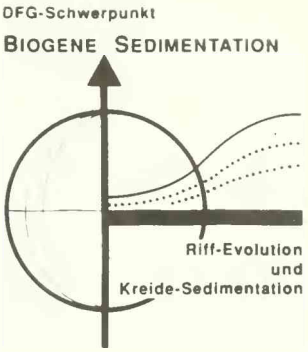
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. | 32 | 23–35 | München, 15. 12. 1992



Ein Kreide/Tertiär-Grenzprofil aus dem Helvetikum nördlich von Salzburg (Österreich)

Von Winfried Kuhn & Karl-Heinz Kirsch*)

Mit 3 Abbildungen und 1 Tafel

Kurzfassung

Im Helvetikum des Haunsberges N' Salzburg konnte der Übergang Maastricht/Paläozän mit Hilfe von Foraminiferen und Dinoflagellatenzysten nachgewiesen werden. Es handelt sich um eine kontinuierliche Abfolge von dunkelgrauen Tonmergeln ohne lithologischen Umschwung im Grenzbereich. Bioturbation konnte nicht festgestellt werden. Zahlreiche Maastricht-Foraminiferen wurden in das tiefste Paläozän umgelagert. Neben dem Aussterben fast aller planktonischen Foraminiferen im obersten Maastricht zeigte auch das Benthos oberhalb des Grenzbereichs ein völlig differierendes Artenspektrum. Bei den Dinoflagellatenzysten-Assoziationen konnten im K/T-Grenzbereich keine auffälligen Unterschiede festgestellt werden. Vergleichbar ist allerdings die Umlagerung von Oberkreide-Arten und das Einsetzen von *Danea californica* an der Basis des Paläozäns.

Abstract

The transition Maastrichtian/Paleocene of the Helvetikum zone N' Salzburg was recorded with the aid of foraminifera and dinoflagellate cysts. The continual sequence of dark-grey clayey marls without any lithological change is not bioturbated. Many reworked Maastrichtian foraminifers were found in the lowest Paleocene. Like the extinction of the most plankton foraminifers the benthos associations above the boundary are totally altered. Associations of dino-

*) Dr. W. Kuhn, Theodor-Heuss-Ring 126, 6508 Alzey. Dr. K.-H. Kirsch, z. Z. Institut für Paläontologie der Universität Bonn, Nußallee 8, 5300 Bonn 1 (Priv.: Further Bahnhofstr. 1, 8024 Oberhaching).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

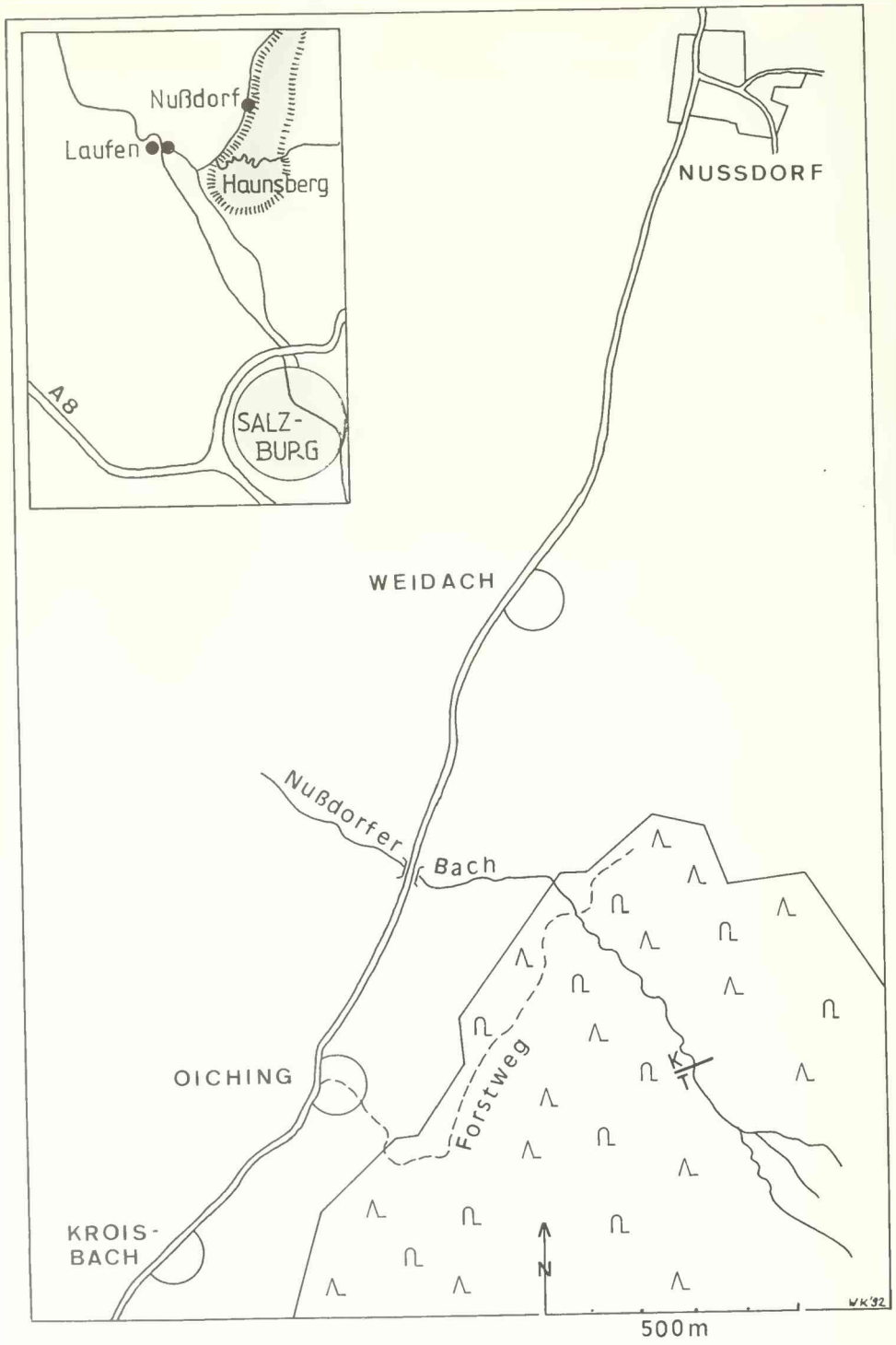


Abb. 1: Übersichtsskizze zur Lage der K/T-Grenze am Haunsberg/Österreich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

