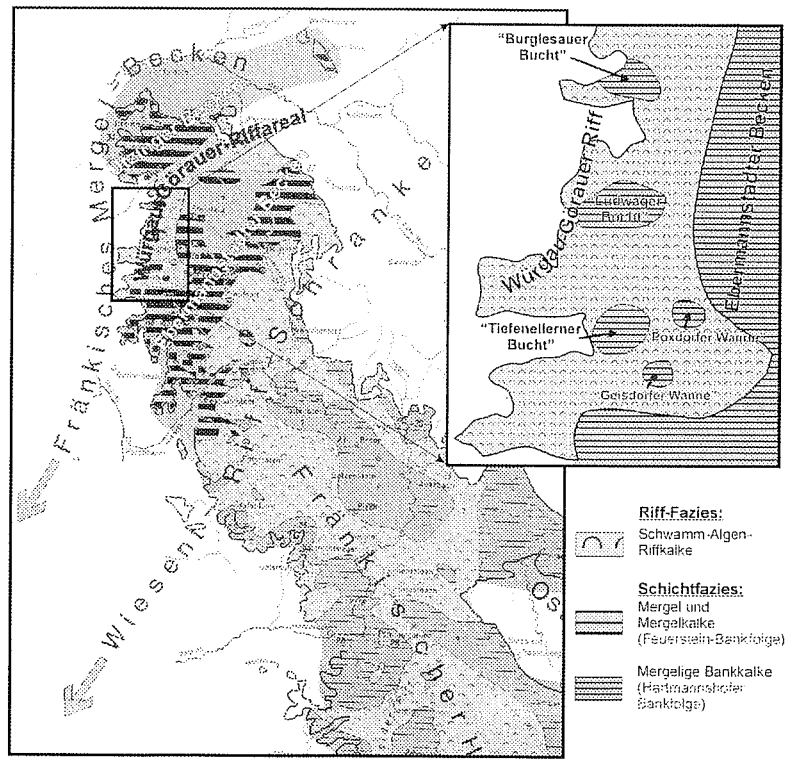


Abb. 1: Paläogeographische Situation der Nördlichen Frankenalb im Untersten Kimmerdige: das Ries-Wiesent-Riff trennt das mergelreiche Fränkische Becken von der kalkreichen Fränkischen Kalkplattform. NW' parallel dazu verläuft das Würgau-Görauer Riffareal mit den kleinmaßstäblichen Mergelbuchten; vergrößert die „Ludwager Bucht". Verändert nach MEYER & SCHMIDT-KALER 1989.

Das von FYTROLAKIS (1965) in Ludwag aufgenommene Profil bereitet bei der regionalen stromatometrischen Korrelation große Probleme – es ist schwer in die Bankfolgen des Ebermannstadter Beckens einzugliedern (VON FREYBERG 1966) und gehört eventuell zusammen mit den beiden anderen Riffbuchten einem weiteren, jetzt verschwundenen größeren Mergel-Becken an.

In den Ludwager Steinbrüchen sind normalgebankte Beckenfazies sowie Riff-Fazies in geringer lateraler Verzahnung sehr gut aufgeschlossen. Paläo-

geographisch befindet man sich am einstigen Südbereich der nicht sehr großen „Ludwager Bucht". Die Arbeitsstelle der Riffschuttfazies im Alten Steinbruch Ludwag liegt im ESE' Randbereich in knapper Entfernung zur einsetzenden Riff-Fazies (ca. 50m – nach der Diplomkartierung von Bruss 1992. Eigene Beobachtungen wie der kleine natürliche Aufschluss neben einem Ferienhäuschen ca. 100m W' Ludwag bestätigen dies).

