

Carinthia II	179./99. Jahrgang	S. 611–640	Klagenfurt 1989
--------------	-------------------	------------	-----------------

Das südalpine pelagische Eisenkappeler Paläozoikum (Trögener Gruppe) der Ostkarawanken

Teil 1:
Aufschlußverhältnisse und Conodonten-Biostratigraphie

Beatrix MOSHAMMER

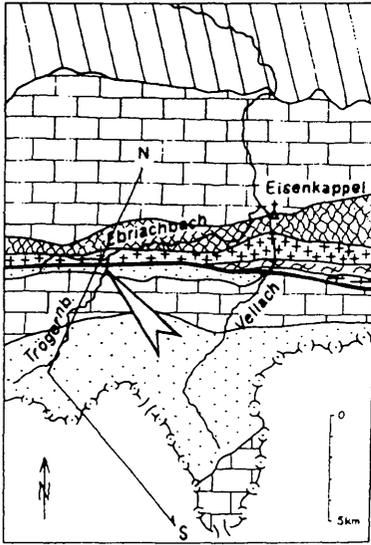
10 Abb., 15 Tab.

Zusammenfassung: Die südalpine, anchimetamorphe Trögener Gruppe stellt eine ca. 80 m mächtige Folge dar, die vom Oberordovizium bis in das Oberdevon reicht und nach einer Schichtlücke, die das doII bis oberste Tournais umfaßt, von Hochwipfelkarbon überlagert wird. Längs der Periadriatischen Naht, der nördlichen Begrenzung gegen den Eisenkappeler Granit, wird sie im 350 m langen untersuchten Nord-Süd-Profil am Nordrand des Trögerngrabens der alpidischen Tektonik zufolge in mehrere, voneinander durch Hochwipfelkarbon getrennte Schuppen zerlegt. In Aufschlußgruppen gegliedert, wurden sie detailliert conodontenstratigraphisch untersucht und zu einem Gesamtprofil zusammengesetzt.

Abstract: The southern alpine anchimetamorphic Trögener Group consists of an approx. 80 m thick sequence, which reaches from Upper Ordovician to Upper Devonian. After a stratigraphic gap from doII to uppermost Tournais it is overlain by Hochwipfelkarbon. The 350 m long investigated north-south section is situated at the northern rim of the Trögern trench. Due to the alpine tectonic movements at the Periadriatic Lineament, which is its northern boundary to the Eisenkappeler Granit, the Trögener Group is dissected into some slices, separated by Hochwipfelkarbon. Based on a detailed conodont biostratigraphic investigation, these slices, divided in exposure-groups were compiled to a general profile.

EINLEITUNG

Das Paläozoikum der Ostkarawanken wird durch die Periadriatische Naht in die nordalpine Ebriacher Gruppe und das südalpine Paläozoikum südlich des Karawankengranites geteilt. Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, tritt letzteres in zwei durch die Koschuta-Trias getrennten Zügen auf, wobei der südliche als „Seeberger Aufbruch“ bekannt ist. Im nördlichen Zug wurde von KUPSCH et al. (1971) am Nordende der Trögener Klamm eine kaum 80 m mächtige Folge von Oberordoviz bis Oberdevon nach-



-  Tertiär, Quartär
-  Mesozoikum
-  nordalpines Paläozoikum (Diabaszug von Eisenkappel)
-  Eisenkappeler Granit
-  Altkristallin
-  Tonalitgneis
-  südalpines Paläozoikum
-  postvariszisches Jungpaläozoikum
-  Hochwipfelkarbon
-  Devon-Karbonate
-  Oberordoviz-Silur
-  undatierte klastische Serien und Bänderkalkschuppen

Abb. 1a: Tektonische Übersicht der Oskarawanken nach der geologischen Karte der Karawanken 1:25.000, OSTTEIL, BAUER et al. (1981).

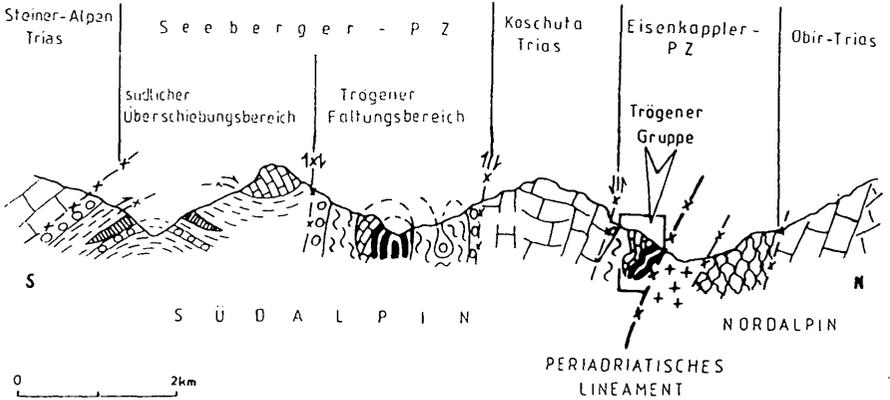


Abb. 1b: Schematisches Strukturprofil des Seeburger und Eisenkappeler Paläozoikums nach KUPSCHE et al. (1971).

gewiesen, die von TOLLMANN (1976) als „Cimpaser Paläozoikum“ bzw. von SCHÖNLAUB (1979) als „Eisenkappel Süd“ bezeichnet wurde. Die Ergebnisse der detaillierten biostratigraphischen Untersuchung der Folge werden dargestellt. Basierend auf dem erarbeiteten Gesamtprofil wird sie als Trögenger Gruppe (vgl. MOSHAMMER & FLÜGEL, 1987) zusammengefaßt.

DAS PALÄOZOIKUM DES NÖRDLICHEN TRÖGERNGRABENS

Der südalpine Anteil des Eisenkappeler Paläozoikums wird im nördlichen Graben des Trögernbaches vor seiner Einmündung in den Ebriachbach in einer Länge von rund 350 m aufgeschlossen. Das Paläozoikum wird im Norden längs des Periadriatischen Lineamentes vom Granit von Eisenkappel (EXNER, 1972, 1985), im Süden durch Schlerndolomit der Koschutrias (Trögenger Klamm) tektonisch begrenzt. Es zeigt eine komplizierte, vorwiegend durch Schuppung gekennzeichnete Interntektonik, die sich besonders im lithologischen Wechsel mit Zügen von Hochwipfelkarbon äußert. Sie bedingt maßgeblich das Fehlen durchgehender Profile, sodaß sich die Erarbeitung der stratigraphisch-lithologischen Abfolge auf einzelne Aufschlußgruppen, dargestellt in den Abbildungen 2 bis 10, stützen mußte.

Das Profil des Trögernbaches im engeren Sinn läßt sich in eine nördliche Gruppe A, eine mittlere Gruppe B und eine südliche Gruppe C gliedern, wobei erstere Ashgill und oberes Llandovery bis unteres Wenlock umfaßt, in der mittleren Gruppe Schichten des Zeitraumes oberes Llandovery bis Famenne belegt sind und die südliche Gruppe aus Gesteinen des Daleje bis Frasne besteht. Die Folge streicht Ost-West und steht meist saiger.

Aufschlußgruppe A (Abbildung 3)

Sie beginnt mit rekristallisierten Kalken und Schiefen, die im Grenzbe- reich zum Granit mit diesem verschuppt sind (C150 . . .). Sie werden durch Hochwipfelkarbon von 0,4 m mächtigen, hellgrauen Mikriten des Ashgill (C129) getrennt. Deren Hangendes bilden 5 m mächtige, laminierte, dünn gebankte Kieselchiefer mit Karbonatlagen der *celloni* und *amorphognathoides* Zone (C151).

Aufschlußgruppe B (Abbildung 4)

50 m südlich der Gruppe A treten graue, detritische Kalkbänke der *amorphognathoides* Zone (C1, C3, C44) auf, die dünne Lagen in 3 m mächtigen, graphitischen, schwarzen Kieselkalkschiefern (C2) bilden. 18 m mächtige Schiefer des Hochwipfelkarbons trennen diese Schichten von dünnbankigen, isoklinal um gering nach Osten abtauchende Achsen gefalteten Kieselchiefern der *celloni* Zone (C5–C9) mit eingeschalteten helleren Kalkbänken (C76–C8). In östlich streichender Fortsetzung stehen

hangend dieses Silurs, 10 m mächtig, antikalinal gefaltete, steilstehende, mergelige, hellgraue Mikrite (C66, C84, C64, C83) und dünner gebankte dunkle Kalke (C86) des Pridoli bis Lochkov an, die die tektonische Überlagerung von graphitischen Schiefen mit Kalkknollen der Hangendkalke (C63, C82, C85) bilden. Westlich des Baches grenzen die Kiesel-schiefer (C8) hingegen konkordant an 2 m mächtige Tentakuliten-Flaserkalke (C93, C67), die vermutlich dem oberen Prag angehören. An sie schließt ein 4 m mächtiger Kalkkomplex („dehiscens“-Kalk; C91–C15 bzw. C94–C96). Er besteht aus harten, mittelgrauen, feinarenitischen Crinoidenschuttkalken des obersten Prag bis Zlichov (*dehiscens-gronbergi*

