

Schlüsselwörter

Topographische Karte: ÖK 50, 69 Großraming
Kalkalpen

Frankenfelser Decke

Schrambach-Formation

Tannheim-Formation

Cephalopoda

Dinoflagellatenzysten

Biostratigraphische Daten aus der Schrambach- und Tannheim-Formation der Frankenfelser Decke der Weyerer Bögen (Unterkreide, oberösterreichische Kalkalpen)

PETER FAUPL¹, PETR SKUPIEN² & ZDENĚK VAŠIČEK²

1 Abbildung, 1 Tafel

Inhalt

Zusammenfassung	7
Abstract	7
1. Einleitung	7
2. Höhenbergmulde der Frankenfelser Decke	8
3. Frankenfelser Decke im Gebiet östlich der Brandlucke	11
4. Zusammenfassende Schlussfolgerungen	12
5. Dank	12
Literatur	12

Zusammenfassung

Aus der Frankenfelser Decke, im Bereich der Weyerer Bögen, werden einige biostratigraphisch bedeutende Cephalopodenfunde und Funde von nichtkalkigen Dinoflagellatenzysten mitgeteilt. So konnte aus der tektonisch stark deformierten Schrambach-Formation der Brandlucke Hauterivium belegt werden, während im Gebiet des Höhenberges der tiefere Abschnitt des Oberbarremiums durch Ammonitiden nachgewiesen wurde. Aus letzterer Lokalität wurde auch eine reiche Assoziation von Dinoflagellatenzysten gewonnen. In der Tannheim-Formation konnte an Hand von Dinoflagellatenzysten das Oberaptium bis Albium belegt werden, wobei sich aus den Lebensbedingungen des Planktons auch interessante Informationen über die Herkunft des turbiditischen Pelitmaterials ableiten lassen.

Biostratigraphic data from the Schrambach and Tannheim Formation of the Frankenfels nappe within the Weyer arc structure (Lower Cretaceous, Northern Calcareous Alps, Upper Austria)

Abstract

From the Frankenfels nappe of the Weyer arc structure, biostratigraphically important occurrences of cephalopods and associations of non-calcareous dinoflagellate cysts are documented. In the intensively deformed Schrambach Formation of the Brandlucke, deposits of the Hauterivian were found, whereas the lower part of the Upper Barremian was detected by ammonites in the Höhenberg region. From the latter locality, a rich association of dinoflagellate cysts has been gained. Assemblages of dinoflagellate cysts of the Upper Aptian to Albian have been found in the Tannheim Formation which give information, deduced from the living conditions of the plankton, about the origin of the turbiditic material.

1. Einleitung

Im Großraum der Weyerer Bögen konnte in den vergangenen Jahren die biostratigraphische Basis der kalkalpinen Unterkreide-Schichtfolge durch zahlreiche Cephalopodenfunde wesentlich verbessert werden. Der Schwerpunkt der

Untersuchungen lag jedoch im Bereich der Reichraminger Decke (VAŠIČEK & FAUPL, 1996, 1998, 1999), die das tektonische Äquivalent zur Lunzer Decke östlich der Weyerer Bögen darstellt. Auch in der Lunzer Decke konnten einige wichtige Beiträge zur Stratigraphie der Schrambach-Formation erarbeitet werden (VAŠIČEK, REHÁKOVÁ & FAUPL, 1999).

Anschriften der Verfasser

¹ Univ.-Prof. Dr. P. FAUPL, Institut für Geologische Wissenschaften, Geozentrum, Universität Wien, Althanstraße 14, A-1010 Wien

² Prof. Dr. Z. VAŠIČEK und Dr. P. SKUPIEN, Institute of Geological Engineering, VSB-Technical University of Ostrava, 17. listopadu Str., CZ-708 33 Ostrava-Poruba

Im externen Deckenelement der Kalkalpen, der Ternberger Decke, westlich der Weyerer Bögen, wurden von LUKENEDER (1997, 1998) wichtige neue Daten über Cephalopoden mitgeteilt.

In der vorliegenden Arbeit werden nun einige neue Funde aus der Frankenfesler Decke, welche die unmittelbare Fortsetzung der Ternberger Decke im Ostabschnitt der Kalkalpen darstellt, beschrieben. Einen Überblick über die tektonische Gliederung dieses Abschnittes der Kalkalpen findet sich bei TOLLMANN (1967) und PLÖCHINGER (1995). Die unmittelbare geologische Situation sowie die Lage der Lokalitäten im Einzelnen sind der Abb. 1 sowie der geologischen Karte 1:50.000, Blatt Großraming (EGGER & FAUPL, 1999) zu entnehmen. Jede erwähnte Lokalität ist durch ihre Koordinaten (Rechtswert, Hochwert) bestimmt.

2. Höhenbergmulde der Frankenfesler Decke

Die Höhenbergmulde repräsentiert das externe Muldenelement der Frankenfesler Decke dieses Bereiches (Abb.