3 „Lithoklastenreiche Riffschuttfazies"

Das durchgegrabene Profil mit einer Gesamtmächtigkeit von ca. 3,40 Meter stellt den untersten Abschnitt der *platynota*-Zone, die *polygyratus*-Subzone, dar (Abb. 2). In eine Wechselfolge von weicheren Mergel- und härteren Kalkmergelbänken schalten sich harte, spröde und muschelig brechende Kalklagen ein. Das Top bildet die 160er-Dachbank (v. Freyberg, 1966), die Basis der wohlgebankten Werkkalke des Oberen Oxfords. Während die weichen lithoklastenreichen Mergelbänke nur wenige, schlecht erhaltene, selten bestimmbare Fossilien führen, bietet eine 15-20 cm mächtige kalkreiche und widerstandsfähige Kalkmergelbank eine große Anzahl von zumeist perfekt körperlich erhaltenen Ammonitengehäusen. Die Faunenzusammensetzung des gesamten Profiles ist artenarm, wenn auch individuenreich und ähnelt jener der Beckenareale. Neben den dominierenden Gattungen *Orthosphinctes* und *Lithacosphinctes* (Superfamilie der ***Perisphinctacea)***, untergeordnet *Physodoceras*, *Rasenia* und dem Zonenleitfossil *Sutneria,* wird ein kleiner Teil von Vertretern der ***Haploceratacea***, etwa Glochiceraten und Taramelliceraten getragen. Mitglieder der dritten Superfamilie, der ***Stephanoceratacea***, etwa *Amoeboceras*, sind extrem selten und nur mit einem Exemplar während der gesamten Profilgrabung belegt.

Im Liegenden der Fossilbank schließt sich eine ca. 1,30 m mächtige Folge bestehend aus einer Mergelbank, einer Kalkbank und zwei Mergelkalkbänken an, die ein ähnliches Fossilspektrum wie die obersten Abschnitte des Profiles zeigt. Erst kurz vor Abschluss der Geländetätigkeiten (Oktober 2000) konnte eine zweite, ca. 15 cm mächtige Mergelkalklage im Liegenden gefunden werden, die ebenfalls mit Ammoniten angereichert ist („Untere Fossilbank"). Im Gegensatz zur „Oberen Ammonitenbank" liegen die Gehäuse meist in Kalk-Konkretionen körperlich erhalten vor.

Das Profil endet mit einer Wechselfolge von zwei Mergelkalklagen und einer Kalkbank über den massigen und spröden Werkkalken der *galar*-Subzone (Oberstes Oxford).

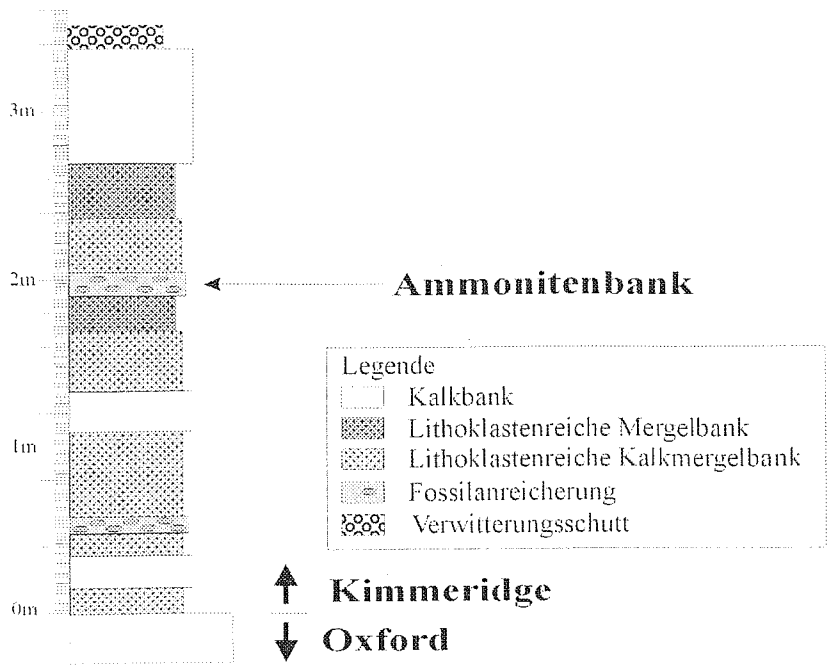


Abb. 2: Profil der lithoklastenreichen Riffschuttfazies des Alten Steinbruches Ludwag. Die durchgrabenen 3,40 Meter erfassen die gesamte *polygyratus*-Subzone.