flagellate cysts haven't shown remarkable differences. Reworked Upper Cretaceous dinoflagellate cysts and the first occurence of *Danea californica* at the base of Paleocene are comparable.

Einleitung

Im Rahmen früherer mikropaläontologischer Untersuchungen in den paläozänen und untereozänen Schichten des Helvetikums vom Haunsberg (Kuhn & Weidich 1987, Kuhn 1992) war es noch nicht möglich, die Kreide/Tertiär-Grenze im Helvetikum nachzuweisen. Aufgrund der Datierung einiger Proben aus dem Nußdorfer Bach in die *Abathomphalus mayaroensis*-Zone des Obermaastrichts lag die Vermutung nahe, daß der K/T-Grenzbereich in dieser Abfolge aufgeschlossen sein könnte.

Sedimente der Oberkreide aus dem Haunsberg-Gebiet beschrieb bereits Traub (1953: 5ff. „Pattenauer Mergel und Gerhartsreuther Schichten"). Er vermutete einen Grenzbereich Gerhartsreuter Schichten/Paläozän in der Gegend von Waidach. Gohrbandt (1963: 22) stufte Proben aus seiner Lokalität 28, Graben SSE Waidach (= Nußdorfer Bach) in die *A. mayaroensis*-Zone ein. Ein unmittelbares Grenzprofil oberstes Maastricht/tiefstes Paläozän wurde von Gohrbandt nicht beschrieben.

In den Jahren 1990 und 1991 konnte die Lage des Grenzbereichs nach zweimaliger Beprobung auf einen Bereich von nur 0,4 m eingeengt und anschließend lückenlos beprobt werden.

Diese Publikation stellt nur eine vorläufige Mitteilung dar, wobei weitere, umfassendere Untersuchungen im Gange sind. Die Proben werden von folgenden Wissenschaftlern bearbeitet:

Foraminiferen: W. Kuhn, Alzey, und K. F. Weidich, München; Dinoflagellatenzysten: K.-H. Kirsch, München; Geochemie: G. Graup, Mainz.

Besonderen Dank möchte W. Kuhn Herrn Prof. Dr. V. Sonne aussprechen, der erlaubte, die Proben zur Foraminiferenanalyse im mikropaläontologischen Labor des Geologischen Landesamtes in Rheinland-Pfalz zu schlämmen und einen Arbeitsplatz zur Verfügung stellte. Herr Prof. Dr. K. F. Weidich stellte dankenswerterweise Bestimmungsliteratur zur Verfügung. Herrn Prof. Dr. D. Herm sei für die Möglichkeit zur palynologischen Aufbereitung im Labor des Instituts für Paläontologie und hist. Geologie in München und für die Durchsicht des Manuskripts Herrn Dr. W. Werner herzlich gedankt.

Lokalität

Der Haunsberg, etwa 20 km nördlich von Salzburg, erhebt sich als markanter langgestreckter Höhenzug mit einer maximalen Höhe von 835 m NN über eine von Ablagerungen des Salzach-Gletschers geprägte Landschaft (vgl. Abb. 1).

Der tiefere Untergrund im Südosten des Berges ist weitgehend von Moränen verhüllt, die teilweise über den Scheitelpunkt hinübergreifen. Am Westabhang sind dagegen Sedimente des Flyschs, des Ultrahelvetikums und des Helvetikums aufgeschlossen. Neben künstlichen Aufschlüssen wie dem Steinbruch bei St. Pankraz sind die besten Aufschlußverhältnisse in den nach Nordwesten zum Oichtenbach entwässernden Bachläufen anzutreffen.

Das K/T-Profil befindet sich im Nußdorfer Bach, von der Forstwegbrücke aus etwa 360 m entlang dem Bachlauf gemessen nach Südosten. Hier steht eine im Wurzelbereich verwachsene, aus drei Stämmen bestehende Esche, deren östlichster Stamm eine „S"-Markierung aufweist. Meßpunkt für das Profil ist, vom Bach aus gesehen, diese Stamm-Mitte an der Basis (Abb. 2 und 3).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

