©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

OÖ.Geonachrichten	Jg. 19 - 2004	Seite 25 - 41

Ein Ammoniten Massenvorkomen aus der Unterkreide Der *Olcostephanus* Leithorizont (Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich)

von Alexander Lukeneder *)

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Unterkreide Massenvorkommen von Ammoniten in der Ternberger Decke (Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich) wird beschrieben. Das Vorkommen (KB1-A) mit der vorherrschenden Art *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* morph. *querolensis* BULOT, stammt aus der Unterkreide (Ober Valanginium, *Saynoceras verrucosum* Ammoniten Zone). Das Massenvorkommen von *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* über eine Mächtigkeit von 3 Metern wird als Langzeit-Akkumulation aus der Wassersäule, während eines geeigneten Zeitabschnitts des Ober Valanginiums gedeutet. Über 200 Exemplare zwischen 1 und 15 Zentimeter Durchmesser wurden erforscht. Die Ammonitenfauna des *Olcostephanus* Levels (Niveaus) besteht aus 9 unterschiedlichen Gattungen mit 10 verschiedenen Arten. Das *Olcostephanus* Massenvorkommen ist vermutlich ein weitverbreitetes Phänomen, das sich an ozeanographisch geeigneten Plätzen auf dem Meeresboden während einer übergreifenden Meeresspiegel-Anstiegs-Phase bilden konnte.

Schlüsselworte: *Ammoniten, Massenvorkommen, Kreide, Nördliche Kalkalpen, Olcostephanus Level.*

EINLEITUNG

Publikationen, die sich mit den Kreidecephalopoden (Kopffüsser) Österreichs beschäftigen, wurden zum Beispiel von RICHARZ (1905) und SCHWINGHAMMER (1975, gleiche Lokalität) veröffentlicht. Beide beschrieben einen Abschnitt bei Kaltenleutgeben (Lunzer Decke, Niederösterreich) und die dazugehörigen Fossilien. IMMEL'S (1987) Überblick über die Kreide-Ammoniten der Nördlichen Kalkalpen versäumte es leider, genaue Beschreibungen der Fundpunkte oder ökologische Aspekte anzuführen. FAUPL et al. (1994) und VASÍCEK und FAUPL (1998, 1999a, b) untersuchten die Stratigraphie und Cephalopoden Faunen der Unterkreide Mulden in der Reichraminger-, Frankenfelser- und Lunzer- Decke.

Die Pre-Aptium (Unterkreide von Berriasium bis Barremium) Ammoniten Paläobiogeography (geographische Verteilung der Tiere in der Vorzeit) ist in einigen Arbeiten während der letzten Jahre behandelt worden (COMPANY 1987, HOEDEMAEKER 1990, MUTTERLOSE 1992, RAWSON 1993, KAKABADZE 1994, CECCA 1998). Die Verhältnisse zwischen Paläoenvironment (Umweltbedingungen) und Aufbau von Ammoniten-Vergesellschaftungen können auf Grund der paläobiogeographischen Verteilung der Faunen innerhalb des Tethys-Meeres, gedeutet werden. Die biogeographische Verteilung der Kreide Ammoniten wurde z.B. von MATSUMOTO (1973, 1987), GORDON (1976), Kennedy und COBBAN (1976), BUSNARDO und THIEULOY (1979) und WIEDMANN (1988) beschrieben.

*) Mag. Dr. Alexander Lukeneder
Naturhistorisches Museum Wien
Geologisch-Paläontologische Abteilung
Kurator Mesozoikum
Burgring 7, 1010 Wien

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die Kreide-Tethys (Ozean) formte einen Keil zwischen zwei festländischen Bereichen: Laurasia im Norden und Gondwana im Süden. (RAWSON 1981). Regionale Meeresspiegeländerungen, wie sie in der Lithostratigraphie (Gesteins Analyse) offensichtlich wurden, werden meist durch Eustasie (Schwankungen des Meerespiegels durch Massenverlagerung des Wassers) verursacht, und beeinflussten die faunistische Verbreitung (Auftreten von Taxa). Kurze Intervalle von extremem Kosmopolitismus (geographische Homogenisierung von Faunen) scheinen mit Meerespiegel-Höchstständen zusammenzufallen (WESTERMANN 1993). Die genaue stratigraphische Datierung der Wanderungen ist ausserhalb des europäischen Bereichs schwierig, aber der Anstieg des Meeres hat zu dieser Zeit am Beginn des obersten Unter Valanginiums begonnen und erreichte sein Maximum im frühen Ober Valanginium (*Verrucosum* Zone) als Transgressionen der Beckenränder weitverbreitet waren (RAWSON 1993). Einige wichtige Ammonitengruppen wurden dadurch extrem beeinflusst. Sie starben aus oder verbreiteten sich explosionsartig.
Zur Zeit des Meeresspiegelanstiegs im Mittel Valanginium wurde unter den Gattungen tethyalen Ursprungs besonders *Olcostephanus* (der im westlichen Mediterran Bereich im frühen Valanginium entstand), über viele Teile der Welt nach Mexiko, Argentinien, die antarktische Halbinsel, Südafrika, Madagaskar und in die europäische Westliche Provinz des Borealen Reichs, verstreut. Dies führte zur Bildung der sogenannten „*Olcostephanus guebhardi* chronocline" (weltweit beobachtbarer Leithorizont) (BULOT 1990). BULOT und THIEULOY (1994) schlugen die Valanginium Abfolge von Biohorizonten aus SE Frankreich als „Schlüssel-Instrumente" vor, um hochauflösende Wechselbeziehungen im Bereich der West Tethys darzustellen. Sie bemerkten, dass die Vertreter von *Olcostephanus* aus dem Sächsischen Becken Norddeutschlands (KEMPER et al. 1981, KEMPER 1993), welche aus dem Tethyalen Reich am Beginn des untersten Ober Valanginiums (*Inostranzewi* Zone bis *Verrucosum* Zone) abwanderten, aus der *Olcostephanus guebhardi* Gruppe stammen (BULOT und THIEULOY 1994).
Olcostephanus entwickelte anscheinend lokale Populationen, die später im Valanginium variierten. Einige der gewanderten Gattungen wurden bald darauf ausgelöscht, wie zum Beispiel *Karakaschiceras* und *Neohoploceras* welche kurz danach wieder ausstarben. Letzendlich starben die Polyptychitinae im borealen Bereich aus und wuden durch *Dicostella* ersetzt. Später kam es zu einer erneuten Entwicklung von *Olcostephanus*, welcher wieder weitverbreitet war.

GEOGRAPHISCHE LAGE UND TEKTONIK

Das Arbeitsgebiet liegt im Nordabschnitt der östlichen Kalkalpen 1 km südlich von Ternberg und ca. 60 km südlich von Linz (Abb. 1,Seite 27). Die genaue Position befindet sich rund 7 km westlich von Losenstein, 500 m südwestlich des Gasthauses Klausriegler (652 m, Ö.K. 1:50000, Blatt 69 Grossraming). Der besammelte Bachaufschluss (N 47°54'32", E 14°21'10") quert hier die westliche Losensteiner Mulde, welche in diesem Bereich in E-W Richtung zwischen der Kreuzmauer (853 m) im Norden und der Pfaffenmauer (1218 m) im Süden streicht (LUKENEDER 2001b; LUKENEDER und REHÁKOVÁ 2004). Die Losensteiner Mulde ist in diesem Bereich Teil der Ternberger Decke (Tiefbajuvarikum). Das Profil liegt im steilstehenden (-90°) bis teils überkippten Südflügel der Mulde.