4 Obere Fossilbank

Die Fossilbank besitzt eine durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 15, maximal 20 Zentimetern, verwittert kleinscherbig bis plattig und weist einen unebenen, zumeist rauen und grieseligen Bruch auf. Das Gestein, das viele Lithoklasten (aufgearbeitete Intraklasten und Tuberoide) sowie isolierte Glaukonitkörner enthält, ist stark bioturbat durchwühlt. Stellenweise besteht die Bank gesteinsbildend aus Chondriten (auch Fucoiden genannt); nach Lehmann (1996: 45) handelt es sich dabei um Wohn- oder Fressbauten mariner Würmer.

Die Makrofossilien sind neben einem geringen Benthosanteil (vorwiegend Bivalven, sehr selten Gastropoden wie *Leptomaria* sp. oder *Spirigera* sp.) durch einen enorm hohen Gehalt an Nektonten (ca. 95 %) vertreten. Neben vereinzelt vorkommenden Belemniten (*Hibolithes semisulcatus* Münster 1830) und

Nautiliden (*Pseudoaganides sp.*) nehmen die Ammoniten innerhalb des Nektons den dominierenden Anteil von 95 % ein.

Die Ammonitenfauna setzt sich zusammen aus: Lithacosphincten und Orthosphincten (*O. polygyratus* REINECKE, *O. tizianiformis* CHOFFAT und *O. freybergi* GEYER). Die Perisphinctacea besitzen den höchsten Anteil, die restlichen ca. 10 % teilen sich Vertreter der beiden Superfamilien Haploceratacea und Stephanoceratacea. Die Besonderheit der Fossilbank liegt einerseits in der körperlichen Erhaltung der Ammoniten, andererseits in der Regellosigkeit ihrer Einordnung. In den meisten Fällen liegen die Ammoniten median, selten schräg bis senkrecht.

Normalerweise wäre eine Deformation, wie in Abb. 3 skizziert, zu erwarten. Eine „Stauchung" der Gehäuse ist allerdings überraschend selten. Selbst senkrecht eingeregelte Ammoniten sind kaum deformiert. Diese Beobachtung ließe drei Schlussfolgerungen zu:

- zur Zeit der Ablagerung gab es eine stark erhöhte Sedimentationsrate und eine entsprechend schnelle Einbettung, so dass die nachfolgende Kompaktion und die damit verbundene Deformation stark kompensiert werden konnte.
- es trat ein kurzzeitiges Ereignis wie etwa eine lokale submarine Rutschung bzw. langsame Gleitung in Richtung des Beckeninneren auf (man befindet sich immerhin am Riffhang mit einem zumindest gering ausgeprägten Relief von wenigen Metern – Rutschungen im wassergesättigten Sediment sind bei einer Hangneigung ab 1 Grad denkbar). Bereits eingebettete Ammoniten rutschten sedimentparallel nach unten, stellten sich vereinzelt auf und wurden schräg oder senkrecht eingelagert.
- die dritte Möglichkeit schließt sich an die vorherige an und könnte mit dieser kombiniert sein: Nach einer primären „Semilithifikation" der Fossilien und des umgebenden Kalkschlammes sowie einer sekundär stattfindenden entweder strömungsbedingten Korrosion der Matrix oder einer submarinen Rutschung wurden die Gehäuse freigelegt. Durch den halb verfestigten Sedimentschlamm in den Gehäusen und einer darauffolgenden erneuten Einlagerung konnten auftretenden Deformationsdrücke kompensiert werden.

Das Größenspektrum der bisher präparierten Ammoniten liegt zwischen 2 und maximal 40 Zentimetern. Alle großwüchsigen Exemplare gehören ausnahmslos zu *Lithacosphinctes evolutus* QUENSTEDT 1888. Zu erwartende, weitere großwüchsige Formen wie etwa Pachypictonien sind in der Grabung nicht belegt.