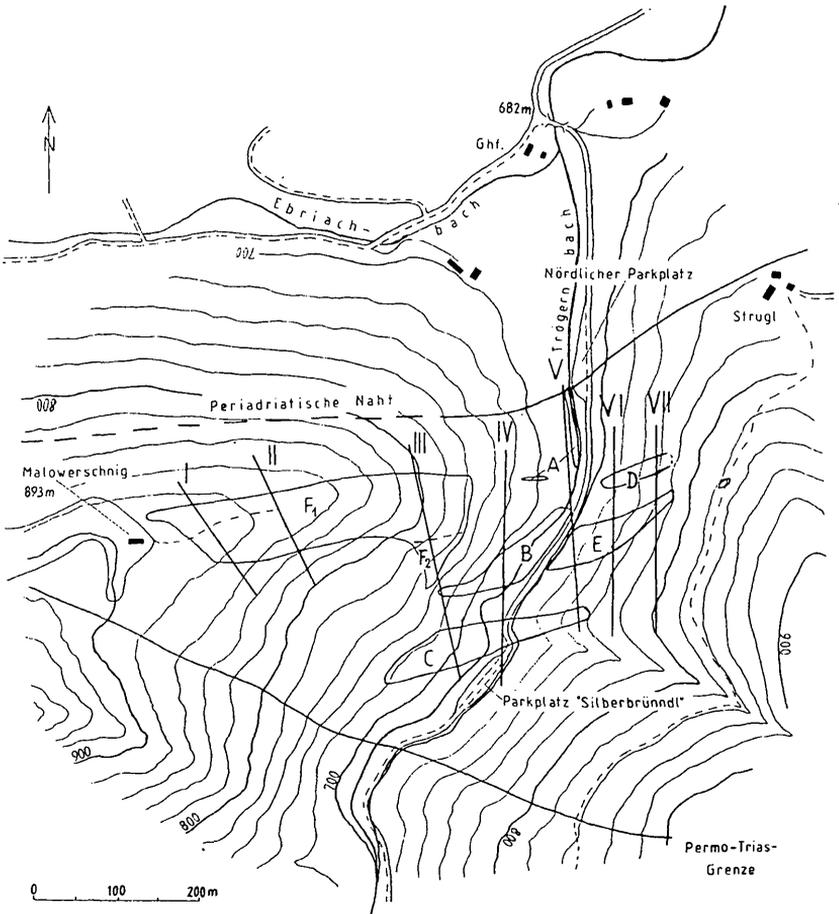
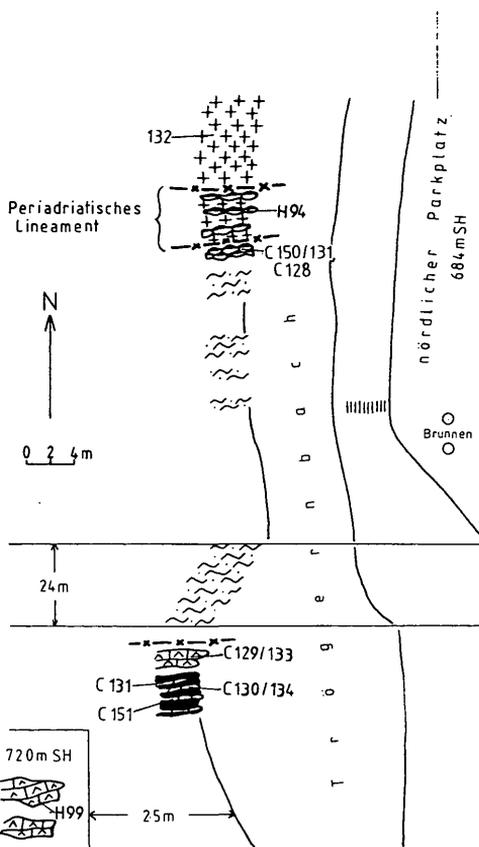


Abb. 2: Lage des südalpinen Eisenkappeler, Paläozoikums am nördlichen Ausgang der Trögerner Klamm zwischen Periadriatischem Lineament im Norden und Permo-Trias-Grenze im Süden sowie Darstellung der Aufschlußgruppen und Profile.



LEGENDE ZU DEN ABBILDUNGEN
3 BIS 10



Granit



Tonschiefer, Silt-, Sandsteine u. Konglomerate des Hochwipfelkarbon (Namur)



schwarzer Lydit (?u.Givet); schw.-weiß gebänderter Lydit (o.Tournais)



rötlicher, gebankter bis gefaselter Kalk (doII)



massive Riffschuttbrekzie mit Lyditkomponenten (?mittl., o.Givet - doI₂)



gebankter sparit. Schuttkalk (?mittl., o.Givet - doI₄)



massive Riffschuttbrekzie ohne Lyditkomponenten (o.Eifel)



dunkelblaugraue, gebankte, verkieselte Schuttkalke (o.Eifel)



Slump aus Flaserkalk und sparitischem Schuttkalk (Daleje - u.Eifel)



hellgrauer, gebankter, sparitischer Schuttkalk (Daleje - u.Eifel)



gebankter Crinoidenschuttkalk ("dehiscens"-Kalk; o.Prag - Zlichov)



rötlich-brauner Flaserkalk (Prag)



braungrauer Flaserkalk (du - do)



gebankte, hellgrau-schwarze, fossilarme Kalke (Pridoli); siltige Schuttk. (Lochkov)



gebankte, hell- bis dunkelgraue, fossilreiche Kalke (Pridoli - Lochkov)



dickbankig-massiger, grau-rötlicher Kalk (Wenlock - Ludlow)



Knollenkalk; grau-rötlicher Kalk mit Limonitkrusten (Wenlock - Ludlow)



schwarzer, schiefriger Kieselkalk (o.Llandov. - u.Wenlock)



schwarzer Kiesel-schiefer; untergeordnet detr. Kalke (o.Llandoverly)



Encrinrit (?mittl.Llandov.)



Kalk (Ashgill)



rekristallisierter Kalk und Kakirit



-X-X- Störung



-Z-Z- Störung entlang definierter Schuppengrenzen



--- Kluttschar



⊕ Quelle



----- Forststraße



..... Karrenweg

Abb. 3: Aufschlußgruppe A (Nördliches Bachprofil) und Legende. Die Aufschlußskizzen wurden anhand von Geländearbeiten des Zeitraumes 1984-85 angefertigt. Dargestellt sind Lithologie und Probenentnahmestellen (z. B. C129: Conodonten-Probe, 133: Dünnschliff-Nummer).

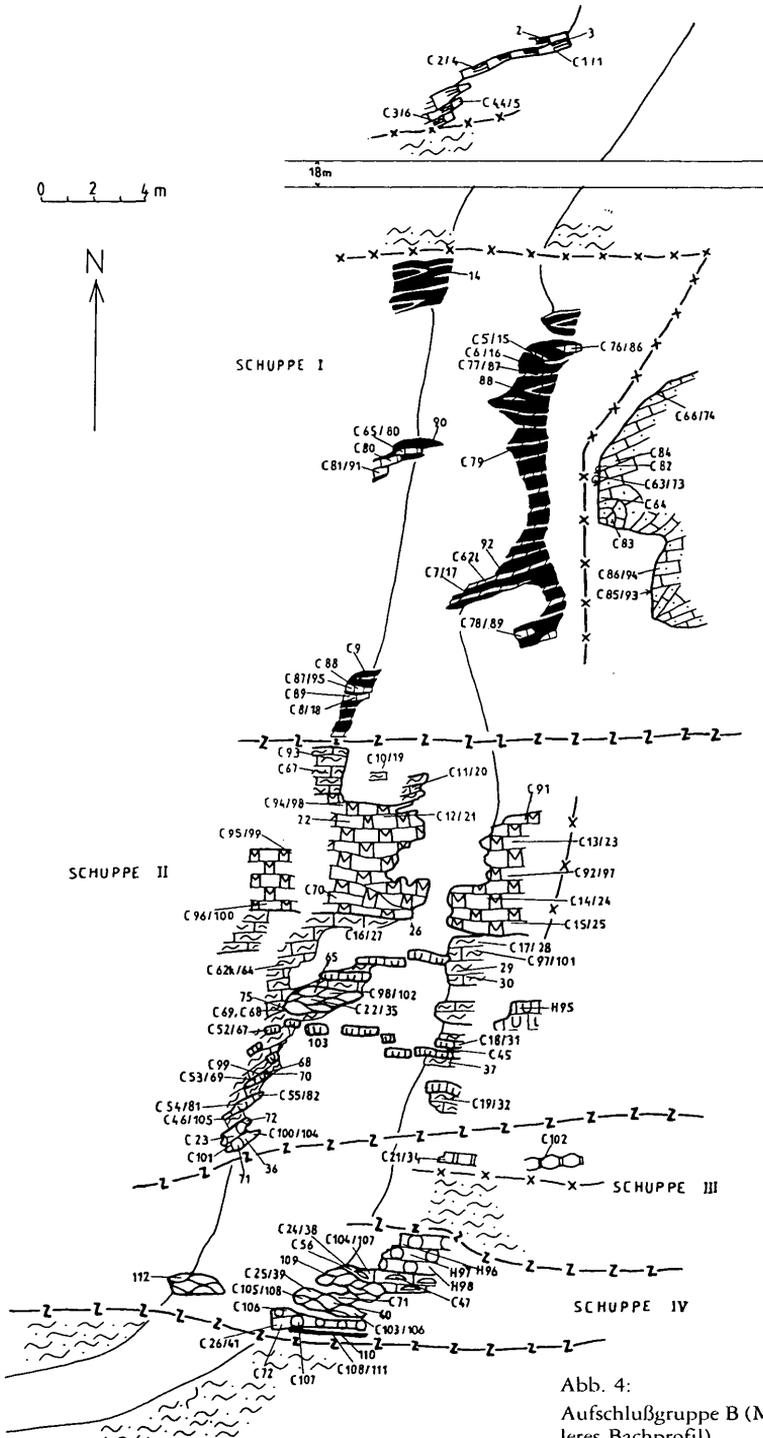


Abb. 4:
Aufschlußgruppe B (Mittleres Bachprofil).