Zu den tektonischen Grosseinheiten, welche im Bereich des Untersuchungsgebiets eine Rolle spielen, zählen die nördlich gelegene Ternberger Decke, welche dem Tiefbajuvarikum zugerechnet wird und die südliche Reichraminger Decke des Hochbajuvarikums.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

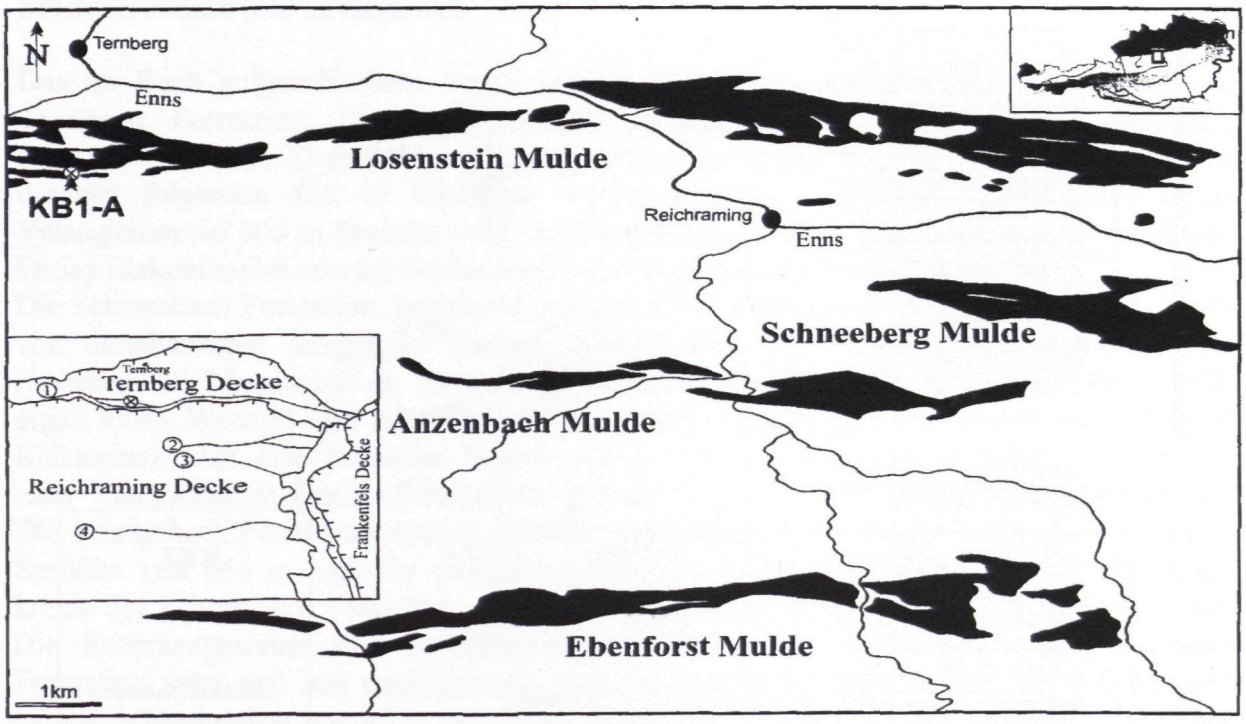


Abbildung 1. *Lage des beschriebenen Fundpunktes (KB1-A) in einem Bachaufschluss. Linkes Bild zeigt die Großtektonik und ihre Decken. Schwarze Flächen zeigen die Bedeckung der einzelnen Mulden durch kreidezeitliche Sedimente: 1) Losensteiner Mulde, 2) Schneeberg Mulde, 3) Anzenbach Mulde und 4) Ebenforst Mulde.*

Das Arbeitsgebiet liegt als Teil der Klausrieglerschuppe im südlichsten Abschnitt der Losensteiner Mulde (BRAUNSTINGL 1986). Nord- und Südflügel sind an den Rändern stark verschuppt. Der Muldenkern wird nördlich und südlich direkt vom Hauptdolomit unterlagert. Im Südschenkel der Klausrieglerschuppe konnte im Profil KB1 in 800 m ein gut aufgeschlossener lithologischer Übergang zwischen der Steinmühl Formation und der Schrambach Formation beobachtet werden (LUKENEDER 1997, LUKENEDER und REHÁKOVÁ 2004) (Abb. 2, Seite 28).

Der E-W streichende Muldenkern wird von Kreidegesteinen, hauptsächlich der Schrambach Formation eingenommen. Die gesamte Serie ist beträchtlich tektonisiert, was sich in zahlreichen Brüchen, Scherzonen und Falten manifestiert. Das Einfallen der Schichten kann innerhalb von wenigen Metern von flach auf steil (bis 90°) wechseln. Im obersten Abschnitt von KB1 (Klausrieglerbach 1), an der Forststraßenkehre sind extrem chaotische Faltungen im mm bis cm Bereich aufgeschlossen. An der gleichen Stelle tritt eine bemerkenswerte Einschuppung der Steinmühl Formation in die Schrambach Formation auf. Diese Besonderheit bildet ein Charakteristikum der Klausrieglerschuppe (BRAUNSTINGL 1986) im regionalen Verlauf. Im Ostabschnitt, in der Gegend der Hubertuskapelle, verengt sich die Losensteiner Mulde auf wenige 100 m und zeigt eine intensive Verschuppung der Schrambach Formation mit roten Unterkreide Kalken (Berriasium), wodurch letztere praktisch in der Schrambach Formation „schwimmen". Noch weiter im Osten wird die Klausrieglerschuppe auf einen schmalen Streifen aus zerscherter Schrambach Formation reduziert (Wendbach Region). Ähnliche tektonische Erscheinungen kennzeichnen den gesamten Grenzbereich zwischen Ternberger und Reichraminger Decke. Die starke Verfaltung erschwert eine Mächtigkeitsermittlung insbesondere der muldeninternen Schichtglieder beträchtlich. Ohne Berücksichtigung der beiden markanten Störungen, die das Profil KB1 zwischen 730 m und 740 m Seehöhe queren, errechnet sich für die Schrambach Formation eine Mindestmächtigkeit von ca. 180 bis 200 m (Abb. 2, Seite 28).

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

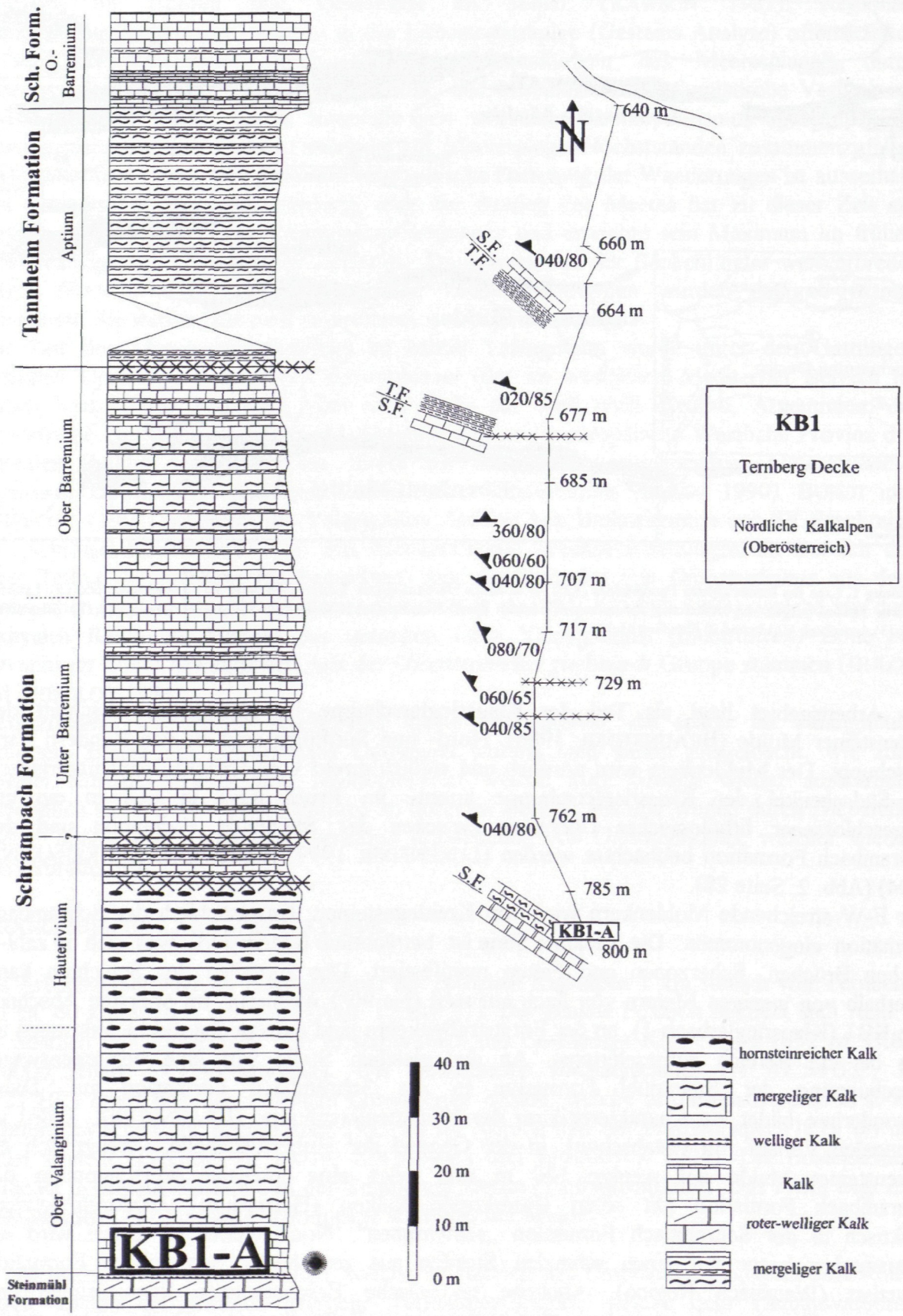


Abbildung 2. Stratigraphisches Profil von KB1, bestehend aus der Steinmühl-, der Schrambach- und der Tannheim Formation. Mit einem Stern ist die Position des Ammoniten Massenvorkommens (*Olcostephanus*-Level, KB1-A), markiert.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