Auch im Beckenbereich wurden während der Hauptgrabungsarbeiten zwei Ammonitenbänke gefunden (in der Literatur als „Ammonitenbresche" oder

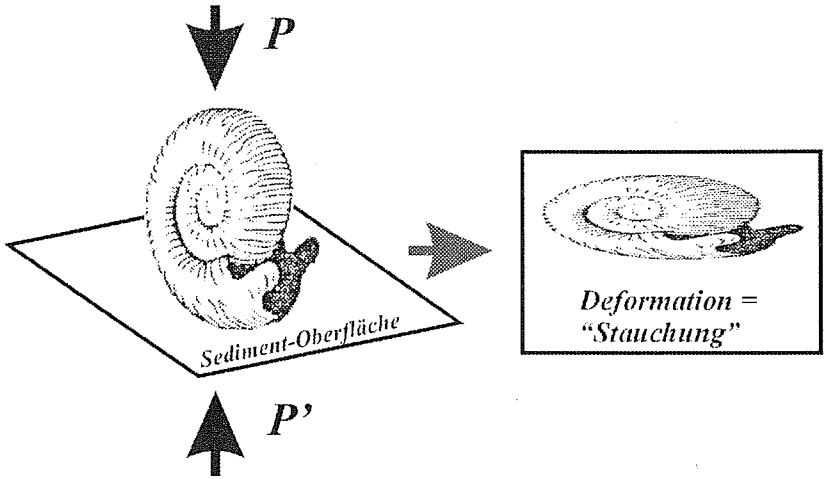


Abb. 3: Übliches Deformationsverhalten von Ammoniten bei schräger bis senkrechter Einbettung.

„Ammonitenbrekzie" bekannt und häufig als direkte Grenze zwischen Oxford und Kimmeridge herangezogen – VON FREYBERG 1966), die sich aber mit der Fossilbank der Riffschuttfazies nicht korrelieren ließen. Das stellenweise gesteinsbildende Vorkommen von *Chondrites* in der Oberen Fossilbank spräche für eine Korrelation mit einem im Beckenbereich aufgefundenen Horizont, der gleichfalls gesteinsbildend aus *Chondrites* besteht und sich im Hangenden der beiden Ammonitenbänke befindet. Auch dort sind alle enthaltenen Fossilien sowohl körperlich erhalten als auch bei nicht horizontaler Einbettung verhältnismäßig gering deformiert.

5 Grabung des Bamberger Naturkunde-Museums

Zusammen mit dem Präparator Thomas BECHMANN wurden die Vorarbeiten zur Grabung vom 7. bis 10. Mai 2001 durchgeführt. Die Schwierigkeit lag im Abtragen der 70 cm mächtigen, sehr kompakten Kalkdachbank. Diese ließ sich nur entlang natürlicher Kluftsysteme mit schweren und überlangen Brecheisen in große Blöcke spalten und wegräumen. Die darunter liegenden Mergelkalkpakete präsentierten sich unverwittert als sehr zäh. Um die Fläche der Fossilbank von etwas mehr als 4 m^2 freilegen zu können, musste bergwärts knapp

2,50 Meter tief gegraben werden, da Hangschutt und Teile der hangenden *desmoides*-Subzone die *polygyratus*-Subzone überlagerten und gleichfalls abgetragen werden mussten. Die eigentliche Bergung der fossilführenden Schicht erfolgte mit Hilfe von Museumsleiter Dr. Matthias MÄUSER, Martin WÖLKER, Prof. Dr. Joachim BLAU und Karin WAGNER vom Paläontologischen - bzw. Geologischen Institut der Universität Erlangen.

Für den Abtransport wurde die frei gebürstete Fläche mit Markierungsspray in Planquadrate von 50 cm Seitenlänge unterteilt, Übersichts-Fotografien sowie zusätzlich höher auflösende Bilder pro Planquadrat aufgenommen, um Präparation und Zusammenfügen zu erleichtern.

Da es sich im Ludwager Steinbruch um weitgehend unwegsames Gelände handelt, die Stücke aber möglichst schonend verladen werden sollten, wurde ein etwa 40 Meter langer Weg angelegt, damit insgesamt knapp 1,5 Tonnen fossilführenden Gesteins per Hänger ins Naturkunde-Museum Bamberg gebracht werden konnten.

Die Präparation erfolgte zum Teil manuell, zum Teil mit Druckluft-Sticheln und Sandstrahlen, um eine schonende Freilegung der zahlreichen Ammoniten zu garantieren. Die gesamte Schichtfläche wird von der Unterseite her freigelegt. Die Oberseite, die nach dem Tod der Ammonitenim Gegensatz zur Unterseite einige Zeit Fressfeinden, Epöken sowie der Wasserenergie ausgesetzt war, zeigt sich zumeist in nicht ausstellungswürdiger Überlieferung.