1). Die nach Westen überkippte Mulde wird am Nordabhang des Höhenberges (Kt. 1320) durch eine Forststraße angeschnitten. Die Schichtfolge umfasst über dem Hauptdolomit und den Kössener Schichten der Obertrias eine Juraschichtfolge von Kalksburger Schichten, Allgäuschichten, Chiemgauer Schichten, Vilser Kalk, Klauskalk, Ruhpolder Radiolarit und Steinmühlkalk, gefolgt von den Unter- und Mittelkreideschichtgliedern der Schrambach-, Tannheim- und Losenstein-Formation (HOLNSTEINER, 1990). Die Kreide-Schichtglieder bilden den Kern der Mulde. Der rote Steinmühlkalk repräsentiert Kimmeridgium bis höheres Berriasium (*Calpionellopsis*-Zone) (REHÁKOVÁ et al., 1996). Die grauen, fleckigen Mergelkalke der Schrambach-Formation führen in ihrem Liegendabschnitt noch Calpionellen (*Tintinnopsella*-Zone), während im Hangenden planktonische Foraminiferen auftreten. Die Tannheim-Formation reicht an der Forststraße auf Grund von planktonischen Foraminiferen möglicherweise bis ins Unteraltium (REHÁKOVÁ et al., 1996).

Die Schichtfolge ist von einer ausgeprägten Achsenebenschieferung betroffen, die vor allem dünnbankige Schichten intensiv in phacoide Körper zerlegt, ein Umstand,

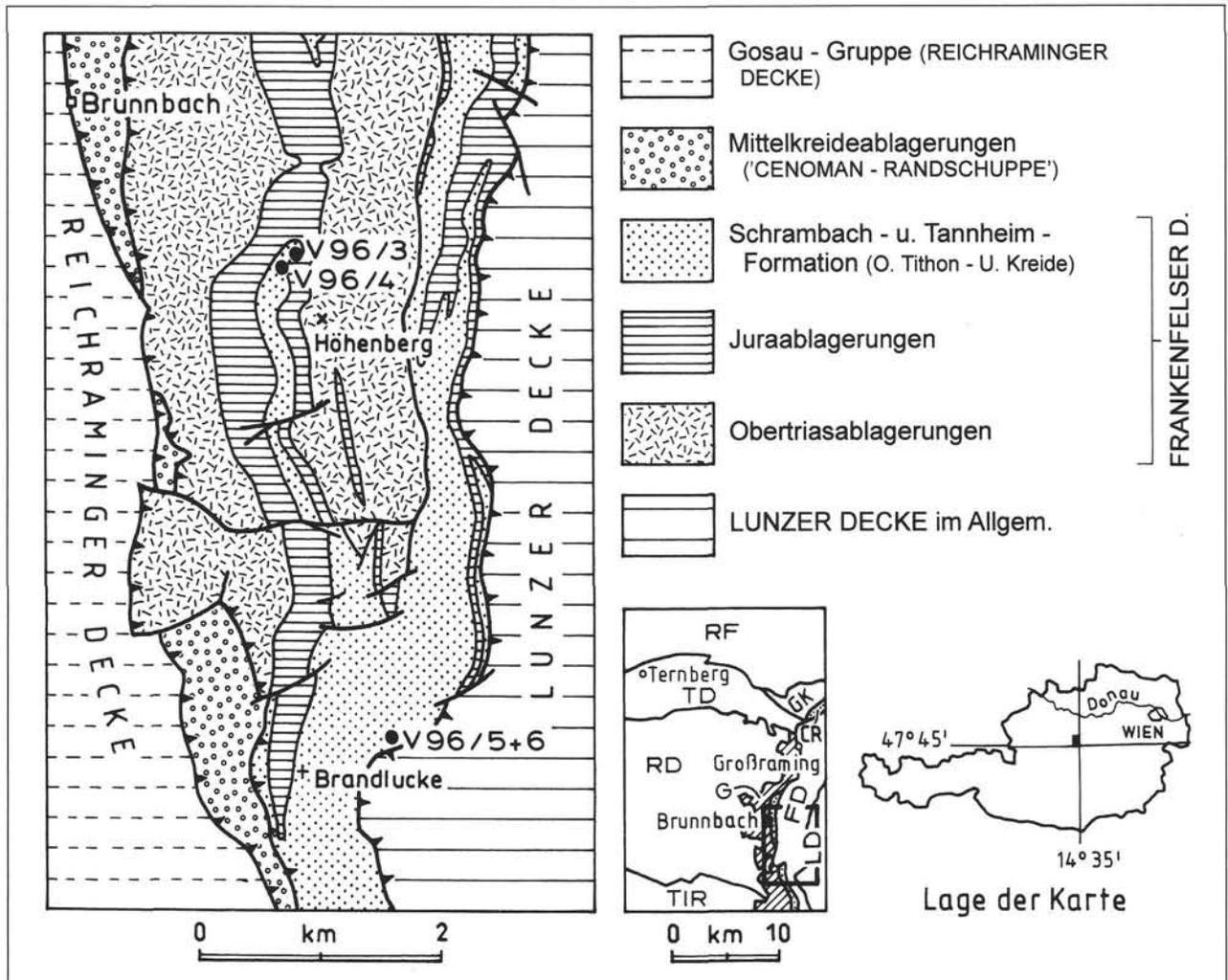


Abb. 1

Geologische Übersicht der Frankenfesler Decke im Bereich der Weyerer Bögen nach EGGER & FAUPL (1999). Tektonische Übersicht: RF – Rhenodanubische Flyschzone, GK – Grestener Klippenzone, TD – Ternberger Decke, RD – Reichraminger Decke, G – Gosau-Gruppe auf der Reichraminger Decke, TIR – Tirolikum, CR – „Cenoman-Randschuppe“, FD – Frankenfesler Decke, LD – Lunzer Decke.

welcher der Erhaltung von Makrofossilien wenig zuträglich ist. Die hier mitgeteilten, biostratigraphisch aussagekräftigen Fossilfunde liegen im inversen Hangendschenkel der Höhenbergmulde, in den stratigraphisch jüngsten Partien der Schrambach-Formation (V96/3) und in der tieferen Tannheim-Formation (V96/4, 4A, 4B).