SCHICHTFOLGE UND LITHOLOGIE

Das im Bach aufgeschlossene Profil, umfasst die Steinmühl Formation, Schrambach und Tannheim Formation. Das stratigraphisch Liegende des Profils bildet die Steinmühl Formation mit bis 20 m roten massigen Kalken des Unter bis Ober Berriasium und den darüber folgenden 0,5 m knolligen, welligschichtigen, hellgrauen Kalken des Unter Valanginium. In 800 m Seehöhe wird die Steinmühl Formation (040/85) mit einer deutlichen Fazies Diskontinuität von der Schrambach Formation abgelöst (Abb. 2, Seite 28).
Die Schrambach Formation, beginnend mit dem Ober Valanginium, setzt sich aus einer Serie von dünnbankigen mergeligen Kalken, Mergelkalken und Mergeln, mit eingeschaltetem Hornsteinkalk Niveau von ca. 50 m (ab 785 m) zusammen. Die Auswertung der Dünnschliffe ergab einen Wechsel von einer Calpionellen Fazies (unterer Teil des „Ammonitico Rosso" Kalksteins), über eine Echiniden Fazies (oberer Teil der Steinmühl Formation), bis hin zu einer Nannoconiden Fazies (Schrambach Formation) mit raren Echiniden und Foraminiferen. Die Schrambach Formation erreicht eine Mindestmächtigkeit von ca. 180 m und wird in einer Seehöhe von 664 m, von der darüberfolgenden Tannheim Formation abgelöst. Die Unterkreide der Schrambach Formation stellt eine Abfolge von Tiefwasserkalken und Mergeln dar. Die Sedimentgesteine sind hochbioturbate Mudstones bis Wackestones. Die Tannheim Formation setzt sich aus dunkelgrauen, dünnbankigen mergeligen Kalken und Kalkmergeln mit einer Mächtigkeit von 45 m zusammen. Nach einer Störung folgen nochmals ca. 20 m der Schrambach Formation, die bereits dem Nordflügel der Mulde angehören.

Der Kalziumkarbonat-Gehalt ($CaCO_3$ Äqivalent, kalkuliert nach dem totalen anorganischen Kohlenstoff) variiert von 54 - 88 % innerhalb der Schrambach Formation (Schicht 2 bis 37) und von 88 - 96 % innerhalb der Steinmühl Formation (Schicht 15 m bis 1).
Die Gewichts % TOC („total organic carbon") Gehalte reichen von 0.2 - 7.3 % der Schrambach Formation bis zu 0.1 % - 10.2 % der Steinmühl Formation.
Der gesamt Schwefel-Gehalt zeigt eine positive Korrelation mit den TOC Werten. Der maximale Wert von 1.5 mg/g Schwefel bezieht sich auf eine Mergelschicht (Schicht 30) innerhalb der Schrambach Formation, wohingegen die Schwefel-Werte der Steinmühl Formation zwischen 0.1 - 1.0 mg/g liegen (LUKENEDER & REHÁKOVA 2004).

DIE FAUNA DES *OLCOSTEPHANUS* LEVELS

Die *Olcostephanus* Schichten beinhalten eine extrem reiche und diverse Evertebratenfauna (Wirbellose), welche sich aus Ammoniten (Gruppe der Kopffüsser), Aptychen (Ammonitenkiefer), Belemniten („fossile Tintenfische"), Radiolarien (Strahlentierchen), Foraminiferen (Porentierchen; *Lenticulina, Planopsilina,* etc.), Ophiuren (Schlangensterne), Echiniden (Seeigel), *Phyllocrinus,* Bryozoen (Moostierchen), Brachiopoden (Armfüsser; *Pygope catulloi* PICTET), Ostrakoden (Muschelkrebse), Serpuliden (Wurmröhren) und Bivalven (Muscheln; *Inoceramus neocomiensis* Gruppe) zusammensetzt (Abb. 3, Seite 30).