Zone). Es folgt eine 10 m mächtige Mikrit-Ton-Wechselfolge mit zahlreich auftretenden Tentakuliten, die durch unterschiedlich intensive Drucklösung teils als Flaser- und Netzkalk (C17), teils als mergeliger Tonschiefer (105) ausgebildet ist. In dieser fällt ein 1 m mächtiger und 2 m langer, tektonisch überprägter Slumpkörper (C22, C98) auf. Bis 1 dm mächtige, hellgraue, sparitische, morphologisch hervortretende Kalkbänke (C18, C99–C101) sind der Flaserkalkfolge wiederholt eingeschaltet und in den Hangendstanteilen verkieselt (C100). Stratigraphisch reicht diese Wechselfolge von Daleje bis Eifel/Givet (*laticostatus* bis *ensensis* Zone), wobei die *australis* und *kockelianus* Zone nicht belegt sind. Es folgen 0,3 m mächtige, gebankte und geflaserte, hellrötlichgraue Mikrite des Famenne (doII; C21, C102) als Liegendes von geringmächtigem Hochwipfelkarbon. Den Abschluß der Gruppe bildet ein in der Ostböschung aufgeschlossener, ca. 5 m mächtiger Kalkkomplex, beginnend mit 2 m mächtigem, teilweise verkieseltem, gebanktem Sparit des oberen Eifel (H96–H98). Daran schließen 0,5 m mächtige, hellgraue, sparitische Kalke des Givet (C24) und des Frasne (doI-alpha: C56). Es folgt ein konglomeratischer bis brekziöser, 1 m mächtiger, kalkiger Rutschkörper mit mm- bis wenige cm-großen hellgrauen Kalkkomponenten, in einer dunklen, mergelig-tonigen Matrix schwimmend (C105, 109, 112). Er gehört vermutlich in das Daleje. An ihn schließen sich geringmächtige, dunkle Mergel und schwarzblaue, cm- bis dm-gebankte, lagig teilweise verkieselte Kalke des oberen Eifel (*kockelianus* Zone: C72, C106, C26, C107) an. 0,4 m mächtige Kiesellagen (C108) beenden die Folge.

In streichender Fortsetzung dieses Komplexes, jedoch 45 m höher am Westhang, finden sich sparitische, dunkle Kalkbänke des doI-alpha (H9b) und massige doI-alpha-Riffschuttbrekzien (H9a) mit Lyditkomponenten (H8). Sie sind der Gruppe F₂ eingegliedert.

Zusammenfassend zeigt sich, daß der Zeitbereich unteres Silur bis Famenne nur in einzelnen Abschnitten belegt ist, wobei die nichtbelegten Zonen vermutlich tektonisch fehlen. Dementsprechend setzt sich die mittlere Gruppe aus vier Schuppen zusammen, die intern zum Teil noch zusätzlich gestört sind. Hierbei werden als Schuppe 1 die Gesteine des tiefen Silurs mit eingeschaltetem Hochwipfelkarbon und deren tektonische Überlagerung aus Pridoli-Lochkov-Kalken zusammengefaßt. Die Schuppe 2 beinhaltet oberstes Prag bis unteres Eifel sowie Sparitbänke der Eifel-Givet-Grenze. Die Schuppe 3 wird von geringmächtigen doII-Kalken und Hochwipfelkarbon gebildet, während die südlichste Schuppe 4 drei lithologische Einheiten umfaßt, die durch Störungen getrennt werden. Zeitlich entspricht ihnen Daleje, oberes Eifel sowie doI-alpha.

Aufschlußgruppe C (Abbildung 5)

Vom Beginn des Parkplatzes Silberbründl aus gut überblickbar, wird sie von Gruppe B durch 40 m mächtige Schiefer des Hochwipfelkarbons getrennt, erreicht 20 m Mächtigkeit und ist stark gestört. Ihr Profil umfaßt

insgesamt ca. 8 m mächtige, wandbildende, massige, bereichsweise knollig verkieselte Grobschuttkalke mit Komponenten riffbildender Organismen wie *Thamnopora*, *Scoliopora*, *Heliolithida*, *Chaetetida*, *Rugosa* (u. a. *Phillipsastrea hennahi* LONSDALE, 1840), *Amphipora* und andere Stromatoporen. Hinzu kommen Flachwasserkalke und dunkle, eckige Lydite. Die Komponenten können bis zu 2 dm Größe erreichen. Diesen Schuttkalken zwischengelagert finden sich Tonschiefer und mikritische Tentakuliten-Flaserkalke sowie sparitische Kalkbänke. In diesen konnte am Westhang des Baches zwischen Riffschuttbrekzie und südlichem Hochwipfelkarbon doI-alpha (H43) nachgewiesen werden. Innerhalb des Karbonatprofils fanden sich auch 0,2 m mächtige, schwarze, dünnplattige Lydite (C110). Die grobklastischen Riffschuttkalke lassen sich biostratigraphisch in ältere

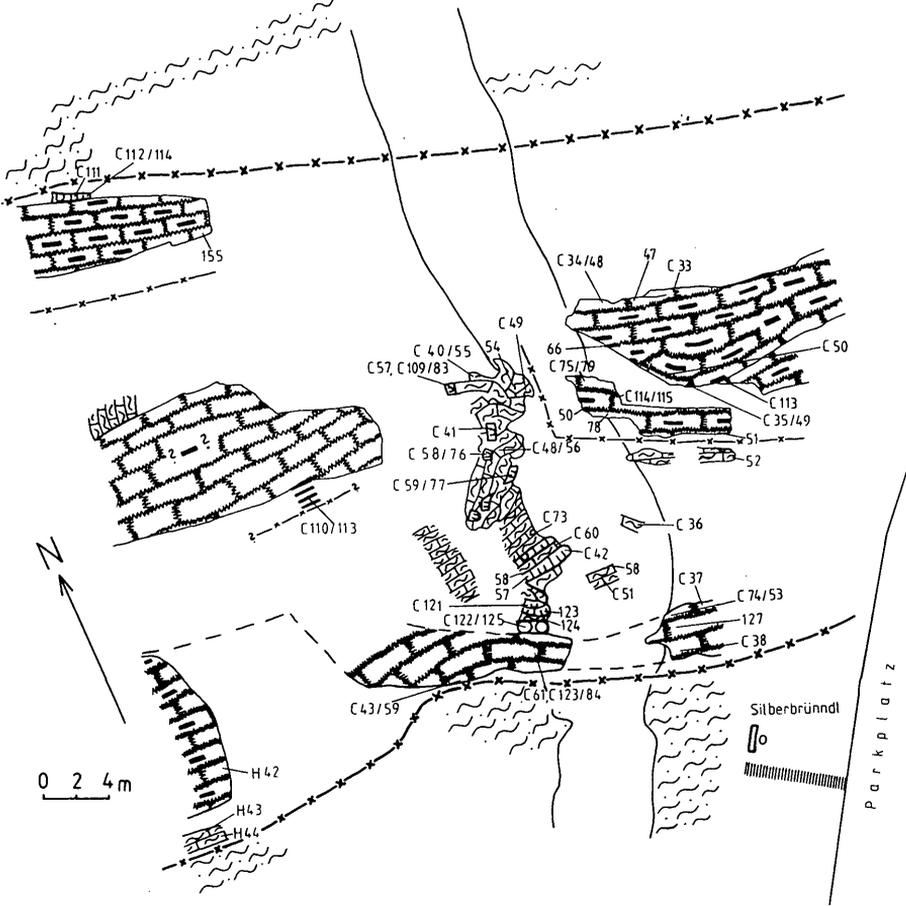


Abb. 5: Aufschlußgruppe C (Südliches Bachprofil).

der *ensensis* Zone (C61, C37 . . .) und in jüngere des doI-alpha mit aufgearbeitetem oberem Givet (C112, C113, H42 . . .) gliedern, wobei die Lyditkomponenten nur in der jüngeren Brekzie auftreten und möglicherweise ein Aufarbeitungsprodukt des unteren Givet sind.

Außer dem eigentlichen Bachprofil wurden die beiderseitigen Grabenaufschlüsse untersucht, wobei sich eine Gliederung in drei Aufschlußgruppen ergab.