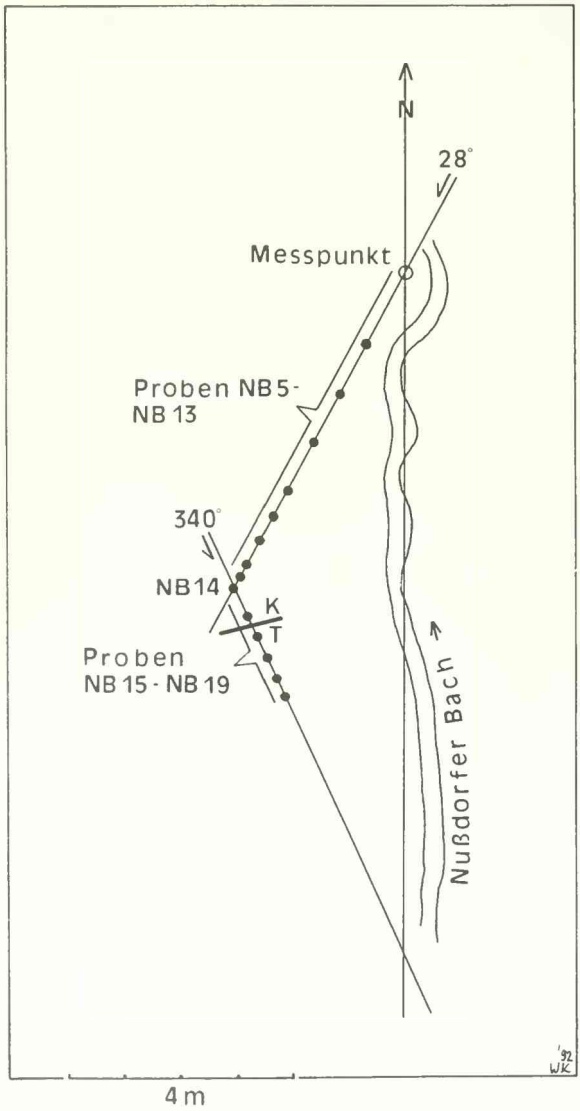


Abb. 2: Einmessung der Probenpunkte aufgrund der topographischen Situation. Meßpunkt und entsprechende Probe NB 5 ist der Wurzelbereich des Baumes. Probenentnahme NB 14 stellt den Wendepunkt in der Meßrichtung dar.

Da der Profilabschnitt im K/T-Grenzbereich an einem Prallhang des Nußdorfer Baches aufgeschlossen ist, waren zur Einmessung der Probenpunkte zwei Meßlinien notwendig; Wendepunkt war NB 14 (Entfernung vom Meßpunkt: 6,50 m).

Die K/T-Grenze liegt zwischen den Probenpunkten NB 15 und NB 16 (Entfernung von NB 14: 0,63–0,66 m).

Der Rechts- und Hochwert (R: 425800, H: 311400) bezieht sich auf die Österreichische Karte 1:25000 V, Blatt 63 Salzburg, BMN 4809.

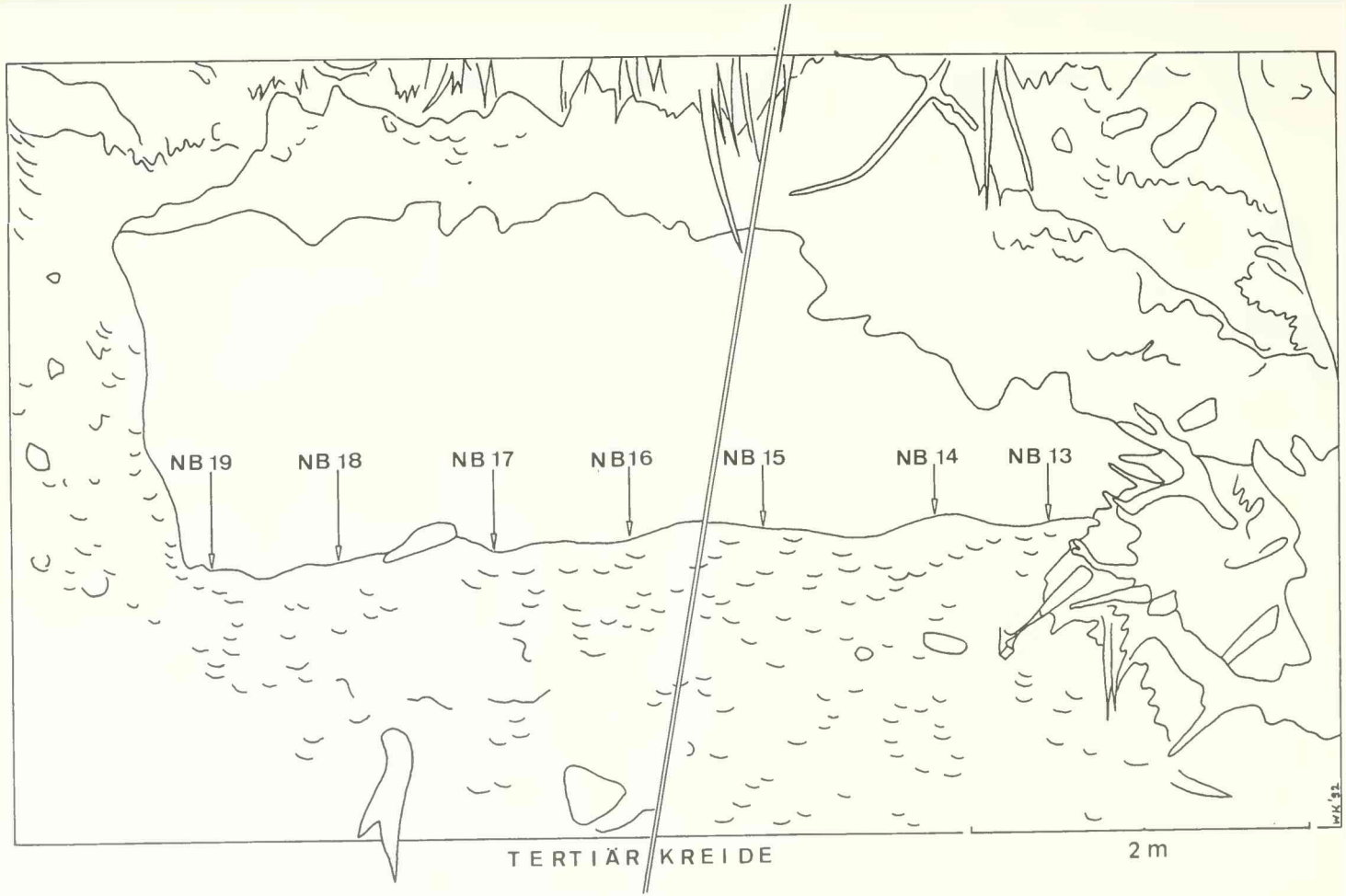


Abb. 3: Aufschlußskizze im oberen Profilabschnitt mit Lage der Probenpunkte und dem K/T-Bereich.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Geologische Übersicht