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

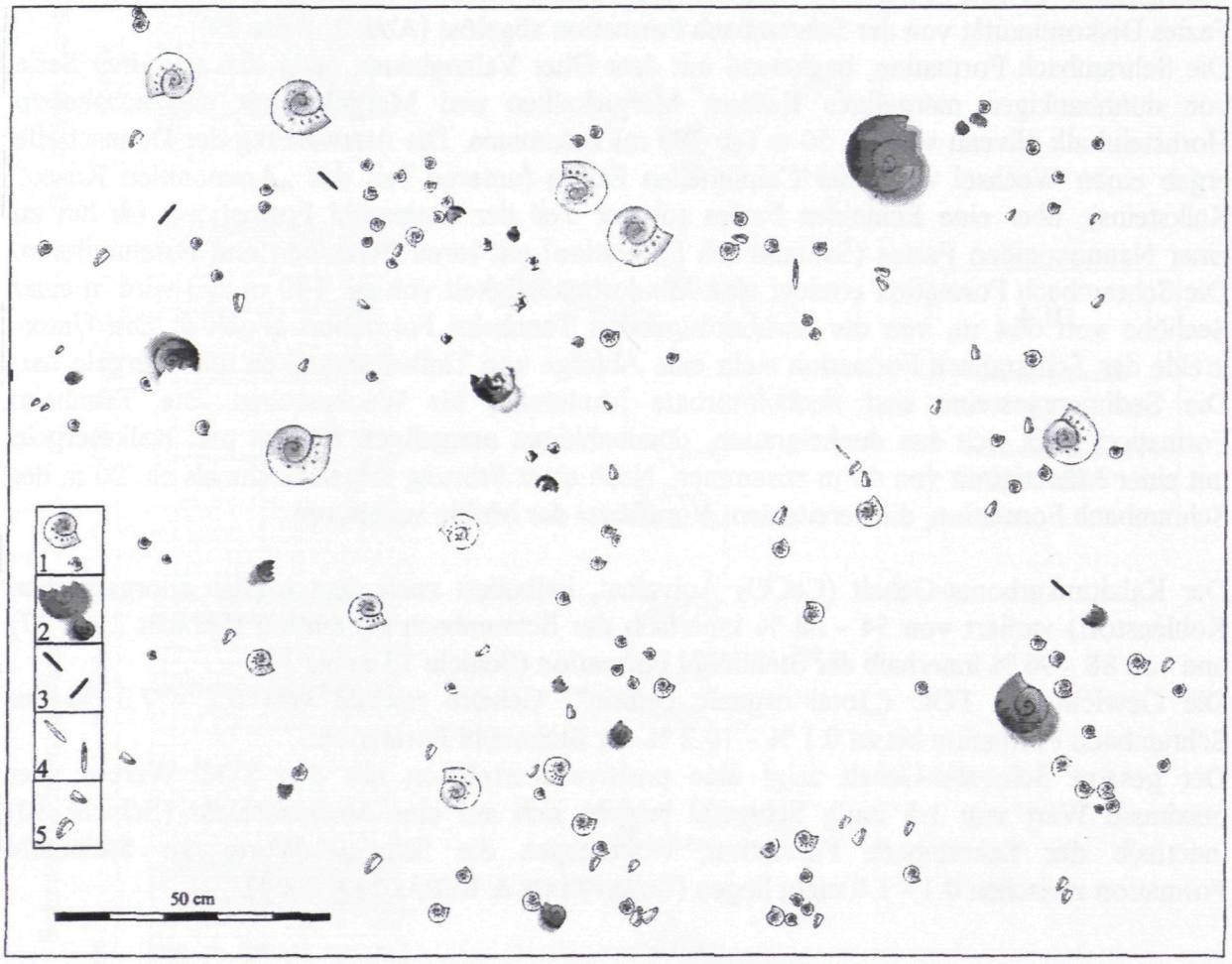


Abbildung 3. Grabungsfläche von 4.6 m^2 innerhalb des *Olostephanus* Levels am Fundpunkt KB1-A (Schicht 4). Die Zeichnungen links zeigen die jeweiligen Fossilien auf der Schichtfläche. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (1), *Leptotetragonites honnoratianus* (2), *Bochianites neocomiensis* (3), *Pseudobelus bipartitus* (4) and *Lamellaptychus* (5). Innerhalb der Cephalopoden dominierten Makrofauna, ist *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* mit 102 (n) Exemplaren vertreten.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Die sehr häufigen, aber schlecht erhaltenen Cephalopoden sind: *Phylloceras tethys* (D'ORBIGNY), *Phylloceras* sp., *Lytoceras subfimbriatum* (D'ORBIGNY), *Lytoceras* sp., *Leptotetragonites honnoratianus* (D'ORBIGNY), *Protetragonites quadrisulcatus* (D'ORBIGNY), *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT, *Neocomites (Neocomites) teschenensis* (UHLIG), *Neocomites (Neocomites)* cf. *neocomiensis* (D'ORBIGNY), *Neocomites (Teschenites)* cf. *neocomiensiformis* (UHLIG), *Neohoploceras* sp., *Rodighieroites* sp., *Bochianites neocomiensis* (D'ORBIGNY), *Bochianites oosteri* (SARASIN & SCHÖNDLMAYR), *Pseudobelus bipartitus* (BLAINVILLE), *Lamellaptychus* cf. *retroflexus* (TRAUTH), *Lamellaptychus* cf. *symphysocostatus* (TRAUTH), *Rhynchoteuthis gibber* (TILL) (Abb. 4, Seite 31).

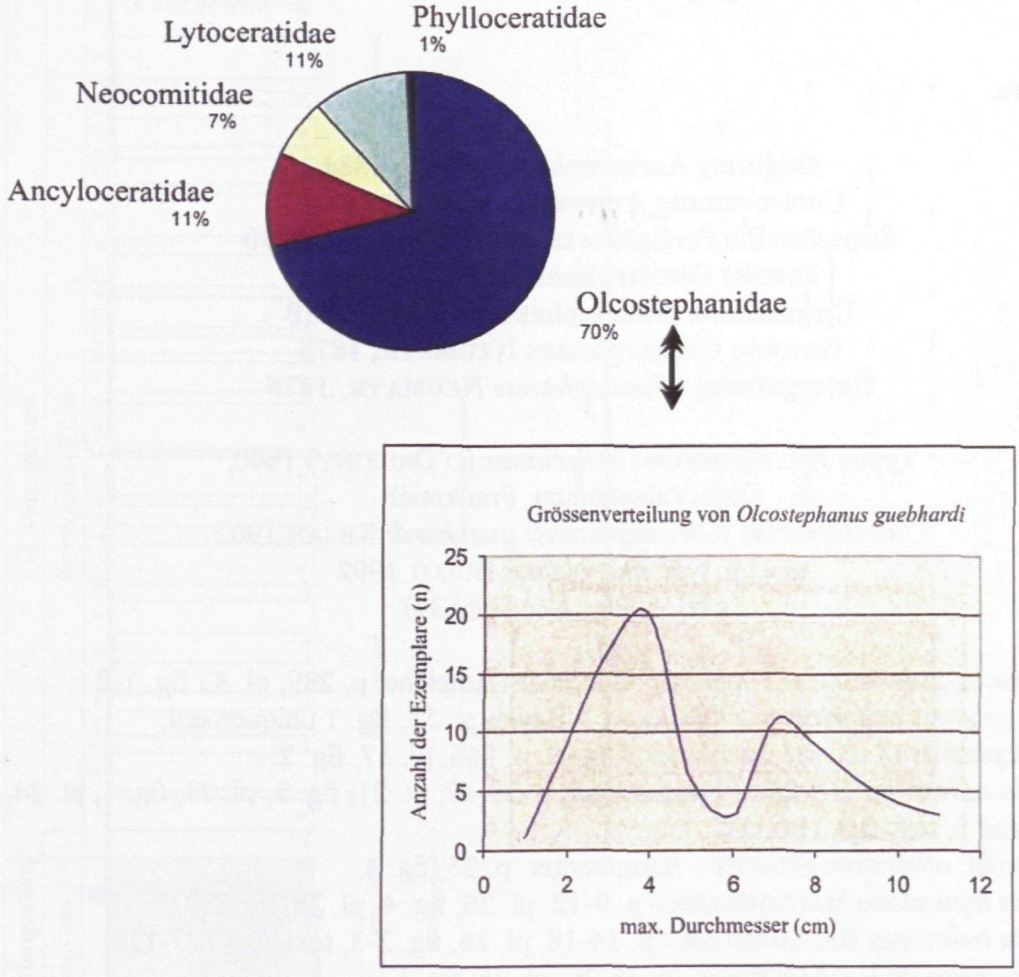


Abbildung 4. Ammonitenspektrum von KB1-A mit kombinierter Grössenverteilungskurve von *Olcostephanus guebhardi* (unten). Deutlich ist die Bimodalität der Kurve was für Sexual-Dimorphismus spricht. Generell sind die weiblichen Tiere (Makrokonch, M) grösser als die männlichen (Mikrokonch, m).

Alle Exemplare wurden vor der Ablichtung mit Ammoniumchlorid bedampft. Die abgebildeten Fossilien dieser Arbeit liegen in der Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

STRATIGRAPHIE

Das *Olcostephanus* Level stellt einen Teil der *Saynoceras verrucosum* Zone dar (Unterkreide, vor ca. 139 Millionen Jahren). Die untersten 3 Zonen des Ober Valanginiums umfassen nach GRADSTEIN et al. (1999) eine Dauer von 3.5 Millionen Jahren. Die *Verrucosum* Zone teilt sich in 3 Unterzonen und wird mit einer Dauer von 1-1.5 Millionen Jahre veranschlagt.
Die biostratigraphisch (Datierung mit Fossilien) wichtigen Cephalopoden sind: *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT, *Neocomites (Neocomites)* cf. *neocomiensis* (D'ORBIGNY), *Neocomites (Teschenites) cf. neocomiensiformis* (UHLIG), *Neocomites teschenensis* (UHLIG), *Bochianites neocomiensis* (D'ORBIGNY), *Neohoploceras* sp., *Rodighieroites* sp., *Lamellaptychus* cf. *retroflexus* (TRAUTH), *Lamellaptychus* cf. *symphysocostatus* (TRAUTH) (Abb. 5, Seite 33).

SYSTEMATIK

Ordnung Ammonoidea ZITTEL, 1884
Unterordnung Ammonitina HYATT, 1889
Superfamilie Perisphinctaceae STEINMANN, 1890
Familie Olcostephanidae HAUG, 1910
Unterfamilie Olcostephaninae HAUG, 1910
Gattung Olcostephanus NEUMAYR, 1875
Untergattung *Olcostephanus* NEUMAYR, 1875

Typus Art: *Ammonites astierianus* (D'ORBIGNY) 1840,
Ober Valanginium, Frankreich
Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi KILIAN 1902
morph. type *querolensis* BULOT 1992
(Abb. 6, Fig. 1-6, Seite 34)

1860 *Ammonites astierianus* D'ORBIGNY – Pictet & Campiche: p. 289, pl. 43 fig. 1-2.
1878 *Olcostephanus astierianus* D'ORBIGNY – Bayle: pl. 55, fig. 1 uniquement.
1902 *Olcostephanus (Astieria) guebhardi* KILIAN, p. 866, pl. 57, fig. 2.
1907 *Astieria atherstoni* SHARPE – Baumberger, p. 39-47, pl. 21, fig. 3, pl. 23, fig. 1, pl. 24, fig. 2 and 5, text-figs 114-117.
1908 *Astieria* cf. *atherstoni* SHARPE – Baumberger: p. 25, fig. 4.
1908 *Astieria leptoplana* BAUMBERGER - p. 9-12, pl. 26, fig. 4, pl. 28, fig. 2.
1908 *Astieria imbricata* BAUMBERGER - p. 14-18, pl. 26, fig. 2-3, text-figs 123-126.
1908 *Astieria actinota* BAUMBERGER - p. 18-20, pl. 26, fig. 1.
1981 *Olcostephanus (Olcostephanus)* sp. ('Proasteria' Stolley); Kemper & al., p. 268-269, pl. 35, fig. 2.
1987 *Olcostephanus densicostatus* WEGNER – Company, p. 169-170, pl. 15, fig. 1-8, pl. 19, figs 16-17.
1992 *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* KILIAN – Bulot, p. 151-152, pl. 1, figs 2a-2b.