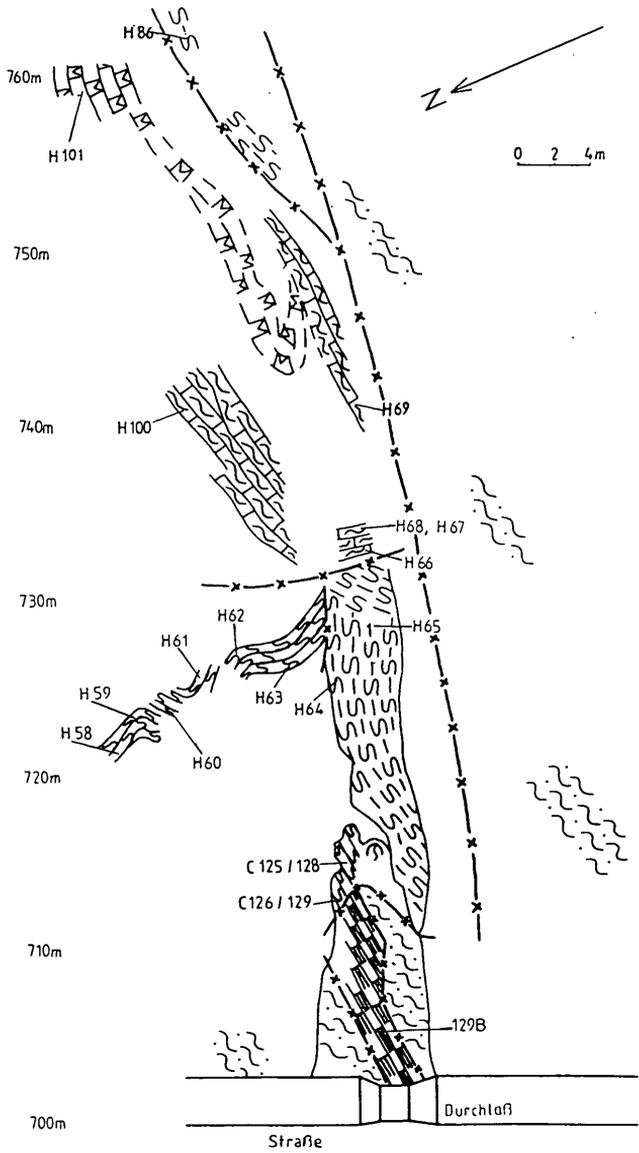


Abb. 6: Aufschlußgruppe D (Nördliche Felsrippe am Osthang).

Aufschlußgruppe D

(Nördliche Felsrippe am Osthang; Abbildung 6)

Die Aufschlüsse am Osthang ober der Straße 50 m südlich des ersten Parkplatzes gehören einer Schuppenzone an, die im Süden von Hochwipfelkarbon tektonisch begrenzt wird. Die Gruppe liegt zwischen A und B. Die Aufschlüsse beginnen mit 1,5 m mächtigen, schwarzen, knollig gebankten Kalken (129B), die sich stratigraphisch nicht einstufen ließen und von Hochwipfelschichten nördlich und südlich begrenzt werden. Über diesen folgen, eine saiger stehende Felsrippe bildend, massige bis dickgebankte, hellgraue bis rötliche Kalke des Ludlow (H64, H65), die von mehrere Meter mächtigen du-Tentakuliten-Flaserkalken (H66) bzw. 0,5 m mächtigen, an Tentakuliten gesteinsbildend angereicherten, gebankten Kalken des Prag (H67, H68) überlagert werden. Die Rippe grenzt im Norden tektonisch an einen gefalteten, vorwiegend mittelsteil Nordfallenden, 4 m mächtigen Kalkzug, der im Liegenden aus unregelmäßig dm-gebankten Kalken besteht (H58, H59; H62, H63; C125, C126), während im Hangenden stärker geschieferte, rötliche (H60) und bräunliche (H61) Mikrite des Wenlock bis unteren Ludlow folgen. Dieser Kalkzug wird hangaufwärts von ca. 5 m mächtigen du-Tentakuliten-Flaserkalken (H100) überlagert. Letztere bilden mit den hangenden, 4 m mächtigen, gut gebankten „dehiscens“-Kalken (H101) im oberen Teil der Felsrippe eine steilstehende, gestörte Synklinale (H69; H66 . . .), die von rötlich-grauen Kalken des Ludlow sowohl im Liegenden (H65) als auch Hangenden (H86) tektonisch begrenzt wird.

Aufschlußgruppe E (Abbildung 7)

Am Osthang sind südlich davon zwischen 700 m und 750 m SH, durch Hochwipfelkarbon von Gruppe D getrennt, Schichten der Gruppe E aufgeschlossen. Sie können mit denen der mittleren Gruppe des Bachprofils in Zusammenhang gebracht werden. Die tonig-sandigen Schiefer des Hochwipfelkarbons überlagernd, folgen in dieser Gruppe ca. 2 m mächtige Kieselschiefer (H76) im Liegenden von hellgraubraun anwitternden, 5–15 cm gebankten Plattenkalken des (Pridoli-)Lochkov (H102). Hangabwärts beginnt das Profil mit ca. 3 m mächtigen, weiß-rötlichen, stark rekristallisierten und dolomitierten Encriniten und Crinoiden-Packstones (C127, C154 . . .). Sie gehören dem tieferen Silur an. An sie schließt gegen Süden eine 8 m mächtige Kalkfolge des Ludlow. Sie beginnt mit 1,5 m mächtigen, dünngebankten, grau-violetten Mikriten mit Tonzwischenlagen. Kennzeichnend sind knollige Schichtflächen und Pyritknollen. In einem Horizont (H38a) fanden sich Scyphocrinites-Reste. Darüber folgen 5 m mächtige, graue und rötliche, im dm-Bereich gebankte Mikrite mit dünnen Tonsäumen bzw. welligen Tonlagen (H38–H72) und, diese überlagernd, 1,5 m mächtige, dunkelgraue bis schwarze Plattenkalke des Pridoli-Lochkov (H23, H27 . . .), die die liegenden Kalke des Ludlow und in ihrem weiteren Verlauf (H102) in 750 m SH die schwarzen

Kieselschiefer tektonisch überlagern. Sie gehen im Hangenden in tonige und schieferige, 5 m mächtige Tentakuliten-Flaserkalken des Prag über (-H31). Ihr Hangendes bildet Hochwipfelkarbon. Weiter hangaufwärts befindet sich ein kleines Vorkommen von grobklastischer Riffschuttbrekie mit Lyditkomponenten (H32) des Frasne (doI-alpha bis -gamma). Darüber folgen mit Störungskontakt Hochwipfelschichten sowie 1,5 m mächtige, dünnplattige, hellgraue, schwarz laminierte Lydite (H6, H33) des Unterkarbons. Eine weitere Störung trennt diese von Kalken des Daleje bis unteren Eifel. Es handelt sich dabei um einen 2 m mächtigen Komplex,

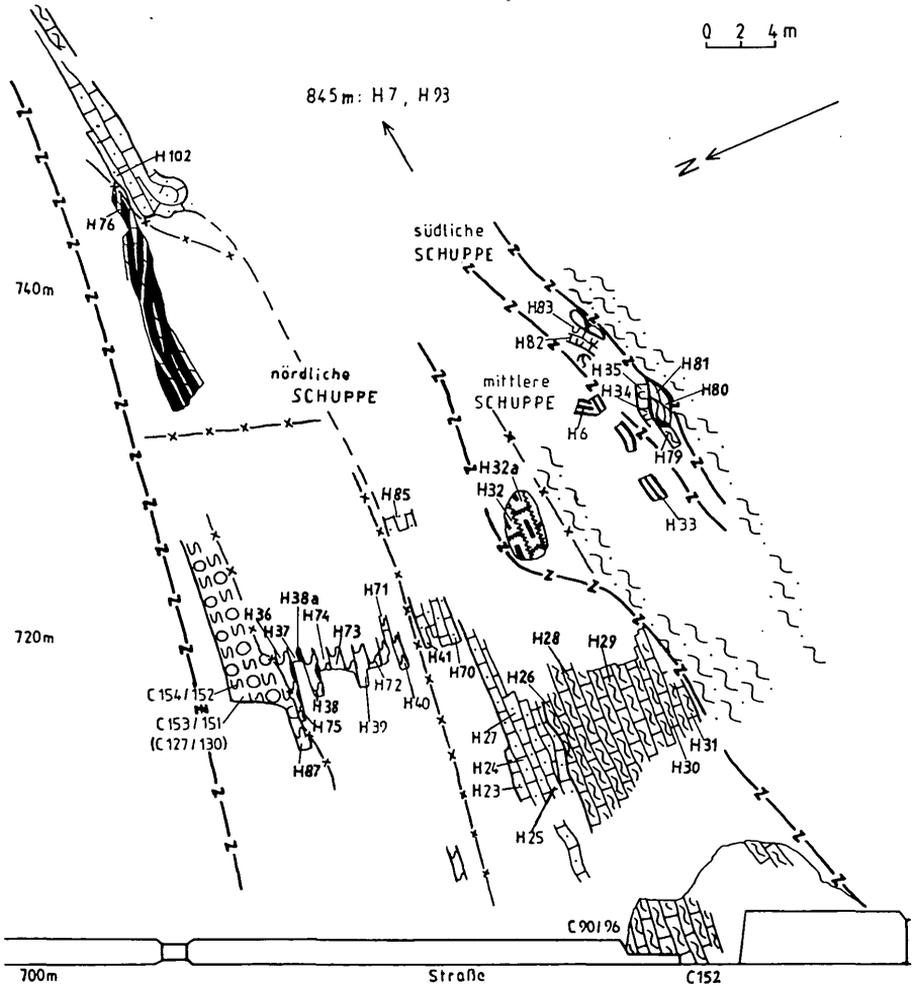


Abb. 7: Aufschlußgruppe E (Osthang).

der im Liegenden aus einem geflaserten Slump aus toniger Matrix und hellgrauen Kalkkomponenten (H79: *serotinus* Zone), im Hangenden aus massigen Kalkareniten mit tonigen Intraklasten (H80–H83: *patulus* – *costatus* Zone) besteht.