Auf den Schichtflächen dunkelgrauer Mergelkalke der **Schrambach-Formation** des Fundpunktes V96/3 (Rechtswert 540 190, Hochwert 298 160) fanden sich schlechterhaltene Skulptursteinkerne von Ammoniten. Sie haben in der Schichtfläche, aber auch lateral eine Deformation erfahren. Von den insgesamt 15 Ammoniten-Resten waren jedoch nur die Hälfte bestimmbar:

Partschiceras ex gr. *infundibulum* (D'ORBIGNY)

?*Phylloceras* sp.

Barremites sp.

?*Ptychoceras* sp.

Anahamulina ex gr. *distans* VAŠIČEK (Taf. 1, Fig. 1)

Das stratigraphisch wichtige Fragment von *Anahamulina* ex gr. *distans* besteht nur aus einem Teil eines hakenförmigen, breit geöffneten Gehäuses mit einfachen bogenförmigen Rippen (Taf. 1, Fig. 1). Diese Form wurde erstmals von UHLIG (1883, Taf. 13, Fig. 7) unter dem Namen *Hamites* (*Hamulina*) n. f. ind. UHLIG (1883) abgebildet. Er führt dabei an, dass das Exemplar aus der Sammlung von HOHENEGGER stammt. Später wurde ein weiteres typisches Exemplar zusammen mit anderen Ammoniten aus den Ablagerungen des Oberbarremiums, in der Silesischen Einheit der Äußeren Karpaten, auf dem Gebiet der heutigen Tschechischen Republik, gefunden und von VAŠIČEK (1972) als neue Art *Anahamulina distans* beschrieben. AVRAM (1995, Taf. 14, Fig. 12) hat ebenfalls ein Bruchstück von *Anahamulina distans* aus tieferen Lagen des Oberbarremiums von Rumänien (Lokalität Svinita) abgebildet. Ganz offensichtlich gehören auch die Gehäuse aus Unterbarremium-Ablagerungen in Italien, die CECCA et al. (1995, Taf. 3, Fig. 2, 3) unter dem Namen *Anahamulina* sp. 1 (= *Hamites* cf. *subcinctus* UHLIG in SIMIONESCU, 1898, Taf. 1, Fig. 11) anführt, zur weiteren Verwandtschaft dieser Art. So wie das Exemplar von SIMIONESCU (1898), lässt auch das Gehäuse, das bei CECCA et al. (1995) als Fig. 3 abgebildet ist, im Zentrum der Umbiegung eine Einschnürung erkennen. Leider ist dieser Gehäusebereich sowohl beim Exemplar der Fig. 2 von CECCA et al. (1995), als auch bei dem hier beschriebenen Fragment vom Höhenberg nicht erhalten. Die Einschnürung fehlt beim Material aus den Karpaten, von Svinita (Rumänien) und bei dem vorliegenden Exemplar aus den Alpen. Bei Letzterem ist das Fehlen der Einschnürung möglicherweise auf den ungünstigen Erhaltungszustand zurückzuführen.

Typische karpatische Vertreter von *Anahamulina distans* stammen aus den tieferen Abschnitten des Oberbarremiums (?*vandenheckei*-Zone). Aus diesem Niveau stammt auch das Exemplar von AVRAM (1995). Dieser stratigraphischen Einstufung des Fundpunktes V96/3 widersprechen auch nicht die anderen Ammoniten-Funde. So überschreitet z. B. *Barremites* die Barremium-Grenze nicht.

Eine graue Mergellage aus der Schrambach-Formation der Ammoniten-Fundstelle (V96/3) wurde auch auf den Gehalt von Dinoflagellatenzysten hin untersucht. Die Probe enthielt eine reichliche, gut erhaltene Dinozysten-Assoziation der folgenden Zusammensetzung:

Batiacasphaera saidensis BELOW

Bourkidinium spp. MORGAN

Cerbia tabulata (DAVEY & VERDIER) BELOW

Cometodinium whitei (DEFLANDRE & COURTEVILLE) STOVER & EVITT

Coronifera oceanica COOKSON & EISENACK

Cribroperidinium spp. NEALE & SARJEANT

Dingodiinium ssp. COOKSON & EISENACK

Florentinia laciniata DAVEY & VERDIER (Taf. 1, Fig. 4)