Das Helvetikum erstreckt sich als tektonische wie auch fazielle Einheit entlang des Alpennordrandes von der Schweiz bis in den Salzburger Raum. Es besteht aus Schelfsedimenten des nach Süden ausgerichteten Meso-Europäischen Schelfs, die im Salzburger Land ein Alter von Oberkreide bis Obereozän haben.

Der untersuchte Profilabschnitt besteht aus einer Abfolge von gleichbleibend dunkelgrauen, teilweise etwas grünlichen siltigen Tonmergeln. Der in den meisten K/T-Grenzprofilen ausgebildete „Boundary Clay" ist an dieser Lokalität nicht entwickelt und insofern läßt sich die K/T-Grenze lokal lithologisch nicht fassen.

In den Schlämmrückständen fallen neben hohen Glimmergehalten (vorwiegend Hellglimmer) auch wechselnde Pyrit- und Glaukonitbildungen auf. Die Glaukonitkörner, die im wesentlichen als Kammerausfüllungen zerbrochener Foraminiferengehäuse anzusprechen sind, weisen aufgrund ihrer hellgrünen Farbe einen weitaus geringeren Eisenanteil als die der Paläozän-Sedimente des etwas südlicheren Kroisbachs auf (Kuhn 1992).

Arbeitsmethodik

Bei den ersten Sondierungsproben wurden etwas größere Mergelstücke entnommen, die zur Vermeidung von Verunreinigungen intensiv gewaschen und deren Oberflächen anschließend mit einem Messer abgeschabt wurden. Bei der zweiten Beprobung wurde im vermuteten Grenzprofil das anstehende Gestein über eine Länge von ca. 10 m vollständig von der Überdekkung gereinigt und die einzelnen Proben schichtparallel in einer Dicke von 2–3 cm mit dem Messer herausgeschnitten. Im Labor wurden alle Probenstücke zur Aufbereitung von Foraminiferen vor dem Schlämmen mit einem Sieb der Maschenweite 63 μm unter fließendem Wasser gewaschen. Bei der ersten Durchsicht der Schlämmrückstände konnte der Grenzbereich auf 40 cm eingegrenzt werden, der bei einer weiteren Begehung lückenlos beprobt wurde.

Für die palynologische Aufbereitung und die Gewinnung der Dinoflagellatenzysten wurde modifiziert nach der Methode von Kaiser & Ashraf (1974) vorgegangen, wobei keinerlei oxidierende Reagenzien (vgl. KOH, HNO_3) zur Anwendung kamen. Auf peinlich genaue Sauberkeit bei der Aufbereitung (Verwendung von Kernstücken bei Mergelstücken, etc.) wurde besonders Wert gelegt.

Nach der Zerkleinerung der Gesteinsstücke wurde konzentrierter HCl und anschließend HF zugegeben. Einer weiteren Zugabe von konzentrierter HCl folgte im nächsten Arbeitsgang die Entfernung des störenden Tonanteils mittels Sieben (20 μm). Die Untersuchung wurde an Glyzerin-Gelatine-Präparaten unter 100×/400× Vergrößerung durchgeführt.

Biostratigraphie

Aus diesem Profilabschnitt der höheren Oberkreide bis Paläozän konnte eine gut erhaltene Foraminiferenfauna gewonnen werden. In einer ersten Übersicht läßt sich ein Großteil der Profilserie in das Obermaastricht (*Abathomphalus mayaroensis*-Zone) einstufen. Charakteristisch ist das Zonenleitfossil *Abathomphalus mayaroensis* (Bolli) sowie weitere planktonische Foraminiferen wie *Racemiguembelina fructicosa* (Egger), *Globotruncana contusa* (Cushman), *Globotruncanella petaloidea* (Gandolfi). Die erste Probe des untersten Paläozäns enthält neben „*Globigerina*" *eugubina*, „*Globigerina*" *fringa* und *Guembelitria cretacea* auch noch eine große Anzahl an Kreide-Foraminiferen.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nachdem, wie in der Zusammenfassung bereits erwähnt, keine Bioturbation festzustellen war, kann davon ausgegangen werden, daß eine Umlagerung der Kreide-Faunen stattgefunden hat, wie sie auch in anderen K/T-Profilen bekannt ist (HERM et al. 1981: 325; KELLER 1988: 248, Fig. 4). Denkbar ist aber auch, daß innerhalb der Probenmächtigkeit von 3 cm autochthone Anteile sowohl von Oberkreide als auch von tiefstem Paleozän enthalten sind. Zu diesem Problem sowie anhand der wesentlich detaillierteren Probennahme sind zusätzliche Untersuchungen im oben genannten Rahmen geplant.