Nach der kompletten Freilegung aller geborgenen Bankfragmente werden diese in der Paläontologischen Sammlung des Museums vor Ort zusammengesetzt und bleiben in ihrer Gesamtheit ein Dauerausstellungsstück.

6 Dank

Mein herzlicher Dank gilt vor allem den Mitarbeitern des Bamberger Naturkunde-Museums, Dr. M. MÄUSER und dem Präparator T. BECHMANN, die die Grabung im Ludwager Steinbruch überhaupt erst ermöglichten; mein Dank geht ferner an alle, die mir bei dieser Aktion behilflich waren: K. WAGNER, Prof. Dr. J. BLAU und M. WÖLKER.

7 Literatur

ANTONADIS, P., FYTROLAKIS, N., HEGENBERGER, W. & STRASSNER-MUNK, C. (1972): Erläuterungen zum Blatt Scheßlitz (Nördliche Frankenalb). – 204 S., 20 Abb., 6 Taf., 8 Beil., München (Geol. Landesamt)

BRACHERT, T. (1986): Eine Mikrofaziesanalyse im Neuen Steinbruch Ludwag / Ofr. (Unteres Kimmeridge) mit Betrachtungen zur Morphologie von Biohermen (Oberes Oxford). - Unveröff. Dipl. Arb., 125 S., Erlangen.

— (1986): Kontinuierliche und diskontinuierliche Sedimentation im süddeutschen Oberjura (unteres Kimmeridge; Ludwag/Oberfranken, Nördliche Frankenalb). - Facies **15**: 233-284, 6 Taf., 20 Abb.; Erlangen.

BRUSS, D. (1992): Schicht-, Biostrom und Biohermfazieszuordnung von Malm-Pulverbohrproben im Neuen Steinbruch Ludwag (Oberfranken, Nördliche Frankenalb) anhand röntgenographischer Verfahren. - unveröffentlichte Diplomarbeit, 68 S., 35 Abb., 15 Tab., Erlangen

FREYBERG, B. v. (1966): Der Faziesverband im unteren Malm Frankens: Ergebnisse der Stromatometrie – Erlanger Geol. Abh. **62**: 112 S., 8 Taf.; Erlangen.

FYTROLAKIS, N. (1965): Geologie des Malm auf Blatt Scheßlitz und das Basaltvorkommen bei Hohenpölz (Nördliche Frankenalb). - Unveröff. Dipl. Arb., 56 S., 8 Tab.; Erlangen.

KOCH, R. (2000): Die neue Interpretation der Massenkalke des Süddeutschen Malm und ihr Einfluss auf die Qualität von Kalksteinen für technische Anwendungen (Beispiele aus der fränkischen Alb). - Archaeopteryx, **18**: 43-65; Eichstätt.

LANG, B (1989): Die Schwamm-Biohermfazies der Nördlichen Frankenalb (Urspring; Oxford, Malm): Mikrofazies, Palökologie und Paläontologie, - Facies, **20**: 199 – 275, 9 Taf., 26 Abb., 3 Tab.; Erlangen.

LEHMANN, U. (1996): Paläontologisches Wörterbuch, (4. Auflage). - 278 S.; Stuttgart (Enke).

HORNUNG, T. (2002): Die *polygratus*-Subzone (Unterstes Unterkimmeridge) in eng verzahnten Faziesbereichen der „Ludwager Bucht" unter besonderer Berücksichtigung der Genese und Taphonomie zweier Ammonitenbänke (Alter Steinbruch Ludwag / Ofr. / Nördliche Frankenalb). - Unveröffentl. Dipl. Arb., 123 S., 89 Abb., 2 Tab., Anh.: Taf. I-XIV; Erlangen.

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

SCHLEGELMILCH, R. (1994): Die Ammoniten des süddeutschen Malms. - 297 S.; Stuttgart (Fischer).

— (1998): Die Belemniten des süddeutschen Jura. - 151 S.; Stuttgart (Fischer).

TARASCONI, M. (1996): Lithologische Entwicklung, Stratigraphie und Diagenese des Profils „Schießfels" bei Unterzaunsbach / Oberfranken. - Dipl.-Arb.,115 S., 18 Abb., 5 Tab., 15 Taf., 1 Anl.; Erlangen.