Florentinia ssp. DAVEY & VERDIER

Gonyaulacysta ssp. DEFLANDRE

Lithodinia pertusa DUXBURY

L. stoveri (MILLIOUD) GOCHT

Occisucysta tentorium DUXBURY

Oligosphaeridium complex (WHITE) DAVEY & WILLIAMS

Spiniferites ramosus (EHRENBERG) MANTELL

Spiniferites ssp. MANTELL

Wallodinium krurzschii (ALBERTI) HABIB

Die Dinoflagellatenzysten-Vergesellschaftung, besonders die Arten *Batiacasphaera saidensis* BELOW, *Cerbia tabulata* (DAVEY & VERDIER) BELOW und *Lithodinia pertusa* DUXBURY erlauben eine stratigraphische Eingrenzung dieses Fundpunktes auf höheres Unterbarremium bis Unteraptium (BELOW, 1981, 1984; LEEREVELD, 1995). Die Gattungen *Cribroperidinium*, *Gonyaulacysta*, *Lithodinia* und *Occisucysta*, welche quantitativ vorherrschen, sind für das seichte bzw. innere Neritikum charakteristisch (LEEREVELD, 1995).

Aus der **Tannheim-Formation**, die mit tektonischem Kontakt an die oberbarremische Schrambach-Formation grenzt, wurden insgesamt 3 Proben (V96/4, 4A, 4B) auf Dinoflagellatenzysten hin untersucht. Es handelt sich bei diesen Schichten um Tonmergel mit einem durchschnittlichen Gehalt von ca. 40% Karbonatgehalt. Die überwiegend dunkelgraue Farbe ist auf einen C_{org} -Gehalt um 1% zurückzuführen (4 Proben). Bei der ersten Probe V96/4 (RW 540 135, HW 298 145) aus dem stratigraphisch liegenden Teil der Tannheim-Formation handelt es sich um graue, fleckige Mergel, die folgende Dinoflagellatenzysten führen:

Callaiosphaeridium asymmetricum (DEFLANDRE & CORTEVILLE) DAVEY & WILLIAMS

Codoniella psygma DAVEY (Taf. 1, Fig. 6)

Coronifera oceanica COOKSON & EISENACK (Taf. 1, Fig. 7)

Dapsilidinium multispinosum (DAVEY) BUJAK

Gonyaulacysta spp. DEFLANDRE

Cribroperidinium orthoceras (EISENACK) DAVEY

Muderongia cf. *staurata* SARJEANT

Odontochitina operculata (O. WETZEL) DEFLANDRE & COOKSON

Oligosphaeridium complex (WHITE) DAVEY & WILLIAMS

Protoellipsodinium spinosum DAVEY & VERDIER

Pseudoceratium polymorphum (EISENACK) BINT

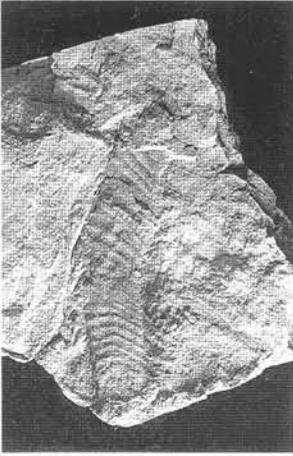
Spiniferites ramosus (EHRENBERG) MANTELL

Systematophora cretacea DAVEY

Tanyosphaeridium boletus DAVEY (Taf. 1, Fig. 5)

Das Auftreten der Arten *Codoniella psygma*, *Pseudoceratium polymorphum* und *Systematophora cretacea* weist auf das Oberaptium hin (DAVEY, 1979; BELOW, 1984). In dieser Probe herrschen jene Dinoflagellatenzysten vor, die für seicht-neritische Bedingungen kennzeichnend sind (*Cribroperidinium*). Es treten jedoch mit ihnen zusammen auch Dinozysten auf, die für einen offen-neritischen Meeresbereich typisch sind (*Oligosphaeridium*, *Spiniferites*).

Die Proben V96/4A und 4B stammen aus dem zentralen Bereich der Mulde, wobei beide annähernd demselben Ni-