Foraminiferen-Faunenliste in einer ersten Übersicht:

NB 15 E (oberste Oberkreide-Probe)

Abathomphalus mayaroensis (BOLLI, 1955)
Alabamina sp.
Ammodiscus cf. *peruvianus* BERRY, 1928
Bathysiphon eocenicus (CUSHMAN & HANNA, 1927)
Bolivina incrassata gigantea WICHER, 1949
Bolivinoides draco draco (MARSSON, 1878)
Bulimina midwayensis CUSHMAN & PARKER, 1936
Cibicides cf. *howelli* (TOULMIN, 1941)
Cibicidoides alleni (PLUMMER, 1927)
Dentalina acuta d'ORBIGNY, 1846
Epistomina elegans (d'ORBIGNY, 1826)
Epistomina pozaryskae KUHN, 1992
Globigerinelloides sp.
Globotruncana contusa (CUSHMAN, 1926)
Globotruncanella petaloidea (GANDOLFI, 1955)
Gyroidina sp.
Lagena furcata MATTHES, 1939
Lenticulina sp.
Neoflabellina reticulata (REUSS, 1851)
Nodosaria intercostata REUSS, 1860
Nodosaria raphanistrum (LINNE, 1758)
Osangularia plummerae BROTZEN, 1940
Planoglobulina brazoensis MARTIN, 1972
?Praebulimina sp.
Pseudotextularia elegans (RZEHAK, 1891)
Pseudouvigerina cristata (MARSSON, 1878)
Racemiguemelina fructicosa (EGGER, 1899)
Ramulina sp.
Rugoglobigerina rotundata BRÖNNIMANN, 1952
Rugoglobigerina rugosa (PLUMMER, 1927)
Saracenaria sp.
Spiroplectammina spectabilis (GRZYBOWSKI, 1898)
Spiroplectammina sp.
Stilostomella alexanderi (CUSHMAN, 1936)
Stilostomella midwayensis (CUSHMAN & TODD, 1946)
Tappanina selmensis (CUSHMAN, 1933)
Tritaxia midwayensis (CUSHMAN, 1936)
Vaginulinopsis sp.
winzige Planktonten vom Typ *Hedbergella*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

weitere Biogene:

Fischzähnchen
1 Samenkorn
Coscinodiscus sp.

NB 15 F (tiefste Paläozän-Probe)

autochthone Faunenelemente:

Alabamina cf. *wilcoxensis* TOULMIN, 1941
Anomalinoides acutus (PLUMMER, 1927)
Anomalinoides rubiginosus (CUSHMAN, 1926)
Bathysiphon eocenicus (CUSHMAN & HANNA, 1927)
Bolivina limonense (CUSHMAN, 1926)
Bulimina midwayensis CUSHMAN & PARKER, 1936
Bulimina quadrata PLUMMER, 1927
Bulimina paleocenica BROTZEN, 1948
Cibicidoides dayi (WHITE, 1928)
Cribrebella traubi KUHN, 1992
Dentalina sp.
Epistomina elegans (d'ORBIGNY, 1826)
„Globigerina" eugubina LUTERBACHER & PREMOLI-SILVA, 1964
„Globigerina" fringa SUBBOTINA, 1950
Guembelitria cretacea CUSHMAN, 1933
Globulina gibba d'ORBIGNY, 1826
Glomospira charoides (JONES & PARKER, 1860)
Glomospirella sp.
Guttulina problema d'ORBIGNY, 1826
Gyroidina soldanii d'ORBIGNY, 1826
Lagena laevis (MONTAGU, 1803)
Lenticulina turbinata (PLUMMER, 1927)
Loxostomoides applinae (PLUMMER, 1927)
Nodosaria latejugata GÜMBEL, 1868
Osangularia lens BROTZEN, 1940
Osangularia plummerae BROTZEN, 1940
Pullenia coryelli WHITE, 1928
Pullenia quinqueloba (REUSS, 1851)
Pulsiphonina prima (PLUMMER, 1927)
Rhabdammina sp.
Spiroplectammina spectabilis (GRZYBOWSKI, 1898)
Spiroplectammina cf. *excolata* (CUSHMAN, 1926)
Stilostomella cf. *longiscata* d'ORBIGNY, 1846)
Tappanina selmensis (CUSHMAN, 1933)
Tritaxia midwayensis (CUSHMAN, 1926)

allochtone Faunenelemente:

Abathomphalus mayaroensis (BOLLI, 1955)
Bolivinoides draco draco (MARSSON, 1878)
Bolivina decurrens (EHRENBERG, 1854)
Bolivina incrassata gigantea WICHER, 1949
Globotruncana contusa (CUSHMAN, 1926)
Globotruncanella petaloidea (GANDOLFI, 1955)
Pseudotextularia elegans (RZEHAK, 1891)
Racemiguemelina fructicosa (EGGER, 1899)
Rugoglobigerina sp.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Im Vergleich zu den Foraminiferen sind organische Reste von Palynomorphen wie Pollen, Sporen und Dinoflagellatenzysten weit weniger gut erhalten. Von biostratigraphischer Bedeutung sind hierbei besonders die Dinoflagellatenzysten, welche mitunter sehr häufig in den Proben zu beobachten sind.

Die untersuchten Proben aus dem Obermaastricht zeigen typische, meist niedriger diverse Dinoflagellatenzysten-Assoziationen mit maximal 30–40 Arten, aber hohe Densität.