Material: An die 200 Exemplare wurden vom *Olcostephanus* Level (KB1-A) gesammelt (IPV/2001/Olco0001-0200).

Lokalität: Gesamtes *Olcostephanus* Level (KB1-A). Von Schicht 2 bis zu Schicht 33. Sehr häufig sind die Exemplare in den Schichten 4, 10, 16 und 29 (Abb. 5, Seite 33).

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

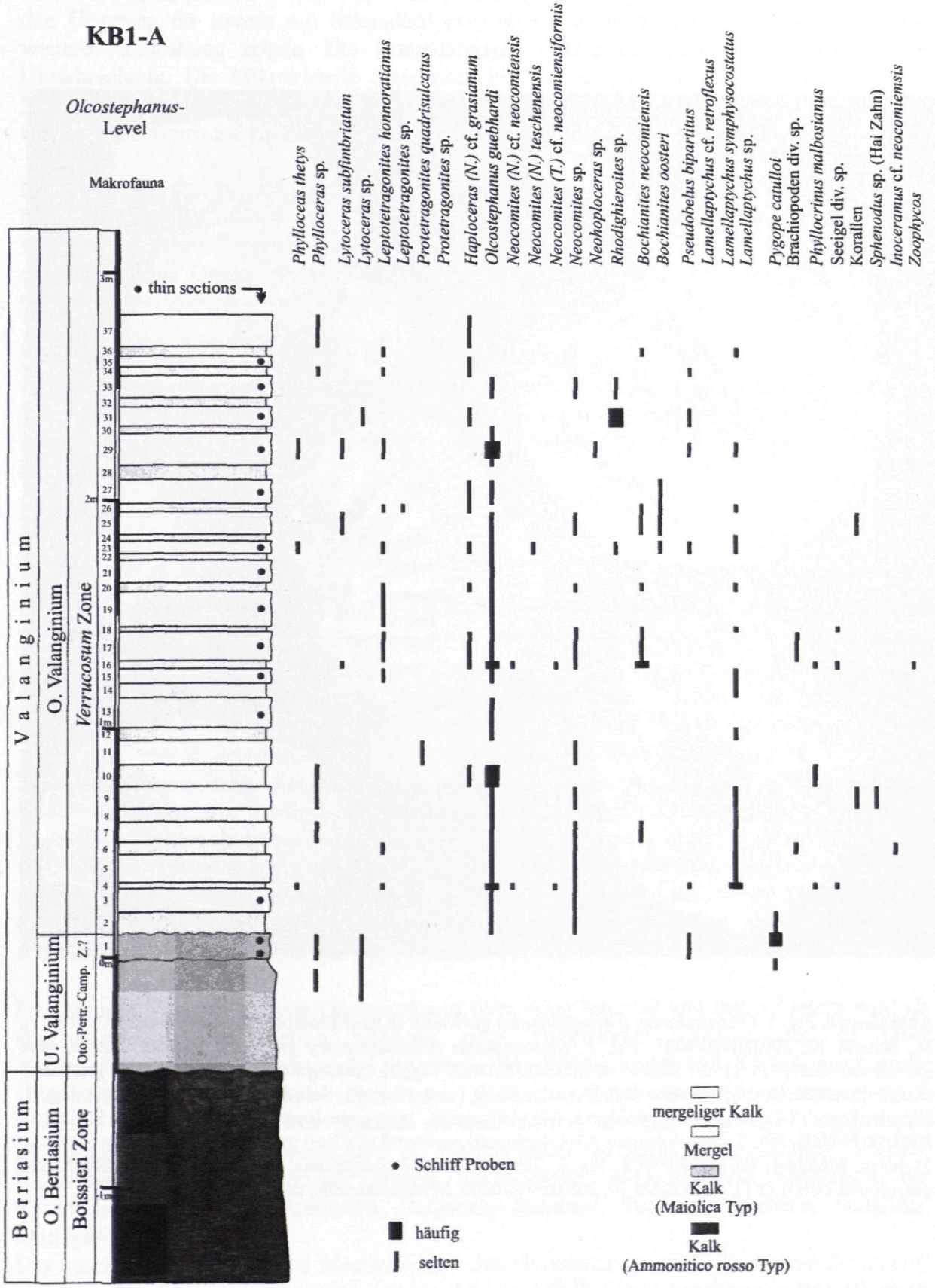


Abbildung 5. Detailprofil an der Basis der Schrambach Formation mit Auflistung der einzelnen Ammonitenarten, deren stratigraphischer Reichweiten und der Begleitfauna.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at



Abbildung 6. Fig. 1. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT (x 1), M, Schicht 10, 2002z0070/0001. Fig. 2. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT (x 1), m, Schicht 4, 2002z0070/0002. Fig. 3. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT (x 1), M+m („mit Ohren"), Schicht 29, 2002z0070/0003. Fig. 4. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT (x 1), M, Schicht 4, 2002z0070/0004. Fig. 5. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT (x 1), M+m, Schicht 4, 2002z0070/0005. Fig. 6. *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* (KILIAN) morph. type *querolensis* BULOT (x 1), M, Schicht 10, 2002z0070/0006. M Makrokonche; m Mikrokonche.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Beschreibung: Die Form ist von diskokon bis sphärokon. Die Sekundär-Berippung ist sehr fein. Die kurzen primären Höcker sind nach hinten gerichtet. An die 20 solcher Höcker bilden den Ursprung für jeweils 4-6 Sekundärrippen, welche leicht nach vorne weisen und keine weitere Aufspaltung zeigen. Die Sekundärrippen queren die Externseite (Venter) ohne Unterbrechung. Die Mikrokonche (Männchen bis 42 mm im Durchmesser) zeigen an der Mündung spachtelartige „Ohren", wohingegen die Makrokonche (Weibchen bis 11 cm im Durchmesser) einfache Einschnürungen an der Apertur (Mündung) zeigen.

Bemerkungen: Die beschrieben Exemplare zeigen große Ähnlichkeiten mit den Exempalren aus Südfrankreich, welche von BULOT (1994), als Morphotyp *querolensis* beschrieben wurden. Der Morphotyp *querolensis* unterscheidet sich wesentlich von *O. (O.) guebhardi* s. str. durch seine Größe und seine dichtere Berippung. Eine detailierte Diskussion über die Gattung *Olcostephanus* wird in BULOT (1990) angeführt.

Verbreitung: Im Bogen des „Arc de Castellane" in Südfrankreich, ist die Hauptverbreitung von *O. (O.) guebhardi* im oberen Teil der *Campylotoxus* Zone angegeben. Das österreichische Beispiel wird der *Saynoceras verrucosum* Zone zugschrieben. Der Ammonit *Saynoceras verrucosum* stellt das Zonenleitfossil dar, mit welchem weltweit zeitlich eingestuft werden kann.