Zusammenfassend zeigt sich, daß die Gruppe E aus mindestens drei Schuppen aufgebaut wird, die mit den Schuppen 1, 3 und 4 der Gruppe B korreliert werden können, während deren 2. Schuppe am Osthang fehlt.

Die höchstgelegenen Aufschlüsse am ostseitigen Grabenhang bilden in 845 m SH an einem Karrenweg dunkelgraue, spartische Kalke des unteren Eifel (H7) und Riffschuttbrekzien mit Lyditkomponenten des doI-alpha (H93).

Aufschlußgruppe F (Abbildung 8, 9)

Zu ihr werden alle Schichten gestellt, die den von Malowerschnig (893 m SH) nach Osten ziehenden Bergrücken aufbauen, sowie die Aufschlüsse im Westhang bis ca. 50 m über Bachniveau. Die östliche streichende Fortsetzung dieser Gruppe wird zwischen A und B, teilweise im Südteil von B des Bachprofiles und am Osthang in Gruppe D angenommen.

Der Bergrücken östlich von Malowerschnig läßt sich lithologisch und stratigraphisch in drei Einheiten gliedern. Einheit 1 (Detailprofil Malowerschnig, Abb. 9) ist ungefähr 20 m mächtig und beginnt mit 2 m mächtigen, hellgrau-rötlich gefleckten, gebankten Mikriten (C158, H10), die von 3 m mächtigen, hellgrauen, gebankten Kalken (139–141) überlagert werden. Letztere gehen lateral in massige, dunkelgraue Encrinite der Silur-Devon-Grenze (136–138) über. Hangend folgen 6 m mächtige, im dm-Bereich gebankte, filamentreiche, graue, tonige, Conodonten-reiche Kalke (116, 142, 143, 117). Sie zeigen eine Flaserung, die in den darüberliegenden, 7 m mächtigen, hellgraubraunen Tentakuliten-Flaserkalken des oberen Lochkov (146–119) noch verstärkt ist. Sowohl diese bräunlichen als auch die hangenden, rötlichen Tentakuliten-Flaserkalke des Prag, die ungefähr 5 m mächtig an einem Karrenweg aufgeschlossen sind (C119, C132, C155–C157), werden zur Einheit 2 zusammengefaßt. Einheit 1 und 2 fallen mittelsteil bis steil nach N. Einheit 3 wird aufgebaut aus der nördlichen, morphologisch höheren Rippe, bestehend aus unterschiedlichen, stratigraphisch jüngeren Schichten, die ca. 10 m mächtig werden und von H88 bis H90 mittelsteil nach SSE einfallen. Im westlichsten Aufschluß finden sich 1–2 m mächtige, grobklastische Riffschuttbrekzien mit Lyditkomponenten (H78) des doI-alpha. 150 m östlicher stehen hellgraue Crinoidenschuttkalke des Daleje (*serotinus* Zone: H88) sowie „*dehiscens*“-Kalke mit rötlichen Styrolithen (H12, H77) an. Die *dehiscens* Zone wurde in einem weiteren 1 m mächtigen Vorkommen bei 830 m SH in typischer dunkelgrauer, spartischer Ausbildung angetroffen (C120, H20, H21). Hangend dieser und der etwas jüngeren Kalke des Daleje wurden in einem hellgrauen, ebenfalls stark geschieferten Kalk des Daleje bis unteren Eifel auch riffbildende

Komponenten entdeckt (H89). Es ist dies das älteste Vorkommen von Riffschuttbrekzien, lithologisch dem älteren Brekzientyp ohne Lyditkomponenten des oberen Eifel von Gruppe C vergleichbar. Hangabwärts und hangend silurischer Kalke finden sich Slumps aus Tentakuliten-Flaserkalken und Pelspariten (H90, H92).

Im Westhang fehlt die Dreiergliederung. Die Pridoli-Lochkov-Kalke mit darüberliegenden Flaserkalken bauen die Südkante des Hanges auf (H13, H17–H19, H53, H54b, H91). Sie werden in 800 m SH an einer NW-SE Störung abgeschnitten, wie die flach nach NE einfallenden Lochkovkalke (H22, H55) zeigen. Liegend dieser du-Kalke, die als verrutschte Blöcke noch hangabwärts auftreten (–H51), finden sich silurische Kalke (im S: H50, im N: H14–H16). Es handelt sich um geringmächtige, dunkelbraun verwitternde, rötliche bis graue, mikritische, knollige Kalke des tieferen Ludlow (H15, H16). Die über den Knollenkalken liegenden, 1,5 m mächtigen, grauen, schlecht gebankten Kalke (H56, H57) werden ungesichert dem Ludlow-Pridoli zugeordnet. Nördlich und hangend trennt sie eine Störung von dem Slump des du/dm (H92). Liegend des südlichen roten Silurkalkes (H50) finden sich mehrere Aufschlüsse gebankter, grauer, mikritischer, teilweise dolomitierter Kalke (H49), die wahrscheinlich dem oberen Wenlock bis Ludlow zuzuordnen sind. Ihnen faziell sehr ähnlich ist eine kleine Antiklinale (H45), wenige Meter von einem isolierten Vorkommen von doI-alpha Riffschuttbrekzie mit Lyditkomponenten (H8, H9), das an Hochwipfelkarbon grenzt, entfernt. Ca. 10 m hangend treten 2 kleine Aufschlüsse von Pridoli-Lochkov-Kalken auf (H46, H47). Zwischen diesen und hellgrauen Encriniten des Llandoverly (H48) steht Hochwipfelkarbon an. Dieser stark verschuppte Südbereich wird als tektonische Einheit F₂ abgetrennt.

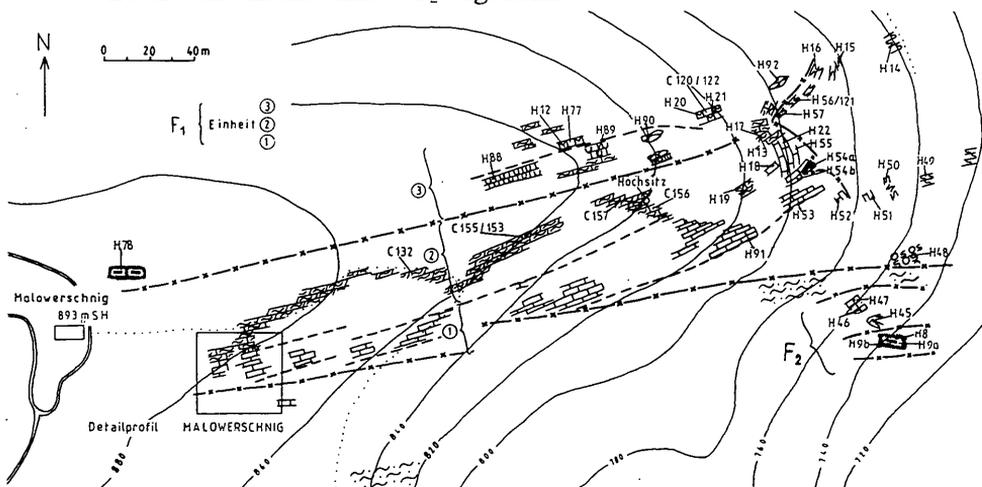
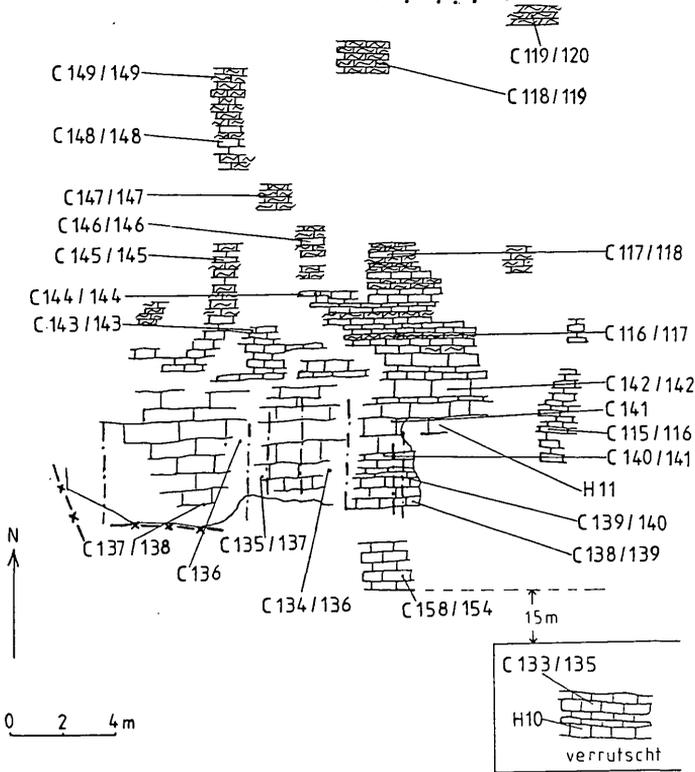


Abb. 8: Aufschlußgruppe F.