Über 80 % der Dinoflagellaten-Assoziationen setzen sich aus Arten der Gattung *Areoligera* sowie einigen charakteristischen Arten wie *Thalassiphora pelagica* (Eisenack 1954) oder *Riculacysta amplexus* Kirsch 1991 zusammen. Eine völlig untergeordnete Rolle spielen dagegen die Gattungen *Spiniferites, Deflandrea, Phelodinium* oder *Hystrichosphaeridium.*

Stratigraphisch ist dieser Profilabschnitt des Obermaastrichts in die *Palynodinium biculleus*-Intervall-Zone (vgl. Kirsch 1991) einzuordnen, wobei eine der typischen Leitformen wie *Palynodinium biculleus* Kirsch im Gegensatz zu anderen Profilen des Helvetikums sehr selten auftritt (Kirsch 1991: 173). Vergleichbare Untersuchungen an Oberkreide-Proben des Nußdorfer Baches wurden schon an einem geringmächtigeren Profilabschnitt unterhalb der Lokalität der K/T-Grenze durchgeführt (vgl. Kirsch 1991: 186). Auch hier konnte eine Dominanz der Gattung *Areoligera* nachgewiesen werden.

Von besonderem Interesse waren in Analogie zu den oben beschriebenen Foraminiferenproben die stratigraphisch höchste Kreideprobe (NB 15 E) und die tiefste Paläozänprobe (NB 18 F).

Die Probe NB 15 E ist im Gegensatz zu stratigraphisch älteren Proben des Obermaastrichts durch ein sehr niedrig diverses Artenspektrum, zumeist der Gattung *Areoligera* charakterisiert.

Vorläufige Artenliste der Probe NB 15 F (Nomenklatur nach Lentin & Williams 1989):

Areoligera sp.
Areoligera coronata (O. Wetzel 1933b) Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera medusettiformis (O. Wetzel 1933b) Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera senonensis Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera aff. *tenuicapillata* (O. Wetzel 1933b) Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera volata Drugg 1967
Cordosphaeridium sp.
Cordosphaeridium fibrospinosum Davey & Williams 1966
Cribroperidinium sp.
Disphaerogena sp.
Disphaerogena aff. *lemniscata* (Corradini 1973) Lentin & Williams 1989
Glaphyrocysta sp.
Heterosphaeridium? heteracanthum (Deflandre & Cookson 1955) Eisenack & Kjellström 1971a
Kleithriasphaeridium truncatum (Benson 1976) Stover & Evitt 1978
Manumiella druggii (Stover 1974) Bujak & Davies 1983
Palaeoperidinium pyrophorum (Ehrenberg 1838) Sarjeant 1967b
Palynodinium sp.
Phelodinium sp.
Riculacysta amplexus Kirsch 1991
Thalassiphora pelagica (Eisenack 1954) Eisenack & Gocht 1954

Die stratigraphisch tiefste Probe des Paläozäns (NB 15 F) zeigt auf den ersten Blick eine ähnliche Dinoflagellatenzysten-Assoziation mit geringer Diversität und hoher Individuenzahl.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Auffällig ist allerdings die mitunter unterschiedliche Erhaltung der Dinoflagellatenzysten, die höhere Diversität und das Auftreten von Taxa, welche in Probe NB 15 E nicht beobachtet wurden. Als charakteristische Arten sind beispielsweise *Manumiella seelandica* (Lange 1969), *Manumiella druggii* (Stover 1974), *Danea californica* (Drugg 1967), *Alisocysta circumtabulata* (Drugg 1967) oder *Senoniasphaera inornata* (Drugg 1970) zu nennen.

Der entscheidende Unterschied zur Probe des Obermaastrichts (NB 15 E) liegt in der Zusammensetzung des Artenspektrums, das aus umgelagerten Oberkreide-Arten, aus Durchläufern und ersten Paläozän-Arten besteht. Die stratigraphisch äußerst wichtigen Paläozän-Arten sind allerdings extrem selten, wozu auch *Danea californica* (Drugg 1967) als eine der wichtigsten Leitformen für das basale Paläozän zu rechnen ist (vgl. Drugg 1967; Hansen 1979; de Coninck & Smit 1982; Brinkhuis & Leerefeld 1988; Brinkhuis & Zachariasse 1988).

Vorläufige Artenliste der Probe NB 15 F, Paläozän (einschließlich Oberkreide-Arten):

Alisocysta circumtabulata (Drugg 1967) Stover & Evitt 1978
Areoligera sp.
Aereoligera coronata (O. Wetzel 1933b) Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera medusettiformis (O. Wetzel 1933b) Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera senonensis Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera aff. *tenuicapillata* (O. Wetzel 1933b) Lejeune-Carpentier 1938
Areoligera volata Drugg 1967
Canningia sp.
Cerodinium sp.
Cerodinium diebelii (Alberti 1959b) Lentin & Williams 1987 ssp. *diebelii*
Cleistosphaeridium sp.
Cordosphaeridium sp.
Cordosphaeridium fibrospinosum Davey & Williams 1966
Cribroperidinium sp.
Cribroperidinium cooksoniae Norvick 1976
Cribroperidinium? pyrum (Drugg 1967) Stover & Evitt 1978
Danea sp.
Danea californica (Drugg 1967) Stover & Evitt 1978
Deflandrea sp.
Dingodinium westralium (Cookson & Eisenack 1958) Evitt et al. 1967
Disphaerogena sp.
Disphaerogena aff. *lemniscata* (Corradini 1973) Lentin & Williams 1989
Exochosphaeridium bifidum (Clarke & Verdier 1967) Clarke et al. 1968
Florentinia mantellii (Davey & Williams 1966) Davey & Verdier 1973
Glaphyrocysta sp.
Glaphyrocysta wilsonii Kirsch 1991
Heterosphaeridium? heteracanthum (Deflandre & Cookson 1955) Eisenack & Kjellstrom 1971a
Kleithriasphaeridium truncatum (Benson 1976), Stover & Evitt 1978
Lejeunacysta sp.
Manumiella druggii (Stover 1974) Bujak & Davies 1983
Manumiella seelandica (Lange 1969) Bujak & Davies 1983
Palynodinium bicullens Kirsch 1991
Phelodinium sp.
Phelodinium magnificum (Stanley 1965) Stover & Evitt 1978