DISKUSSION: DAS *OLCOSTEPHANUS* LEVEL (KB1-A)

Das *Olcostephanus* Level wird zum ersten Mal aus dem Ober Valanginium der Losensteiner Mulde (Ternberger Decke, Oberösterreich) in den Nördlichen Kalkalpen dokumentiert und beschrieben. Die Vergesellschaftung der Cephalopoden zeigt ein stratigraphisches Alter von Ober Valanginium an (*Saynoceras verrucosum* Zone) (Abb. 7, Seite 37). An die 200 Exemplare von *Olcostephanus (Olcostephanus) guebhardi* morph. *querolensis* BULOT zwischen 1 und 15 Zentimeter im Durchmesser wurden vermessen.
Keine Sortierung, keine Packung durch sedimentologische oder biologische Effekte, und keine Ausrichtungen oder Konzentrationen in Folge eines Transportes durch Meeresströmungen können beobachtet werden. Einer Anreicherung durch Umlagerung, Ströme oder Turbidite kann durch die Analyse der benthischen Fauna (am Boden lebende) ausgeschlossen werden. Die Olcostephaniden wurden innerhalb einer Phyllocriniden-Ophiuriden Vergesellschaftung abgelagert, was auf eine Sedimentation in tieferem Wasser schliessen lässt. Irreguläre Seeigel weisen weiche Sedimente am Meeresboden nach.

Das Massen Vorkommen von *Olcostephanus* über einen Intervall von fast 3 Metern wird als langzeit„normale"Akkumulation während eines favorisierten Zeitabschnitts im Ober Valanginium, aus der Wassersäule angesehen. Die Fundsituation von KB1-A zeigt große Übereinstimmungen mit einer sogenannten „Kondensat-Lagerstätte" (Anreicherung durch fehlende Sedimentation). Dies geschah zu einer Zeit in der eine weltweite Transgression (Merrespiegelanstieg) zu beobachten ist. Nachzuweisen ist diese in Argentinien, Mexiko, Kolumbien, Spanien, Frankreich, Italien, der Schweiz, N-Deutschland, Österreich, der Tschechischen Republik, Rumänien, Bulgarien, Russland, Tunesien, Algerien, Südafrika, Madagaskar und Pakistan.
Der beschriebene Anstieg des Meeres bildete den Grundstein für eine „Explosion der Arten" und eine Wanderung und Besetzung neuer Regionen (z.B. nördliches Reich = Boreal) durch die *Olcostephanus* Gruppe, was nur durch die Erneuerung und das Entstehen verschiedener Seewege möglich war.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Ein dem hier beschriebenen Fundpunkt vergleichbares Vorkommen von *Olcostephanus* ist von VAŠÍCEK et al. (1994) erkannt worden. Die Autoren beschrieben ein „Lumachellen-artiges" Vorkommen von *Olcostephanus* NEUMAYER im Ober Valanginium aus den Rossfeld Schichten in der Ebenforst Mulde (nahe Brunnbach, Oberösterreich). Das außerordentliche KB1-A Vorkommen wurde vermutlich an einer begünstigten Stelle am Meeresboden gebildet. Es ist nicht klar, ob das Massen Vorkommen von KB1-A ein einzigartiges, lokales Phänomen darstellt oder ob es in den Nördlichen Kalkalpen weitverbreitet ist. Weiterführende Arbeiten werden am Abschnitt KB1 in Oberösterreich durchgeführt, um diesen Sachverhalt zu klären.

DANKSAGUNG

Die paläontologischen Arbeiten wurden im Rahmen des Forschungsprojektes „Stratigraphical, paleoecological and paleobiogeographical implications of Lower Cretaceous ammonite marker beds within a key region of the Tethyan Realm: The Northern Calcareous Alps" (FWF Projekt PP16100-N06) durchgeführt. Die Photoarbeiten wurden von Alice SCHUMACHER (Naturhistorisches Museum Wien) durchgeführt.

LITERATUR

AGUIRRE-URRETA M.B. 1993 - Neocomian ammonite biostratigraphy of the Andean basins of Argentina and Chile. *Revista Espanola de Paleotologica*, **8**: 57-74.

AGUIRRE-URRETA M.B. 1998 - The ammonites *Karakaschiceras* and *Neohoploceras* (Valanginian Neocomitidae) from the Neuquen Baisn, West-Central Argentina. *Journal of Paleontology*, **72** (1): 39-59.

AGUIRRE-URRETA M.B. & Rawson P.F. 1997 - The ammonite sequence in the Agrio Formation (Lower Cretaceous), Neuquén Basin, Argentina. *Geolical Magazine*, **134** (4): 449-458.

AGUIRRE-URRETA M.B. & Rawson P.F. 1998 - The early Cretaceous (Valanginian) ammonite *Chacantuceras* gen. nov. – a link between the Neuquén and austral basins. *Revista de la Asociatión Geológica Argentina*, **53** (3): 354-364.

AGUIRRE-URRETA M.B. & Rawson P.F. 1999a - Lower Cretaceous ammonites from the Neuquén Basin, Argentina: Viluceras, a new Valanginian subgenus of Olcostephanus. *Cretaceous Research*, **20**: 343-357.

AGUIRRE-URRETA M.B. & Rawson P.F. 1999b - Stratigraphic osition of valanginites, Lissonia, and Acantholissonia in the Lower Valanginian (Lower Cretaceous) ammonite sequence of the Neuquen Basin, Argentina. – In Oloriz F. & Rodruigez-Tovar F.J. (eds.). Advancing Research on Living and fossil cephalopods. *Kluwer Academic*: 521-529, New York.

AUTRAN G. 1993 - L'évolution de la marge N-E provencale (arc de Castellane) du Valanginien moyen à l'Hauterinien à travers l'analyse biostratigraphique des series de la region de Peyroules: series condensées, discontinuities et indices d'une tectonogénèse distensive. Paléobiologie. *Annales du Muséum d'Histoire Naturelle de Nice*, **10**: 1-240.

BATT R.J. 1989 - Ammonite shell morphotype distributions in the Western Interior Greenhorn Sea and some paleoecological implications. *Palaios*, **4**: 32-42.

BATT R.J. 1993 - Ammonite morphotypes as indicators of oxygenation in a Cretaceous epicontinental sea. *Lethaia*, *26*, 49-63.

BAUMBERGER E. 1908 - Die Ammonitiden der unteren Kreide im westschweizerischen Jura. *Mémoires de la Société Paléontologique Suisse*, **35**: 1-40, Zürich.

Fortsetzung Literatur Seite 14

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Stufen		Zonen	Subzonen
HAUTERIVIUM	130.0 Mill.	*P. angulicostata* auctorum	*P. catulloi*
			P. angulicostata auct.
	Ober	*B. balearis*	
		P. ligatus	
		S. sayni	
	Unter	*L. nodosoplicatum*	
		C. loryi	*O. (J.) jeannoti*
			C. loryi
		A. radiatus	
VALANGINIUM	136.4 Mill.	*T. callidiscus*	
	Ober	*H. trinodosum*	*C. furcillata*
			O. (O.) nicklesi
		S. verrucosum	*V. peregrinus* *K. pronecostatum* *S. verrucosum*
	Unter	*B. campylotoxus*	
		T. pertransiens	
		T. otopeta	
BERRIASIUM	140.2 Mill. Ober	*F. boissieri*	*T. alpillensis*
			B. picteti
			M. paramimounum
	Mittel	*T. occitanica*	*D. dalmasi*
			B. privasensis
			T. subalpina
	Unter	*B. jacobi*	145.5 Mill.

Abbildung 7. Stratigraphische Tabelle der Unterkreide. In rot ist der Zeitabschnitt des *Olcostephanus* Levels markiert.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

Fortsetzung Literatur

BENGTSON P. & KAKABADZE M.V. 1999 - Biogeography of Cretaceous ammonites – A review of procedures asnd problems. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **212**: 221-239, Stuttgart.

BORZA K., GASPARIKOVA V., MICHALIK J. & VAŠÍCEK Z. 1980 - Upper Jurassic – Lower Cretaceous sequence of the Krizna-nappe (Fatric) in the Strázovce section, Strázovske vrchy Mts. (Western Carpathians). *Geologický Zborník Geologica Carpathica Geologica*, **31**: 541-562.

BULOT L. 1989 - Les Olcostephaninae (Ammonitina, Cephalopoda) dans le Crétacé inférieur du Jura Suisse et Francais. In Decrouez D. (ed.): Réunion Commune APF-SPS, résumés, 5p.

BULOT L.G. 1990 - Révision des types et figures de la collection Matheron. 2. Olcostephanus (Olcostephanus) perinflatus (Matheron, 1878) et *Olcostephanus (Olcostephanus) ?mittreanus* (Matheron non d'Orbigny, 1850). *Mésogée*, **5**: 3-8.