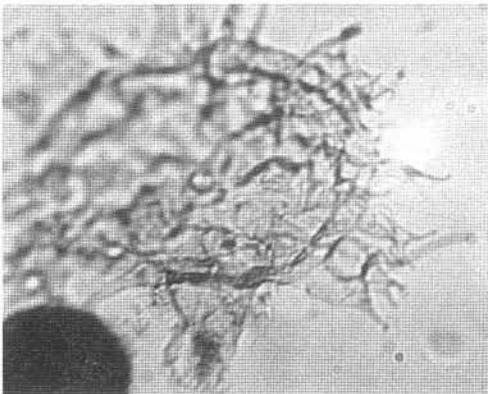
1



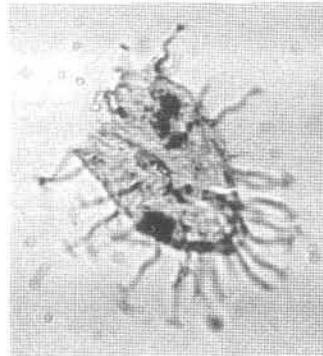
2



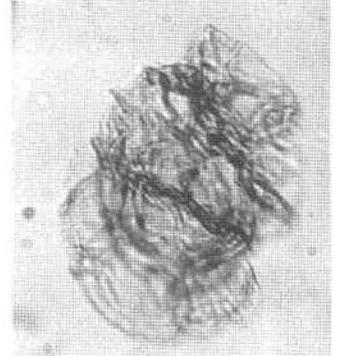
3



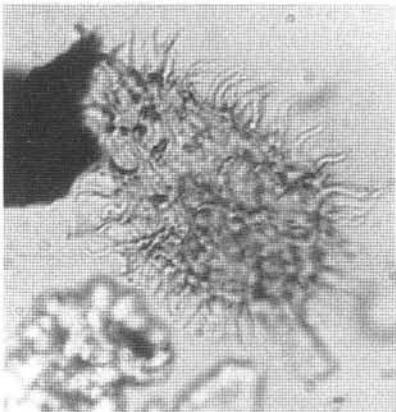
4



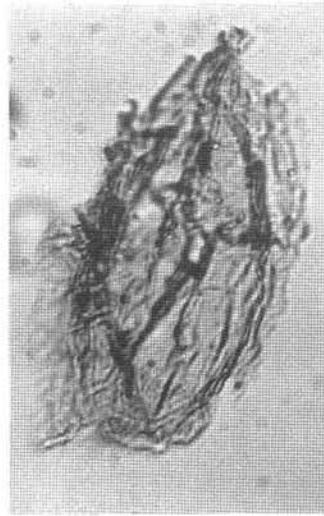
5



6



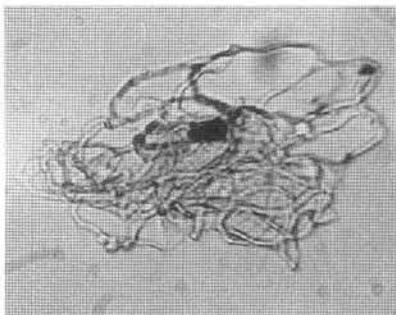
7



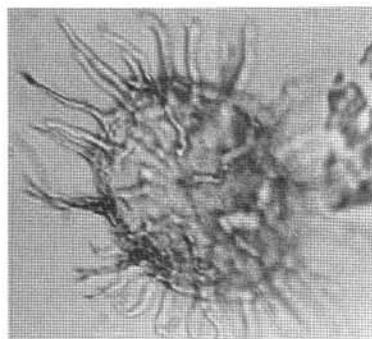
8



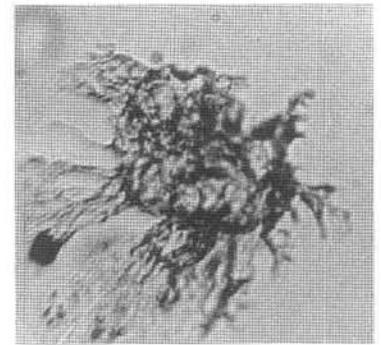
9



10



11



12

veau entstammen. Der Dinoflagellatenzysten-Gehalt aus Probe V96/4A (RW 540 095, HW 298 110) ist relativ arm. Die Assoziation setzt sich folgendermaßen zusammen:

Calliosphaeridium asymmetricum (DEFLANDRE & CORTEVILLE) DAVEY & WILLIAMS
Carpodinium granulatum COOKSON & EISENACK (Taf. 1, Fig. 8)
Coronifera oceanica COOKSON & EISENACK
Hapsocysta peridictya (EISENACK & COOKSON) DAVEY (Taf. 1, Fig. 10)
Odontochitina operculata (O. WETZEL) DEFLANDRE & COOKSON
Oligosphaeridium complex (WHITE) DAVEY & WILLIAMS
Prolixosphaeridium parvispinum (DEFLANDRE) DAVEY (Taf. 1, Fig. 9)
Pterodinium cingulatum (O. WETZEL) BELOW
Spiniferites ramosus (EHRENBERG) MANTELL
Spiniferites ssp. MANTELL

Von dieser Assoziation weisen *Carpodinium granulatum* und *Hapsocysta peridictya* auf das Oberaptium hin; das Unteraptium kann jedoch nicht ganz ausgeschlossen werden (DAVEY, 1979; BELOW, 1984).

Der reiche Gehalt an Dinoflagellatenzysten der Probe V96/4B (RW 540 075, HW 298 020) setzt sich wie folgt zusammen:

Cribopteridium orthoceras (EISENACK) DAVEY
Cribopteridium spp. NEALE & SARJEANT
Florentinia mantellii (DAVEY & WILLIAMS) DAVEY & VERDIER
Kiokansium polypes (COOKSON & EISENACK) BELOW (Taf. 1, Fig. 11)
Kiokansium spp. STOVER & EVITT
Kleithriasphaeridium corrugatum DAVEY
K. eoinodes (EISENACK) DAVEY
Muderongia neocomica (GOCHT) LENTIN & WILLIAMS
Oligosphaeridium? asterigerum (GOCHT) DAVEY & WILLIAMS
O. complex (WHITE) DAVEY & WILLIAMS
O. cf. poculum JAIN
O. verrucosum DAVEY
Spiniferites ramosus (EHRENBERG) MANTELL
Systematophora cretacea DAVEY (Taf. 1, Fig. 12)

Das häufige Vorkommen von *Oligosphaeridium verrucosum* und *Systematophora cretacea* weist auf das obere Aptium hin (DAVEY, 1979; BELOW, 1984). Die Zusammensetzung der Dinoflagellatenzysten-Vergesellschaftung der beiden Proben V96/4A und 4B wird von Vertretern der Gattungen *Kleithriasphaeridium* und *Oligosphaeridium* dominiert. Solche Assoziationen sind für einen sauerstoffreichen offenen Meeresbereich charakteristisch (LEEREVELD, 1995).