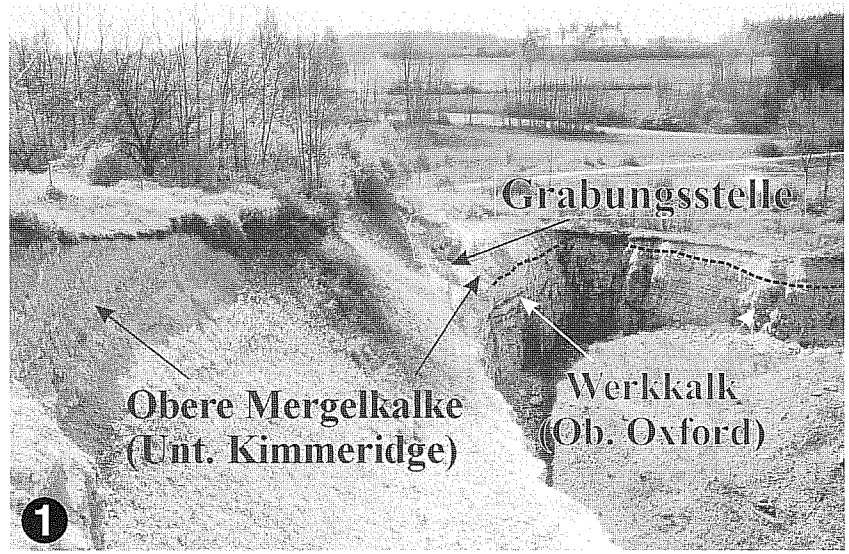
ZEISS, A. (1968): Über Stratigraphie und Faziesräume des Malms der Frankenalb. - Mitt. Oberrh. Geol. Ver., N.F. **50**:101-114, 2 Abb.; Stuttgart.

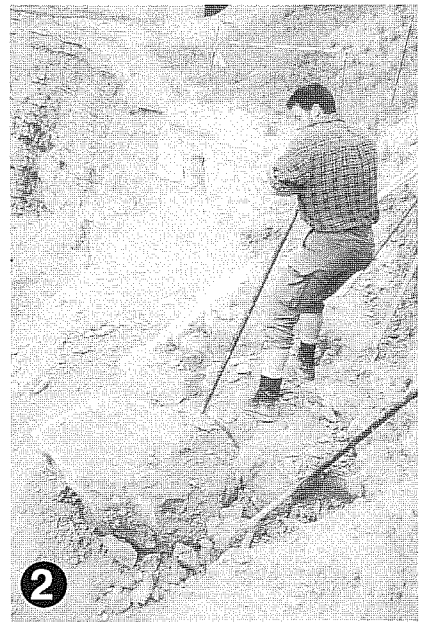
Tafel 2

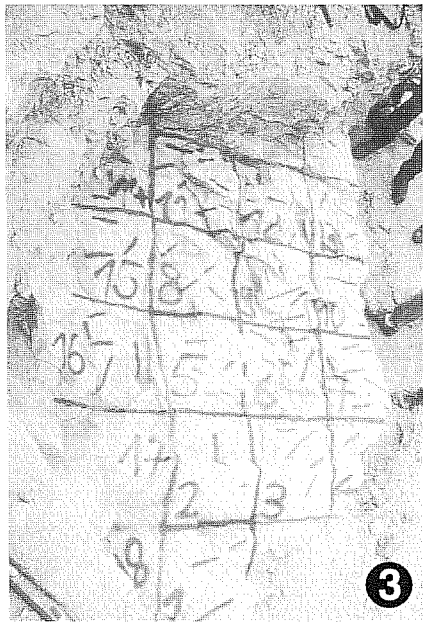
Fig. 1: Die Fundstelle im mittlerweile aufgelassenen Alten Steinbruch Ludwag. Das hier zu überblickende Schichtenspektrum reicht von der *planula*-Zone bis zur oberen *platynota*-Zone (*guilherandse*-Subzone). Die Oxford-Kimmeridge-Grenze ist entsprechend herausgehoben. Die sich anschließenden Höhenzüge S' gehören bereits zum Würgau-Görauer-Riffareal.