BULOT L. 1992 - Les Olcostephaninae Valanginiens et hauteriviens (Ammonitina, Cephalopoda) du JuraFranco-Suisse: Systematique et interet biostratigraphique. *Revue de Paléobiologie*, **11**, 1: 149-166.

BULOT L. 1993 - Stratigraphical implications of the reklationships between ammonite and facies: examples taken from the Lower Cretaceous (Valanginian-Hauterivian) of the western Tethys. In House M.R. (ed.): The Ammonoidea: Environment, ecology and evolutionary change, *Systematics Association Special Volume*, **47**: 243-266.

BULOT L. 1995 - Les formations à ammonites du Crétacé inférieur dans le Sd-Est de la France (Berriasien à Haterivien): biostratigraphie, paléontologie et cycles sédimetaires. *Thése Doctorale*, Muséum National d'Histoire Naturelle: 375 pp. (unpublished), Paris.

BULOT L. & COMPANY M. 1990 - Les Olcostephanus du groupe *atherstoni* (Ammonitina, Cephalopoda): potential d'utilisation pour les correlations biostratigraphiques à longue distance. In VI jornadas de la Sociedad Espanola de Paleontologia, résumés: 34p.

BULOT L.G. & THIEULOY J.P. 1994 - Les biohorizons du Valanginien duSud-Est de la France: un outil fondamental pour les correlations au sein de la Téthys occidentale. In Bulot L.G., Argot M. & Arnaud H. (eds.): Lower Cretaceous Cephalopod biostratigraphy of the Western Tethys. *Géologie Alpine, Mémoires Hors Série*, **20**: 15 41.

BUSNARDO R. & THIEULOY J.P. 1979 – Les zones d'ammonites du Valanginien. In Hypostratotype mesogéen de l'étage Valangienien (sud est de la France) (eds. Busnardo R., Thieuloy J.P. & Moullade M.). *Les stratotypes francais*, **6**: 1-143, (Editions C.N.R.S. Paris).

CECCA F. 1992 - Ammonite habitats in the Early Tithonian of Western Tethys. *Lethaia*, **25**: 257-267.

CECCA F. 1998 - Hypothesis about the role of the trophism in the evolution of the uncoiled ammonites: the adaptive radiations of the Ancyloceratina (Ammonoidea) at the end of the Jurassic and in the Lower Cretaceous. *Rendiconti Fisiche Accademia. Lincei*, **9**: 213-226.

COLLOMON J.H. 1955 - The ammonite succession in the Lower Oxford Clay and Kellaway beds at Kidlington, Oxfordshire, and the zones of the Callovian Stage. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* (Biology), **239**: 215-264.

COMPANY M. 1987 - Los Ammonites del Valanginiense del sector oriental de las Cordilleras Béticas (SE de Espana). Tesis Doctorale, Univ. Granada.: 294 pp.

COOPER M.R. 1981 - Revision of the Late Valanginian Cephalopoda from the Sundays river Formation of South Africa, with special reference on the Genus *Olcostephanus*. *Annales of the South African Museum*, **83** (7): 147-366.

DAVIS R. A. 1972 - Mature modification and dimorphism in selected late Paleozoic ammonoids. *Bulletin of American Paleontology*, **62**: 23-130.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

DAVIS R.A., LANDMANN N.H., DOMMERGUES J.L., MARCHAND D. & BUCHER H. 1996 - Mature modifications and Dimorphism in Ammonoid Cephalopods. In Landmann N., Tanabe K. & Davis A. (eds): *Ammonoid Paleobiology*, Volume **13** of Topics in Geobiology, New York, Plenum Press.

FAUPL P., VASÍČEK Z., MICHALIK J. & REHAKOVA D. 1994 - Stratigraphische Daten zur Unterkreide der Lunzer und Reichraminger Decke (Östliche Kalkalpen, Ober- und Niederösterreich). *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, **137**: 407-412, Wien.

GASIOROWSKI S.M. 1973 - Geological value of Rhyncholites. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologiczbego*, **43**: 483-494, Krakow.

GRADSTEIN F.M., AGTERBERG F.P., OGG J.G., HARDENBOL J. & BACKSTROM S. 1999 - On the Cretaceous time scale. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **212**: 3-14, Stuttgart.

GORDON W.A. 1976 - Ammonoid provincialism in space and time. *Journal of Paleontology*, **50**: 521-535, Tulsa.

HANCOCK J.M. 1991 - Ammonite scales for the Cretaceous System. *Cretaceous Research*, **12**: 259-291, London.

HOEDEMAEKER P.J. 1990 - The neocomian boundaries of the Tethyan Realm based on the distribution of ammoniets. *Cretaceous Research*, **11**, 331-342.

HOEDEMAEKER P.J. & RAWSON P.F. 2000 - Report on the 5th International Workshop of the Lower Cretaceous Cephalopod Team (Vienna, 5 September 2000; Lukeneder A. org.) *Cretaceous Research*, **21**: 857-860.

IMMEL H. 1987 - Die Kreideammoniten der nördlichen Kalkalpen. *Zitteliana*, **15**: 3-163, München.

JELETZKY J.A. & KEMPER E. 1978 - Comparative Paleontology and Stratigraphy of Valanginian Polyptychitinae and Simbirskitinae in Svedrup Basin (Arctic Canada) and Lower Saxonian Basin (Northwest Germany). *Bulletin of the Geological Survey of Canada*, **377**: 355 pp, Toronto.

KAKABADZE M.V. 1981 - The ancyloceratids of the south of the USSR and their stratigraphic significance. *Trudy Geologicheskogo instituta. Akademiya nauk Gruzinskoi SSR* (n.s.), **71**: 1-96.

KAKABADZE M.V. 1992 - Znachenie paleobiogeograficheskikh dannykh v ustanovlenii prirody global'nykh transgressii i regressii (Significance of palaeobiogeographical data in the determination of the nature of global transgressions and regressions). – *Soobshcheniya Akademii nauk Gruzii* (Bulletin of the Academy of Sciences of Georgia), **146**: 164-167, Tbilisi.

KAKABADZE M.V. 1994 - On biogeography of some Lower Cretaceous ammonites. – In Proceedings of the 3rd Pergola International Symposium. *Palaeopelagos, Special publication*, **1**: 203-208, Roma.

KEMPER E. & WEISS W. 1983 - Über Kalt- und Warmzeiten der Unterkreide. *Zitteliana*, **10**: 359-369.

KEMPER E., MUTTERLOSE J. & WIEDENROTH W. 1987 - Die Grenze Unter-(ober-Hauterive in Nord-westdeutschland, Beispiel eines stratigraphisch zu nutzenden Klima-Umschwungs. *Geologisches Jahrbuch, A* **96**: 209-218.

KEMPER E., RAWSON P.F. & THIEULOY J.P. 1981 - Ammonites of Tethyan ancestry in the early lower cretaceous of northwest Europe. *Palaeontology*, **24** (2): 251-311.

KENNEDY W.J. & COBBAN W.A. 1976 - Aspects of Ammonite biology, biogeography and biostratigraphy. Palaeontological Association, special paper in *Palaeontology* **17**.

KVANTALIANI I.V. & SAKHAROV A.S. 1986 - Valanginian Ammonites of the Northern Caucasus (Russ.). *Geologica Balcanica*, **163**: pp. 55-68, Sofia.

LUKENEDER A. 1997 - Zur Unterkreide Stratigraphie der Schrambachschichten auf Blatt 69 Großraming. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **140**(A): 370-372.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

LUKENEDER A. 1998 - Zur Biostratigraphie der Schrambach Formation in der Ternberger Decke (O.-Valanginium bis Aptium des Tiefbajuvarikums-Oberösterreich). *Geologisch, Paläontologische Mitteilungen Innsbruck* **23** (5. Jahrestagung der ÖPG, Lunz 1998), 127-128.

LUKENEDER A. 1999 - Acrothoracica-Bohrspuren an einem Belemnitenrostrum (Unterkreide, Obervalanginium; Oberösterreich). *Annalen des Naturhistorischen Museums Wien*, **101**(A): 137-143.

LUKENEDER A. & HARZHAUSER M. 2002 - Paleoenvironmental analysis of a new occurrence of *Rhynchoteuthis gibber* (TILL, 1907) in the Alpine Lower Cretaceous (Valanginian, Northern Calcareous Alps, Upper Austria). *Austrian Academy of Science Series*, "Schriftenreihe der Erdwissenschaftlichen Kommissionen", **15**: 185-203.