← Tafel 1

- Fig. 1: *Anahamulina* ex gr. *distans* VAŠIČEK, 1972
 1x; Exemplar V96/3-13. Oberbarremium, Schrambach-Formation, Höhenberg.
- Fig. 2, 3: *Lamellaptychus filicostatus* STEFANOV, 1961
 3x; 2 – Exemplar V96/6-2, 3 – Exemplar V96/5-4. Basales Oberhauterivium, Schrambach-Formation, Brandlucke.
- Fig. 4: *Florentinia laciniata* DAVEY & VERDIER, 1973
 Durchmesser des Zentralkörpers 50 µm. Präparat V96/3; E 20. Oberbarremium, Schrambach-Formation, Höhenberg.
- Fig. 5: *Tanyosphaeridium boletus* DAVEY, 1974
 Länge der Zyste 70 µm. Präparat V96/4A; J 34. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 6: *Codoniella psygma* DAVEY, 1979
 Länge der Zyste 59 µm. Präparat V96/4A; H 30/4. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 7: *Coronifera oceanica* COOKSON & EISENACK, 1958
 Länge der Zyste 70 µm. Präparat V96/4A-2; J 30/4. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 8: *Carpodinium granulatum* COOKSON & EISENACK, 1962
 Länge der Zyste 81 µm. Präparat V96/4A-3; K 25. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 9: *Prolixosphaeridium parvispinum* (DEFLANDRE, 1937) DAVEY et al., 1969
 Länge der Zyste 68 µm. Präparat V96/4A-2; I 41/3. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 10: *Hapsocysta peridictya* (EISENACK & COOKSON, 1969) DAVEY, 1979
 Durchmesser der Zyste 56 µm. Präparat V96/4A-1; N 31/32. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 11: *Kiokansium polypes* (COOKSON & EISENACK, 1962) BELOW, 1982
 Länge der Zyste 61 µm. Präparat V96/4B-2; U 12. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.
- Fig. 12: *Systematophora cretacea* DAVEY, 1979
 Durchmesser des Zentralkörpers 48 µm. Präparat V96/4B-1; E 33. Oberaptium, Tannheim-Formation, Höhenberg.

Die Cephalopoden wurden vor der Aufnahme mit Ammoniumchlorid gebleicht.

3. Frankfurter Decke im Gebiet östlich der Brandlucke

An der Forststraße östlich der Brandlucke sind tektonisch sehr stark deformierte Schichten der Schrambach- und Tannheim-Formation erschlossen. Es vereinigen sich in dem Gebiet mehrere Muldenzüge der Frankfurter Decke auf engstem Raum (siehe EGGER & FAUPL, 1999). Forststrabenaufschlüsse von sehr stark zerscherten Kalken der Schrambach-Formation zu beiden Seiten eines Gerinnes (RW 541 040, HW 294 170; V96/5 u. 6) erbrachten einige Aptychen und Belemnitenrostren.

Lamellaptychus ex gr. *seranonis* (COQUAND)
L. atlanticus (HENNIG)
L. filicostatus STEFANOV (Taf. 1, Fig. 2 u. 3)
Pseudobelus brevis (PAQUIER)
Duvalia ex gr. *dilatata* (BLAINVILLE) juv.

Die Belemniten sind aus dem Hauterivium bekannt, während die Aptychen mit einer Ausnahme aus dem Unterhauterivium stammen. *Lamellaptychus filicostatus* ist auf das Oberhauterivium beschränkt (VAŠIČEK et al., 1994). Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Schrambach-Formation dieser Aufschlussgruppe den Grenzbereich des Unter- und Oberhauteriviums repräsentiert. Aus einem Block direkt im Gerinne konnten einige schlecht erhaltene Skulptursteinkerne von artlich nicht näher bestimmbar Ammoniten gewonnen werden. Sie gehören zu den Gattungen *Olcostephanus* NEUMAYR und *?Spitidiscus* KILIAN oder *?Jehantheuloyites* COOPER. Da Vertreter der letzten *Olcostephaniden* auf den unteren Abschnitt des Unterhauteriviums (*Ioryi*-Zone) beschränkt sind und die beiden anderen Gattungen häufiger im Hauterivium als im Valanginium vorkommen, kann angenommen werden, dass in diesem Zuge stark tektonisierte Schichten der Schrambach-Formation auch Kalke des tieferen Abschnittes des Unterhauteriviums auftreten.