Abb. 9:
Detailprofil
Malowerschnig.



STRATIGRAPHISCHE GLIEDERUNG

Grundlegend für die stratigraphische Gliederung ist die Datierung mit Conodonten. Hierbei wird, soweit möglich, die Multielement-(ME-) Taxonomie bevorzugt (siehe Conodonten-Tabellen). Die der Bestimmung vorwiegend zugrundeliegende Literatur umfaßt für das Ordovizium ORCHARD (1980), für das Silur BARRICK & KLAPPER (1976), COOPER (1980), SCHÖNLAUB (1971a), (1975), WALLISER (1964) sowie für das Devon und Unterkarbon BULTYNCK (1971), KLAPPER & JOHNSON (1980), LANE & ORMISTON (1979), SCHÖNLAUB (1980b), (1985) und ZIEGLER (1973–1981).

Eine notwendige Voraussetzung zur Erstellung der biostratigraphischen Gliederung (Abb. 10) ist wegen der starken tektonischen Zerstückelung des Profils die Zusammenfassung der besprochenen Aufschlußgruppen zu einem Sammelprofil. Daraus leitet sich folgendes Bild ab:

Ordovizium

Die biostratigraphisch tiefsten Teile sind geringmächtige hellgraue Kalke der *ordovicicus* Zone. Die biogenreichen Mikrite und Sparite führen Pelmatozoen, Echinoideen, Brachiopoden, Trilobiten und Bryozoen, welche auf flachmarines, wasserbewegtes Environment schließen lassen. Zeitlich entsprechende Kalke finden sich in unterschiedlichen Faziestypen auch in den Karnischen Alpen, wobei sie dort jedoch örtlich durch deutliche Quarzsandführung charakterisiert werden (H. FLÜGEL, 1965; SCHÖNLAUB, 1970, 1971b, 1985; VAL, 1971).

Silur

Das Silur ist mit einer Mächtigkeit von etwa 30 m biostratigraphisch nur lückenhaft belegt.

Die Folge beginnt – soweit biostratigraphisch erfaßbar – mit ca. 3 m mächtigen grau-weißen, hellrot gefleckten Encriniten (H48, C127). Sie gehören dem tieferen bis mittleren Llandovery an, vermutlich dem Zeitbereich liegend des *Distomodus staurogathoides* Datums (COOPER, 1980), da *Pterospathodus celloni* fehlt. Sie entsprechen Crinoidenkalken, die SCHÖNLAUB (1975) aus den Westkarawanken beschreibt.

Ohne Hinweis auf eine Faziesverzahnung folgen im oberen Llandovery bis unteren Wenlock bzw. in der *celloni* und *amorphognathoides* Zone eine mind. 15 m mächtige, unter reduzierenden Bedingungen sedimentierte Folge aus einer Wechsellagerung laminiertes, schwarzer, bituminöser, pyritreicher Kieselschiefer und Radiolarite sowie untergeordnet bituminöser, Echinodermaten-reicher Debriskalke und -dolomite.

Dichte, rückstandsreiche, graubläuliche bis violette, meist biogenhältige Kalke mit Orthoceren, Bivalven, Ostracoden und Crinoiden der Gruppe F und D sind in das Wenlock bis Ludlow (*crassa* Zone) zu stellen. Sie sind häufig von einer braunen Verwitterungskruste überzogen und je nach tektonischer Beanspruchung geschiefert und boudiniert.

Graue und rote Knollenkalke, am besten aufgeschlossen in Gruppe E, werden dem oberen Wenlock bis unteren Ludlow zugeordnet. Es sind pelagische, fossilarme Kalke, denen basal bis cm-mächtige Tonlagen zwischengeschaltet sind. Darin wurden, teilweise pyritisiert, *Columnalia* und Plattenlobolithen von *Scyphocrinites* sp. gefunden.

Höheres Ludlow konnte biostratigraphisch nicht belegt werden. Hingegen ist Pridoli biostratigraphisch in der Fazies pelagischer Kalke (154, H10) nachgewiesen und leitet bruchlos in das basale Lochkov über.

Devon

Der Bereich des Pridoli bis Lochkov tritt einerseits als dunkelgraue, fossilarme und z. T. Peloid-reiche Plattenkalke in Gruppe B, E und F₂ auf. Ihr Hangendes bilden braune Tentakuliten-Flaserkalke des oberen Lochkov bis Prag.

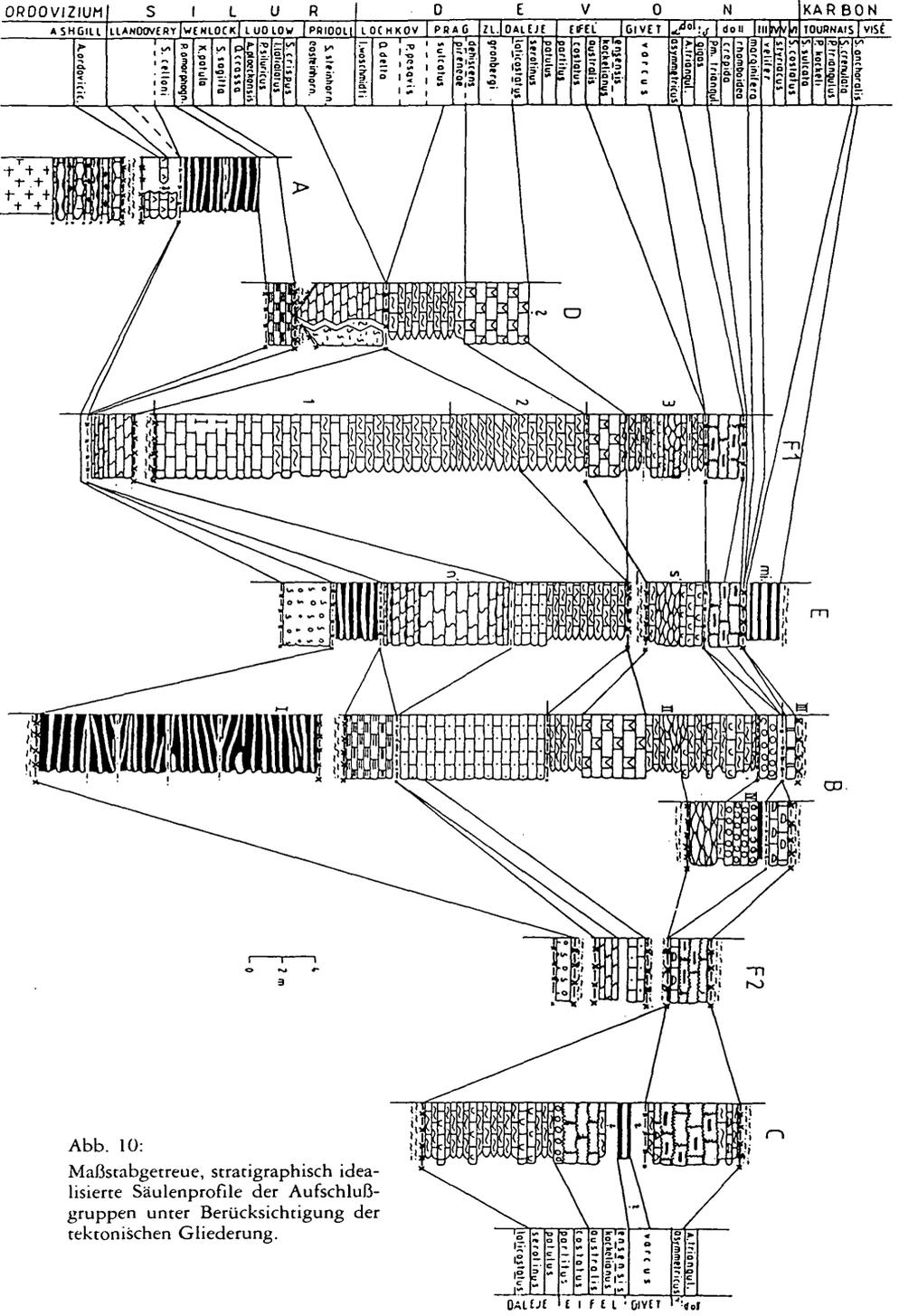


Abb. 10:
Maßstabgetreue, stratigraphisch idealisierte Säulenprofile der Aufschlußgruppen unter Berücksichtigung der tektonischen Gliederung.

Die ca. 18 m mächtige Faziesentwicklung (F_1) des Profiles bei Malowerschnig erweist sich hingegen als vorwiegend Conodonten-reich und beginnt mit dichten, hellgrau-rötlichen Orthocerenkalken des Pridoli. Daran schließen dunkelgraue, massige Encrinite im Bereich der Silur-Devon-Grenze (*r. eosteinhornensis* – *woschmidti* Zone). Sie werden überlagert von meist 1–2 dm plattig gebankten, Orthoceren-reichen Kalken, die mit zunehmendem Tongehalt und Auftreten von Dacryoconariden in Tentakuliten-Flaserkalken des oberen Lochkov bis Prag übergehen.