LUKENEDER A. & REHÁKOVÁ D. 2004 - Ammonite- and microfossil-faunas from the lower cretaceous of the northern calcareous Alps: reflection of palaeoecological break-downs and sea-level changes.*Geologica Carpathica*, **55**: 227-237.

MANDOV G. 1976 - L'étage Hauterivien dans les Balkanides occidentales (Bulgarie de l'Quest) et sa faune d'ammonites. *Annuaire Université Sofia* (Géologie), **67**/1: 11-99.

MATSUMOTO T. 1973 - Late Cretaceous Ammonoidea. In Hallam A. (ed.): *Atlas of Palaeobiogeography*: 421-429, Amsterdam.

MATSUMOTO T. 1987 - Cretaceous Period. – In Bando Y., Sato T. & Matsumoto T. (eds): Palaeobiogeography of the Mesozoic Ammonoidea, with special reference to Asia and the Pacific. In Taira A. & Tashiro M. (eds): Historical Biogeography and Plate Tectonic Evolution of Japan and Eastern Asia: 79-91, Tokyo.

MAYER H. 1999 - Calibration of the Early Cretaceous time scale by interpretation of magnetostratigraphy and cyclostratigraphy: study of the Cismon section (Southern Alp, Italy). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, **212**: 15-83, Stuttgart.

MEMMI L. 1981 - Biostratigraphie du Crétacé inférieur de Tunisie nord-orientale. *Bulletin des Société Géologique France*, **23**(7): 175-183.

MICHALIK J., REHAKOVA D. & VASICEK, Z. 1995 - Early Cretaceous sedimentary changes in West Carpathian area. *Geologica Carpathica*, **46**: 285-296.

MUTTERLOSE J. 1992 - Migration and evolution patterns of floras andfaunas in marine Early Cretaceous sediments of NW Europe. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **94**: 261-282.

RAWSON P.F. 1973 - Lower Cretaceous (Ryazianian-Barremian) marine connections and cephalopod migrations between the Tethyan and Boreal Realms. In Casey R. & Rawson P.F. Boreal (eds.), Lower Cretaceous, *Geological Journal Special Issue*, **5**: pp. 131-144.

RAWSON P.F. 1981 - Early Cretaceous ammonite biostratigraphy and biogeography. In House M.R. & Senior J.R. (eds.): The Ammonoidea, Systematics association special Volume, **18**: 499-529, London.

RAWSON, P.F. (1993): The influence of sea-level changes on the migration and evolution of early Cretaceous (pre-Aptian) ammonites. In House M.R. 1993 „The Ammonoidea", **47**: 227-242, Oxford.

RAWSON P.F., HOEDEMAEKER P.J., AGUIRRE-URRETA M.B., AVRAM E., ETTACHFINI M., KELLY S.R.A., KLEIN J., KOTETISHVILI E., OWEN H.G., ROPOLO P., THOMSON M.R.A., WIPPICH M. & VASICEK Z. 1999 - Report on the 4th International Workshop of Lower Cretaceous Cephalopod Team (IGCP-Project 362). *Scripta Geolica, Special Issue*, **3**: 3-13, Leiden.

REBOULET S. 1996 - L'evolution des ammonites du Valanginien-Hauterinien inférieur du bassin Vocontien et de la plate-forme provencale (Sud-Est de la France): relations avec la stratigraphie séquentielle et implications biostratigraphiques. *Documents des Laboratoires de Géologie Lyon*, **137** : 1-371.

©Mineralien- u. Fossiliensammler Oberösterreichs, Austria; download unter www.biologiezentrum.at

REYMENT R.A. 1988 - Does sexual dimorphism occur in Upper Cretaceous ammonites ? *Senckenbergiana Lethaea*, **69**: 109-119, Frankfurt.

RICCARDI A.C., WESTERMANN, G.E.G. & LEVY R. 1971 - The Lower Cretaceous Ammonitina *Olcostephanus*, *Leopoldia* and *Favrella* from west – central Argentina. *Palaeontographica*, A **136**: 83-121.

RICHARZ ST. 1905 - Die Neokombildungen bei Kaltenleutgeben. *Jahrbuch der Geologischen Reichsanstalt*, **54**: 343-358, Vienna.

REHÁKOVÁ D. 2000A - Evolution and distribution of the Late Jurassic and Early Cretaceous calcareous dinoflagellates recorded in the western Carpathian pelagic carbonate facies. *Mineralia Slovaca*, **32**: 79-88.

REHÁKOVÁ D. 2000b - Calcareous dinoflagellate and calpionellid bioevents versus sea-level fluctuations recorded in the west Carpathian (Late-Jurassic/Early Cretaceous) pelagic environments. *Geologica Carpathica*, **51** (4): 229-243.

SARTI C. 1999 - Whorl width in the body chamber of ammonites as assign of dimorphism. – In Oloriz F. & Rodruigez-Tovar F.J. (eds.) - Advancing Research on Living and Fossil Cephalopods. Kluwer Academic, 315-332, New York.

SCHWINGHAMMER R. 1975 - Stratigraphie und Fauna des Neokoms von Kaltenleutgeben, NÖ, *Sitzungsberichte der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematik Naturwissenschaften* Kl. Abt. I, **183**: 149-158, Vienna.

TANABE K. 1979 - Palaeoecological analysis of ammonoid assemblages in the Turonian *Scaphites* facies of Hokkaido, Japan. *Palaeontology*, **22**: 609-630.

VAŠÍCEK Z. 1994 - Lower Cretaceous ammonite biostratigrapy in the Western Carpathians (The Czech and Slovak Republics). *Géologie Alpine, Mémoire Hors Série*, **20**: 169-189.

VAŠÍCEK Z. & FAUPL P. 1998 - Die Cephalopodan aus den Rossfeldschichten der Reichraminger Decke (Obervalanginium, oberösterreichische Kalkalpen). *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt*, **139**: 101-125.

VAŠÍCEK Z. & FAUPL P. 1999a - Zur Biostratigraphie der Schrambachschichten in der Reichraminger Decke (Unterkreide, oberösterreichische Kalkalpen). *Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt*, **56**/2: 593-624.

VAŠÍCEK Z. & FAUPL P. 1999b. - Zur Biostratigraphie der Schrambachschichten der oisbergmulde bei Hollenstein a. d. Ybbs (Lunzer decke, kalkalpen, Niederösterreich). *Abhandlungen der Geologischen Bundes-Anstalt*, **56**/2: 593-624.

VAŠÍCEK Z., MICHALIK J., REHÁKOVÁ D. & FAUPL P. 1994 - Stratigraphische Daten zur Unterkreide der Lunzer und reichraminger decke (Östliche Kalkalpen, Ober- und Niederösterreich). *Jahrbuch der Geologischen Bundes-Anstalt*, **137** (2): 407-412.

WESTERMANN G.E.G 1993 - Global bio-events in mid-Jurassic ammonites controlled by seaways. In House M. R. (ed.): The Ammonoidea: *Environment, Ecology, and Evolutionary Change*, Systematics Accociation Special Volume No. **47**: pp. 187-226. Clarendon Press, Oxford.

WESTERMANN G.E.G. 1996 - Ammonoid Life and Habitat. In Landman N.H., Tanabe K. & Davis R.A. (eds.) – "Ammonoid Paleobiology". *Topics in Geobiology*, **13**: 607-707, 16 text-figs.-Plenum Press, New York.

WIEDMANN J. 1988 - Plate tectonics, sea level changes, climate and the relationship to ammonite evolution, provincialism, a mode of life. In Wiedmann J. & Kullmann J. (eds.): Cephalopods – Present and Past: 735-765.

WRIGHT C.W., CALLOMAN J.H. & HOWARTH M.K. 1996 - Treatise on invertebrate paleontology, *Part L, Mollusca* **4** *revised* (Cretaceous Ammonoidea), 362 pp. (Geological Society of America, Boulder, and University of Kansas Press, Lawrence).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Oberösterreichische GEO-Nachrichten. Beiträge zur Geologie, Mineralogie und Paläontologie von Oberösterreich

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Lukeneder Alexander

Artikel/Article: Ein Ammoniten Massenvorkommen aus der Unterkreide. Der Olcostephanus Leithorizont (Nördliche Kalkalpen, Oberösterreich). 25-41