4. Zusammenfassende Schlussfolgerungen

Die Schrambach-Formation der Höhenbergmulde, dem äußersten tektonischen Element der Frankenfesler Decke dieses Gebietes, setzt stratigraphisch im höheren Berriasium ein (REHÁKOVÁ et al., 1996) und endet im Oberbarremium. Die hier mitgeteilte Ammonitenfauna aus dem inversen Hangendschenkel der Mulde dokumentiert den tieferen Abschnitt des Oberbarremiums (*?vandenheckei*-Zone). Die in diesem Gebiet erstmals nachgewiesenen nichtkalkigen Dinoflagellatenzysten ermöglichen jedoch eine stratigraphisch weniger präzise Einstufung (Unterbarremium bis Unteraptium). Der an der Forststraße erschlossene Hangendschenkel erschließt, tektonisch bedingt, nur die stratigraphisch hangenden Partien der Schrambach-Formation. Weitere biostratigraphische Belege, allerdings aus tektonisch isolierten Vorkommen der Schrambach-Formation aus der Frankenfesler Decke im Bereich der Brandlucke belegen das Unterhauterivium bzw. den Unter-/Oberhauterivium-Grenzbereich.

Vergleiche mit weniger intensiv tektonisierten Schrambachschichten aus der benachbarten Ternberger Decke, einem tektonischen Äquivalent der Frankenfesler Decke, zeigen, dass auch dort Ammoniten des Barremiums relativ häufig anzutreffen sind (LUKENEDER, 1997, 1998), während die von uns untersuchten Profile in der Reichraminger Decke bereits im Oberhauterivium enden.

In den Aufschlüssen am Höhenberg grenzt die Tannheim-Formation mit tektonischem Kontakt – es fehlt im Wesentlichen das Unteraptium – an die stratigraphisch liegende Schrambach-Formation. Mittels Dinoflagellatenzysten konnte das Oberaptium belegt werden. Die jüngsten planktonischen Foraminiferen dieses Gebietes, wie *Ticinella bejaouensis*, könnten nach REHÁKOVÁ et al. (1996) Unteraptium belegen. Die Angaben von ROBASYNSKI & CARON (1995) über das Vorkommen unterkretazischer planktonischer Foraminiferen zeigen aber, dass diese Art schon im Oberaptium (Clansay) einsetzt.

Die Dinoflagellatenzysten bieten auch wichtige Informationen zur Palökologie. So weist das Vorkommen aus dem Oberbarremium der Schrambach-Formation auf ein neritisches Milieu hin, während die Formen aus der Tannheim-Formation vorwiegend ein offen-neritisches Milieu, gemischt mit seichtmarinen Arten anzeigen. Die stratigraphisch höchsten Lagen repräsentieren ein sauerstoffreiches, offen-marines Milieu. Diese palökologischen Bedingungen lassen sich jedoch nicht mit den Sedimentationsbedingungen gleichsetzen. So ist für die Schrambach-Formation von einem tiefmarinen Sedimentationsraum unterhalb der Aragonit-Kompensationsgrenze auszugehen. Die Mergellage, aus der die Makrofossilfunde und die Dinoflagellatenzysten stammen, wird höchstwahrscheinlich aus einem distalen Suspensionstrom sedimentiert worden sein, der Material aus dem Neritikum mitgebracht hat. Die Tannheim-Formation repräsentiert ebenfalls Tiefwasserseimente, die sich durch einen erhöhten pelitischen terrigenen Eintrag auszeichnen, sodass auch hier mit intensiven Umlagerungen zu rechnen ist, wie WAGREICH & SACHSENHOFER (1999) an umgelagertem Vitrit und Inertinit nachweisen konnten. Der relative günstige Erhaltungszustand der Dinoflagellatenzysten dürfte mit den überwiegend dysaeroben Ablagerungsbedingungen zusammenhängen, wie der etwas erhöhte C_{org} -Gehalt von ca. 1% erkennen lässt.

5. Dank

Die Geländearbeiten wurden aus Mitteln des West-Ost-Projektes „Kretazische und paläogene Paläogeographie und Geodynamik der alpin-karpatischen und pannonischen Region“ (OWP-65/2) finanziert, wofür dem Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr gedankt sei. Für die Mithilfe bei den Fossilauflösungen sei Frau R. FAUPL gedankt. Die Fotoarbeiten wurden von Frau K. MEZIHORÁKOVÁ (Cephalopoden) und Frau J. STEJSKALOVÁ (Dinoflagellatenzysten) in Ostrava durchgeführt. Unser Dank gilt auch zwei anonymen Reviewern für ihre konstruktiven Anmerkungen zum Manuskript.