Im obersten Prag–Zlichov–Daleje (*dehiscens-gronbergi* Zone) treten bis zu 4 m mächtige, morphologisch hervortretende Tentakuliten-Crinoiden-Schuttkalke („dehiscens“-Kalk) mit auffallend stylolithisch überprägten Schichtflächen auf. Sie setzen sich aus disartikulierten Crinoiden, Peloiden und Tentakuliten zusammen. In Gruppe D ist die *pirenae* und basale *dehiscens* Zone zusätzlich durch geringmächtige, Tentakuliten-reiche, plattige Kalke vertreten (H67, H68). Beide sind allochthone Einschaltungen in einer pelagischen Beckenentwicklung aus mikritisch-toniger Wechsellagerung und Tentakuliten-Flaserkalken.

Mit den allodapischen, siltig-arenitischen „dehiscens“-Kalken beginnt eine Entwicklung, die bis in das Frasné nachgewiesen ist und durch die Einschüttung allodapischer Kalke in eine autochthone Beckensedimentation charakterisiert ist. Biostratigraphisch einstuft lassen sich dabei vorwiegend die eingelagerten Schuttkalke, in denen Polygnathen bzw. hangender *Palmatolepis*-Arten zahlreich vorkommen können. Die Sedimentation der tonig bis kalkigen Tentakulitenschlamm bis in das untere Frasné ist hingegen nur punktuell belegt (C27, C97 im Liegenden, H43 im Hangenden).

In der *laticostatus* und *serotinus* sowie in der *patulus* Zone treten „Slumps“ (debris-flow-Sedimente) auf, wobei dünnere Lagen von Crinoiden-Pelsparit in Tentakuliten-Mudstone aufgearbeitet wurden. In den Schuttkalken dieses Zeitbereiches fehlen riffbildende Organismen weitestgehend (Ausnahme H89). Erst ab der *australis* und *ensensis* Zone, in der verkieselte Schuttkalke mit zusätzlich Calcisphären auftreten (Gruppe B, E), bilden bis psephitische, gerüstbildende Organismen zusammen mit Komponenten siltig bis arenitischer Grain-/Packstones aus Bioklasten, Peloiden, Calcisphaeren, Aggregatkörnern und Ooiden die grobklastischen Riffschuttbrekzien.

Unteres Givet wird in einem kleinen Radiolarit-Vorkommen der Gruppe C vermutet und scheint in der Riffschuttbrekzie, die im doI-alpha (bis doI-gamma: Gruppe E) abgelagert wurde und den Zeitbereich ab dem oberen Givet umfaßt, noch als Lydit-Komponenten aufgearbeitet.

Den Abschluß der devonischen Schichtfolge bilden im unteren Famenne dichte, rötlichgraue, Conodonten-reiche Kalke der *marginifera* Zone (Gruppe B). Sie entsprechen den pelagischen, tonigen Kalken dieses Zeitraumes in den Karnischen Alpen (Pal-Kalk).

Unterkarbon

Das Hangende des Famenne bildet, mit geringmächtigen, hellgrauen, schwarz laminierten Lyditen der *scaliognathus anchoralis* Zone (H6, H33) beginnend, die siliziklastische Abfolge des Hochwipfelkarbons.

Die Schichtlücke an der Devon-Karbon-Grenze ist eine in den Süd- und Ostalpen weitverbreitete Erscheinung.

Bei den Hochwipfelschichten handelt es sich um schräg geschichtete und gradierte, Pflanzenhäcksel- und Streuglimmer-führende, cm-mächtige Siltsteine, die mit dunklen Tonsteinen und Tonschiefern wechsellagern. Häufig treten bis 2 m mächtig werdende Grauwacken auf.

Mit diesen Sedimenten endet der variszische Sedimentationszyklus. Wie TESSEN SOHN (1971) zeigen konnte, transgrediert südlich der Koschutatrias das Jungpaläozoikum, beginnend mit Auernigschichten, bereits auf schräg gestellten Untergrund.

In den folgenden Tabellen 1 bis 15 ist die Verteilung der Conodonten in den Gesteinsproben dargestellt. Die stratigraphische Zuordnung der Gesteine der Trögener Gruppe basiert auf diesen Daten.

Die Probenentnahmestellen sind den Abb. 3 bis 9 zu entnehmen. Abgesehen von den Proben aus Lydit C110/113 (Tab. 8), H6 (Tab. 12), Lyditkomponenten H8 (Tab. 7) und verkieseltem Kalk C108/111 (Tab. 7), die mittels Flußsäure gelöst wurden, stellen alle übrigen Proben überwiegend rückstandarme, z. T. dolomitische Kalke dar, die in ca. 15%iger Essigsäure gelöst wurden.

Zeitbereich (Conodontenzonen)	Ashgill (ordovicicus)	Ob. Liandoverly- un t. Wenlock amorphognathoides ranuliformis)
Proben-Nr.	C129/ 133	C151
Conodonten		
Amorphognathus Pa ordovicicus Pb	X X	
Kockelella ranuliformis Pa		X
Distomodus sp. Sa (Hibbardella caudata)		X
Hamarodus europaeus M	X	
Scabbardella altipes	X	
Panderodus unicostatus		X
Gen. et sp. indet		X

Tab. 1: Gruppe A
negative Pr.: H94, C128,
C150/131, C130/134.

Tab. 2: Gruppe B: a) Kieselschiefer und schwarze Kalke
negative Pr.: C3/6, C8/18.

Zeitbereich (Conodontenzonen)	ob. Llandovery- unt. Wenlock (amorphognathoides)			Ob. Llandovery (celloni)					7 unt. Wenlock
Proben-Nr. Conodonten	C1/ 1	C2/ 4	C44/ 5	C76/ 86	C77/ 87	C80	C78/ 89	C87/ 95	C65/ 80
<i>Pterospathodus pennatus procerus</i> Pa	X	X							
<i>Pterospathodus celloni</i> Pa			X						
<i>Pterospathodus</i> sp.	Pb		X						
	M		X						
	Sa		X						
	Sc		X						
<i>Kockelella ranuliformis</i> Pa	X		X		X				
<i>Hadrognathus irregularis</i> Pa					X			X	
<i>Hadrognathus ceratoides</i> Pa							X		
<i>Distomodus</i> sp. Pa					X				
<i>Distomodus staurognathoides</i> Pa			X						
(<i>D. kentuckyensis</i>) M				X			X	X	
(<i>Hibbardella</i> sp.) Sa			X						
(<i>Ligonodina</i> sp.) Sc				X					
<i>Exochognathus</i> sp.							X		
<i>Ozarkodina</i> sp.	Pb							X	X
	M				X			X	X
	Sa				X	X		X	
	Sb							X	X
	Sc							X	
<i>Ozarkodina confluens</i>	Pa								X
	Pb						X		
<i>Ozarkodina hadra</i> Pa							X		
<i>Ozarkodina plana</i>	Pb						X		
	M						X		
	Sc						X		
<i>Oulodus jeannae</i>	Pa			X					
	Pb			X				X	
	Sa			X					
	Sc			X					
<i>Lonchodina</i> sp.									X
<i>Lonchodina detorta</i>				X					
<i>Ligonodina salopia</i>									X
<i>Rhynchognathus</i> sp.								X	
<i>Panderodus</i> sp.	X		X				X	X	X
<i>Decoriconus</i> sp.							X		
<i>Walliserodus</i> sp.			X	X				X	X
<i>Dapsilodus obliquicostatus</i>				X	X		X		
<i>Pseudooneotodus tricornis</i>			X						

Tab. 3: Gruppe B: b) Pridoli-Lochkov-Kalke (Schuppe 1).

Zeitbereich (Conodontenzonen)	Pridoli		Basis	Lochk.	oberes Lochkov			
	east.		Lochk.					
Proben- Nr.	C63/ 73	C82	C85/ 93	C64	C66/ 74	C84	C83	C86/ 94
Conodonten								
Icriodus w. woeschnidti			X					
Ozarkodina rem- scheidensis sp.				X			X	
Ozarkodina r. eosteinhornensis	X							
Ozarkodina r. remscheidensis			X			X		
Oz.e.excavata. Pa						X	X	
Oz.excavata wurai				X				
Ancyrodelloides transitans					X		X	X
Ozarkodina stygia							X	
Oz. pandora						(X)		
Ancyrodelloides omus			(X)					
Ozarkodina sp. Ph	X	X			X			
M								
Sa	X			X	X		X	X
Sb				X	X			X
Sc	X	X		X				
Ligonodina diversa			X	X		X	X	X
Lonchodina sp.				X			X	
Belodella sp.			X			X		
Pseudooneotodus beckmanni			X					

Tab. 4: Gruppe B: c) „dehiscens-Kalk“
negative Pr.: C67, C11/20, C12/21, C14/24, C15/25.

Zeitbereich (Conodontenzonen)	ob. Prag pirenae	oberes Prag - unteres Daleje dehiscens - gronbergi									
		C93	C10/ 19	C94/ 98	C91	C13/ 23	C92/ 97	C70	C95/ 99	C96/ 100	C16/ 27
Conodonten											
Pandorinellina steinhornensis		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ozarkodina excavata sp. Pa				X	X	X	X	X	X		
Pb					X						
Sa					X						
Sb			X								
Sc							X				X
Pelygnathus sp.			X				X				X
Pol. pirenae	X										
Pol. dehiscens vel gronbergi					X		X	X	X		
Pol. perbonus					(X)						
Icriodus beckmanni I							(X)		(X)		
S ₂							X		X		
Oulodus sp.									X		
Ligonodina diversa									X		
Ligonodina salopia							X				
Panderodus unicostatus			X								
Belodella sp.						X	X		X		
Pseudooneotodus beckmanni								X			

Tab. 5: Gruppe B: d) Slump, Flaserkalke und Pelsparite (Schuppe 2)
negative Pr.: C69, C22/35, C18/31, C45, C19/32, C46/105, C100/104.