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Riculacysta amplexus KIRSCH 1991
Senoniasphaera inornata (DRUGG 1970b) STOVER & EVITT 1978
Spiniferites sp.
Spiniferites hyperacanthus (DEFLANDRE & COOKSON 1955) COOKSON & EISENACK 1974
Thalassiphora pelagica (EISENACK 1954) EISENACK & GOCHT 1954

Zusammenfassend läßt sich das Ersteinsetzen von *Danea californica* (DRUGG 1967) an der Basis des Paläozäns und das starke Auftreten von umgelagerten Oberkreide-Formen sehr gut mit den Ergebnissen der planktonischen Foraminiferen vergleichen. Umgelagerte Oberkreide-Arten sind auch noch in stratigraphisch höheren Proben des Paläozäns nachzuweisen.

Im Vergleich zu den planktonischen Foraminiferen zeigen die Dinoflagellatenzysten-Assoziationen an der K/T-Grenze dieses Profils aus dem Helvetikum kein charakteristisches „Aussterben", sondern eher eine relative Änderung der Häufigkeit der Dinoflagellatenzysten-Taxa. Dieses läßt sich sehr gut mit den Beobachtungen von HULTBERG (1986: 40) an Profilen der K/T-Grenze aus Skandinavien vergleichen, wo ebenfalls eine Ähnlichkeit der Dinoflagellatenzysten-Assoziationen des Maastrichts und des basalen Paläozäns zu beobachten ist. Im Gegensatz zu den sehr umfangreichen Untersuchungen an dem Profil von El Kef (vgl. BRINKHUIS & LEEREFELD 1988) ist an diesem Profil eine unterschiedliche Dinoflagellatenzysten-Assoziation mit Dominanz der Gattung *Arcoligera* vorhanden.

Wesentlich umfangreichere Untersuchungen der Palynomorphen dieses bedeutenden Profils sind im Rahmen dieser Arbeitsgruppe in Vorbereitung und sollen weitere stratigraphische und palökologische Ergebnisse liefern.

Schriftenverzeichnis

BRINKHUIS, H. & LEEREVELD, H. (1988): Dinoflagellate cysts from the Cretaceous/Tertiary boundary sequence of El Kef, northwest Tunisia. – Rev. Palaeobot. Palynol., **56**: 5–19, Taf. 1, 2; Amsterdam.

BRINKHUIS, H. & ZACHARIASSE, W. J. (1988): Dinoflagellate cysts, sea level changes and planktonic foraminifers across the Cretaceous-Tertiary boundary at El Haria, northwest Tunisia. – Marine Micropaleontology, **13**: 153–191, Fig. 1–8, Taf. 1–9; Amsterdam.

DE CONINCK, J. & SMIT, J. (1982): Marine organic-walled microfossils at the Cretaceous-Tertiary boundary in the Barranco del Gredero (S. E. Spain). – Geol. Mijnbouw, **61**: 173–178, Tab. 1, 2, Taf. 1, 2; Den Haag.

DRUGG, W. S. (1967): Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous – Paleocene) Escarpado Canyon, California. – Palaeontographica, Abt. B, **120**: 1–70, Taf. 1–9; Stuttgart.

FIRTH, J. V. (1987): Dinoflagellate biostratigraphy of the Maastrichtian to Danian interval in the U. S. Geological Survey Albany Core, Georgia, USA. – Palynology, **11**: 199–216, Text-Fig. 1–8, Taf. 1–3; Dallas, Texas.

GOHRBANDT, K. (1963): Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. 1. Teil: Paleozän und tiefstes Untereozän. Mit Beiträgen von ADOLF PAPP (Großforaminiferen) und HERBERT STRADNER (Nannoflora). – Mitt. Ges. Wien, **56**: 1–116, 7 Abb., 1 Tab., 11 Taf.; Wien.

HANSEN, J. M. (1977): Dinoflagellate stratigraphy and echinoid distribution in Upper Maastrichtian and Danian deposits from Denmark. – Geol. Soc. Denmark, Bull., **26**: 1–26, Fig. 1–22; Kopenhagen.

HERM, D., HILLEBRANDT, A. v. & PERCH-NIELSEN, K. (1981): Die Kreide/Tertiär-Grenze im Lattengebirge (Nördliche Kalkalpen) in mikropaläontologischer Sicht. – Geologica Bavarica, **82**: 319–344, 3 Abb., 2 Tab., 4 Taf.; München.

HULTBERG, S. U. (1986): Danian dinoflagellate zonation, the C–T boundary and the stratigraphical position of the Fish Clay in southern Scandinavia. – J. Micropalaeont., **5**(1): 37–47, Fig. 1–8, Taf. 1, 2; London.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

KELLER, G. (1988): Extinction, survivorship and evolution of planktic foraminifera across the Cretaceous/Tertiary boundary at El Kef, Tunesia. – Marine Micropaleontology, **13**: 239–263, 6 figs, 2 tab., 3 pls.; (Elsevier) Amsterdam.

KIRSCH, K.-H. (1991): Dinoflagellatenzysten aus der Oberkreide des Helvetikums und Nordultrahelvetikums von Oberbayern. – Münchner Geowiss. Abh., (A), **22**: 1–306, 105 Abb., 43 Taf., Anhang; München.

KUHN, W. (1992): Paleozäne und untereozäne Benthos-Foraminiferen des bayerischen und salzburgischen Helvetikums – Systematik, Stratigraphie und Palökologie. – Münchner Geowiss. Abh., (A), **24**: 1–224, 6 Abb., 7 Tab., 36 Taf.; München.