Fig. 2: Abbau der 75 cm mächtigen Kalkdachbank am Top des Profiles.

Fig. 3: Die freigelegte und gesäuberte Obere Fossilbank wird in Planquadrate mit Kantenlängen zu je 50 cm eingerastert und durchnumeriert.



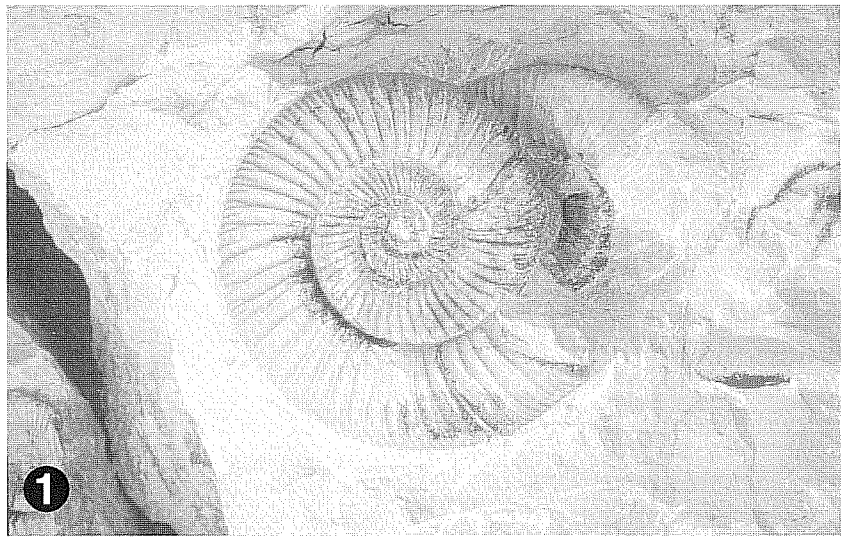




Tafel 3

Fig. 1: Körperlich erhaltenes *Orthosphinctes (O.) tizianiformis* CHOFFAT – Größe etwa 14 cm.

Fig. 2 Mehrere Exemplare von *Orthosphinctes* (*O. polygyratus* REINECKE & *O. tizianiformis* CHOFFAT) und eine *Ostrea sp.* Das *Orthosphinctes (O.) tizianiformis* in der Mitte misst etwa 15 cm.



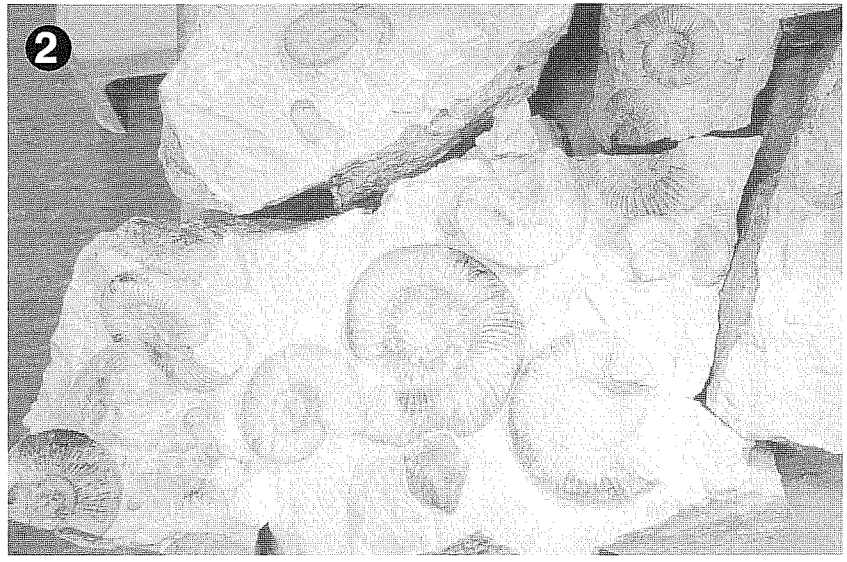


Fig. 1: Großwüchsiges *Lithacosphinctes evolutus* QUENSTEDT (Durchmesser etwa 36cm) und drei *Orthosphinctes (O.) tizianiformis* CHOFFAT

Fig.2: Bislang freigelegte Schichtfläche im Gesamtüberblick.