Literatur

- AVRAM, E., 1995: Lower Cretaceous (Valanginian – Early Aptian) ammonite succession in the Svinita region (SW Rumania). – Géol. Alpine, Mém. H. S. **20** (1994), 113-167, Grenoble.
- BELOW, R., 1981: Dinoflagellaten-Zysten aus dem oberen Hauterive bis unteren Cenoman Süd-West-Marokkos. – Palaeontographica, Abt. B, **176**, 1-145, Stuttgart.
- BELOW, R., 1984: Aptian to Cenomanian dinoflagellate cysts from the Mazagan Plateau, Northwest Africa (Site 545 and 547, Deep Sea Drilling Project Leg 79). – Init. Rep. DSDP, **79**, 621-649, Washington.
- CECCA, F., FARAONI, P., MARINI, A. & PALLINI, G., 1995: Field-trip across the representative sections for the Upper Hauterivian – Barremian biostratigraphy in the Maiolica exposed at Monte Nerone, Monte Petrano and Monte Catria (Umbria-Marche Apennines). – Mem. Descr. Carta geol. d'Italia, **51**, 187-211, Roma.
- DAVEY, R. J., 1979: Marine Apto-Albian palynomorphs from holes 400A and 402A, IPOD Leg 48, northern Bay of Biscay. – Init. Reps. DSDP, **48**, 547-577, New York.
- EGGER, H. & FAUPL, P., 1999: Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt 69 Großraming, 1: 50.000. – Geol. B.-A., Wien.
- HOLNSTEINER, R., 1990: Zur Geologie der Weyerer Bögen zwischen Brunnbach und Pleißabach, südlich von Großraming im Ennstal (OÖ). – Unveröff. Diplomarbeit Form. u. Naturwiss. Fak. Univ. Wien, 158 S., Wien.
- LEEREVELD, H., 1995: Dinoflagellate cysts from the Lower Cretaceous Rio Argos succession (SE Spain). – Lab. Palaeobot. Palynol. Contr. Ser., **2**, 1-175, Utrecht.
- LUKENEDER, A., 1997: Bericht 1996 über stratigraphische Untersuchungen in den Schrambachschichten auf Blatt Grossraming. – Jb. Geol. B.-A., **140**, 370-372, Wien.
- LUKENEDER, A., 1998: Zur Biostratigraphie der Schrambach-Formation in der Ternberger Decke (O.-Valanginium bis Aptium des Tiefbajuvarikums – Oberösterreich). – Geol. Paläont. Mitt., **5**, Jahrestag. Österr. Paläont. Ges. in Lunz, 127-128, Innsbruck.
- PLÖCHINGER, B., 1995: Tectonics of the Northern Calcareous Alps: a review. – Mem. Scienze Geol., **47**, 73-86, Padova.
- REHÁKOVÁ, D., MICHALÍK, J. & OŽVOLDOVÁ, L., 1996: New microbiostratigraphical data from several Lower Cretaceous pelagic sequences of the Northern Calcareous Alps, Austria (preliminary results). – Geol. Paläont. Mitt., Sbd. **4**, 57-81, Innsbruck.
- ROBASYNSKI, F. & CARON, M., 1995: Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. – Bull. Soc. géol. France, **166**, 681-692, Paris.
- SIMIONESCU, I., 1898: Studii geologice se paleontologice din Carpatii sudici. Fauna neocomiana din basenul Dimbovicioarei. – Acad. Romana, Publ. Fondului Vasilie Adamachi, **2**, 101-167, Bucuressti.
- TOLLMANN, A., 1967: Tektonische Karte der Nördlichen Kalkalpen. 1. Teil: Der Ostabschnitt. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **59**, 231-253, Wien.

- UHLIG, V., 1883: Die Cephalopodenfauna der Wernsdorfer Schichten. – Denkschr. Österr. Akad. Wiss., math.-naturw. Kl., **46**, 127-290, Wien.
- VAŠIČEK, Z., 1972: Ammonoidea of the Tešín-Hradište Formation (Lower Cretaceous) in the Moravskoslezské Beskydy Mts. – Rozpr. Úst. Úst. geol., **38**, 1-103, Praha.
- VAŠIČEK, Z. & FAUPL, P., 1996: Die Cephalopoden aus den Rossfeldschichten der Reichraminger Decke (Obervalanginium; oberösterreichische Kalkalpen). – Jb. Geol. B.-A., **139**, 101-125, Wien.
- VAŠIČEK, Z. & FAUPL, P., 1998: Late Valanginian cephalopods in relation to the palaeogeographic position of the Rossfeld and Schrambach Formation of the Reichraming Nappe (Northern Calcareous Alps, Upper Austria). – Zbl. Geol. Paläont., Teil I, **1996**, 1421-1432, Stuttgart.
- VAŠIČEK, Z. & FAUPL, P., 1999: Zur Biostratigraphie der Schrambachschichten in der Reichraminger Decke (Unterkreide, oberösterreichische Kalkalpen). – Abh. Geol. B.-A., **56**, 2, 593-624, Wien.
- VAŠIČEK, Z., MICHALÍK, J. & REHÁKOVÁ, D., 1994: Early Cretaceous stratigraphy, paleogeography and life in the Western Carpathians. – *Beringeria*, **10**, 1-169, Würzburg.
- VAŠIČEK, Z., REHÁKOVÁ, D. & FAUPL, P., 1999: Zur Biostratigraphie der Schrambachschichten der Oisbergmulde bei Hollenstein a. d. Ybbs (Lunzer Decke, Kalkalpen, Niederösterreich). – Abh. Geol. B.-A., **56**, 2, 625-650, Wien.
- WAGREICH, M. & SACHSENHOFER, R. F., 1999: Organic carbon-rich calcareous shales in the Lower Albian of the Northern Calcareous Alps (Austria). – Zbl. Geol. Paläont., Teil I, **1997**, 951-962, Stuttgart.

Manuskript eingegangen am: 10. 10. 1999 ●

Revidierte Version eingegangen am: 23. 01. 2003 ●

Manuskript akzeptiert am: 24. 02. 2003 ●