KUHN, W. & WEIDICH, K. F. (1987): Neue mikropaläontologische Ergebnisse aus dem Paleozän des Haunsberg-Helvetikums (Salzburg, Österreich). – Paläont. Z., **61** (3/4): 181–201, 7 Abb., 2 Tab.; Stuttgart.

LENTIN, J. K. & WILLIAMS, G. L. (1989): Fossil dinoflagellates: Index to genera and species, 1989 edition. – Am. Assoc. Stratigr. Palynol., Contrib. Ser., **20**: 1–473; Calgary.

TRAUB, F. (1953): Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. – Geologica Bavarica, **15**: 5–38, 4 Abb.; München.

Tafelerläuterung

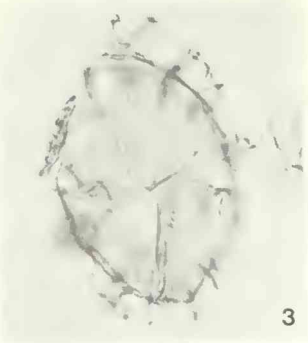
Tafel 1

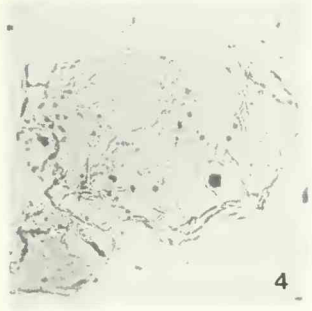
Fig. 1, 2: *Danea californica* (DRUGG 1967) STOVER & EVITT 1978. NB 15 F. ×400
Fig. 3: *Danea californica* (DRUGG 1967) STOVER & EVITT 1978. NB 15 F. ×400
Fig. 4: *Riculacysta amplexus* KIRSCH 1991. NB 15. ×600.
Fig. 5: *Disphaerogena* aff. *lemniscata* (CORRADINI 1973) LENTIN & WILLIAMS 1989. NB 15 F. ×400.
Fig. 6: *Manumiella druggii* (STOVER 1974) BUJAK & DAVIES 1983. NB 15 G. ×400.
Fig. 7: *Palynodinium biculleus* KIRSCH 1991. NB 15 G. ×400.
Fig. 8: *Areoligera* aff. *tenuicapillata* (O. WETZEL 1933 b) LEJEUNE-CARPENTIER 1938. NB 15 E. ×400.
Fig. 9: *Alisocysta circumtabulata* (DRUGG 1967) STOVER & EVITT 1978. NB 15 G. ×400.
Fig. 10: *Cyclonephelium* aff. *expansum* CORRADINI 1973. NB 15. ×400.
Fig. 11: *Thalassiphora pelagica* (EISENACK 1954) EISENACK & GOCHT 1954. NB 15. ×400.

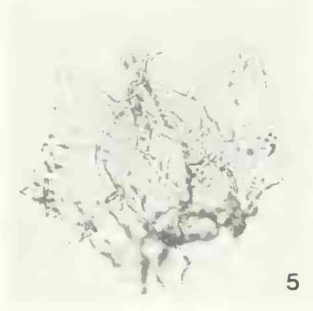
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

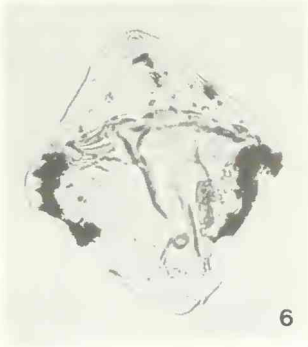
1

2

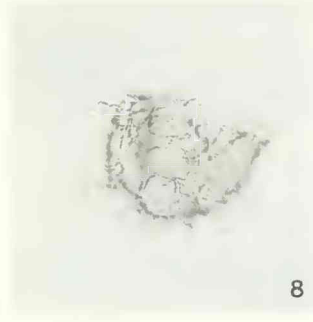

3

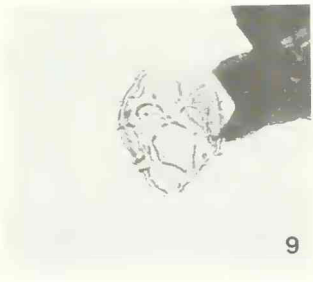

4

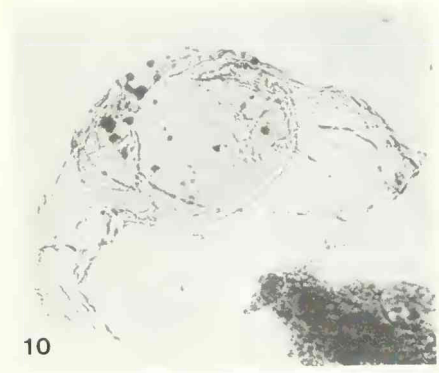

5

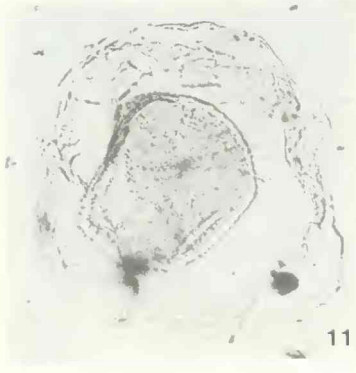

6

7


8


9


10


11

KUHN, W. & KIRSCH, K.-H.: Kreide/Tertiär-Grenzprofil

Tafel 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und Histor. Geologie

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 32

Autor(en)/Author(s): Kuhn Winfried, Kirsch Karl-Heinz

Artikel/Article: Ein Kreide/Tertiär-Grenzprofil aus dem Helvetikum nördlich von Salzburg (Österreich) 23-35