Zeitbereich (Con.zonen)	Daleje laticostatus-serotinus						Daleje-unt.Eifel serot. - cost.					ob.Eifel ensensis	
	Proben- Nr. C17/ 28	C97/ 101	H95	C98/ 102	C62k	C68	C52/ 67	C99	C53/ 69	C55/ 82	C54/ 81		C23
Conodonten													
<i>Polygnathus</i> sp.	X				X	X	X			X		X	
<i>Pol.laticostatus</i>		X											
<i>Pol. inversus</i>				X									
<i>Pand.steinhornen.</i>			X										
<i>Oz. carinthiaca</i>			X				(X)	X					
<i>Pol.l.bultyncki</i>									X				
<i>Pol. serotinus</i>							X	X					
<i>Pol. cracens</i>	X		X	X				(X)					
<i>Pol. quadratus</i>								(X)					
<i>Pol. cooperi</i>								X					
<i>Pelekysgnathus serratus</i>													(X)
<i>Oz. bidentata</i>											(X)		
<i>Icriodus wernerii</i>													(X)
<i>Pol. costatus</i> esp.											(X)		(X)
<i>Pol.l.lingui- formis gamma.</i>								(X)	X			X	
<i>Pol. xylus ensensis</i>													X
<i>Pol.asymmetricus ovalis</i>												(X)	
<i>Astformconodonten</i>	X	X	X		X					X	X		
<i>Panderodus semicostatus</i>										X			
<i>Pseudococcol. beckmanni</i>	X	X			X	X							

Tab. 6: Gruppe B: e) Kalk des Famenne (Schuppe 3).

Zeitbereich (Conodontenzonen)	doII / doIII velifer-marginif.	
	Proben- Nr. C102	C21/ 34
Conodonten		
<i>Palmitolepis m. minuta</i>	X	
<i>Pa. minuta schleizii</i>		X
<i>Palmitolepis perlobata schindewolfi</i>	X	X
<i>Palmitolepis g. gleber</i>		X
<i>Pa. glebera pectinata vel lepta</i>	X	
<i>Pa. m. marginifera</i>	X	
<i>Pa. rugosa trachytera</i>		X
<i>Polygnathus n. nodocostatus</i>	X	X

Tab. 7: Gruppe B: f) Schuppe 4, Gruppe F₂: Pr. H8, H9a, H9b
negative Pr.: H46, C25/39, C26/41.

Zeitbereich (Conodontenzonen)	Ob. Eifel		U. Givet Vercus	doi unt.-mi. asymetr.	h. cristatus -mi. asym.	asymetr.			ob. Daleje partulae	Ob. Eifel australis	Givet vercus - h. cristatus	ob. Eifel australis				unt.-ob. asymetr.	
	Proben- Nr.	H97	H98	C24/ 38	C56	C104/ 107	C47	C71	C103/ 106	C105/ 108	C106	C107	C72	C108/ 111	H8	H9a	H9b
Conodonten																	
<i>Polygnathus</i> sp.		X					X	X							X		
<i>Icriodus</i> sp.				X			(X)										X
<i>Pol. linguiif. eep.</i>									X								
<i>Pol. cooperi</i>									X								
<i>Pol. coast. oblongus</i>		X															
<i>Pol. robusticoelatus</i>										(X)							
<i>Pol. l. linguiif. ganss.</i>		X	X		X			X		X							
<i>Pol. kock. australis</i>										X		X					
<i>Pol. angusticoelatus</i>										X							
<i>Pol. pseudofoliatus</i>		X								X	(X)	X					
<i>Pol. eifliue</i>			X							X		(X)	(X)				
<i>Pol. kluepfeli</i>										X							
<i>Pol. parawebbi</i>										X							
<i>P. sp. ex gr. P. xylus</i>				X		X											(X)
<i>P. l. linguiif. epsilon</i>											X						
<i>Pol. beckmanni</i>											X						
<i>Pol. ovatinosus</i>																	(X)
<i>Ozark. semialternans</i>											X	X					
<i>Schaidtogn. hermanni</i>											(X)						
<i>Pol. cristata</i>						X											
<i>Pol. angustidiscus</i>																	(X)
<i>Pol. pennatus</i>																	X
<i>Pol. procerus</i>						X											(X)
<i>Pol. decorosus</i>						X										X	
<i>Pol. a. asymmetricus</i>					(X)		(X)										
<i>Pol. asymmet. ovalis</i>																	X
<i>Polygnathus webbi</i>					X	(X)											(X)
<i>Ancyrodelloides</i> sp.						X										X	
<i>Anc. rotundiloba</i>																	X
<i>Anc. rugosa</i>					X												X
<i>Anc. alata</i>																	X
<i>Icr. symmetricus</i>					X	(X)										X	
<i>Palm. punctata</i>						X											X
<i>Palm. subrecta</i>																	X
Astformconodonten			X						X	X	X	X	X				X
<i>Bryanthodus</i> sp.						X					X						
<i>Nothognathella</i> sp.							X										
<i>Pseudogoneot. beckm.</i>										X							
<i>Belodella</i> sp.											X						

Tab. 8: Gruppe C
negative Pr.: C111, C33, C35/49, C114/115, C49, C40/55, C41, C48/56,
C73, C60, C42, C38, C43/59, H44.

Zeitbereich (Conodontenzonen)	Daleje - u. Eifel										ob. Eifel			Givet		Givet - do I.				
	v. Eifel	laticost. serotinus	serotinus - patulus	partitus - costatus	patulus - costatus	serotinus	p. partit. - costatus	costatus	australis - sensilis	ensensis		ensensis	p. varcus	varcus	unt. asymetr.	varcus	varcus - asymetr.	asymetr.	asymetr.	
Conodonten	155	C57/ 83	C109	C58/ 76	C59/ 77	C51	C121	C122/ 125	C123 /84	C61	C37	C74/ 53	C110 /113	C112 /114	C34/ 48	C50	C113	C75/ 79	H42	H43
<i>Polygnathus</i> sp.							X					X		X						
<i>Icriodus</i> sp.	X																			
<i>Pol. inversus</i>		X																		
<i>Ozark. carinthiaca</i>		X	X		X															
<i>Pol. serotinus</i>		(X)	(X)		(X)	X														
<i>P. linguif. bultyncki</i>			X	(X)																
<i>Pol. cracens</i>			(X)																	
<i>Pol. cooperi</i> sp.				X			X													
<i>Pol. costatus</i> sp.				X			X	X												
<i>P. costatus partitus</i>	X		(X)																	
<i>Pol. c. costatus</i>	X							X												
<i>P. linguiformis</i> sp.											X									
<i>Pol. ling. pinguis</i>							X													
<i>P. ling. ling. gamma</i>								X	X			X			X	X				
<i>P. robusticostatus</i>								X												
<i>Polygnathus benderi</i>								(X)												
<i>Pol. parawebbi</i>												X								
<i>Pol. pseudofoliatus</i>									X										(X)	
<i>P. l.ling. epsilon</i>								(X)	X			X								
<i>P. l.ling. delta</i>																	X			
<i>Pol. timorensis</i>																	(X)	(X)		
<i>Polygnathus eletus</i>															X	X			X	
<i>P. sp. ex gr. P. xylus</i>													(X)		X	X				X
<i>Pol. xylus xylus</i>																				
<i>Polygnathus varcus</i>												(X)					X			
<i>I. obliquimarginatus</i>																	(X)			
<i>Pol. pennatus</i>															X					(X)
<i>Pol. decoratus</i>															X		(X)			
<i>Polygnathus webbi</i>																	(X)		(X)	
<i>Pol. dengleri</i>																	X			
<i>Ancyrodella</i> sp.																				X
<i>Anc. rotundiloba</i>														X		X				
<i>Icr. symmetricus</i>																X				
<i>Palaetolepis</i> sp.															X					
<i>Pala. transitans</i>																	X			
<i>Pala. punctata</i>															X	(X)				(X)
<i>Pala. subrecta</i>																	X	X	X	X
<i>Astformconodonten</i>	X		X		X				X	X	X		X							
<i>Pseudooneot. beckae</i>		X	X	X	X												X	X	X	X
<i>Neopenderodus</i> sp.	X		X																	

Tab. 9: Gruppe D
negative Pr.: 129B, H58, H59, H62, H63, H65.

Zeitbereich (conodontenzonen)		unt.Ludlow crassa- siluricus	Weni./Lud. amsdeni - variabilis			ob.Sil./du			ob.Sil./du		ob. Prag	ob. Prag pireneae	oberetes Prag	dehiscens
Proben- Nr.	C126 /129	C125 /128	H60	H61	H64	H85	H66	H69	H100	H68	H67	H101		
Conodonten														
Kockelella absidata	Pa Sa		X											
Ozarkodina sp.	Pa						X							
Ozarkodina fundamentata	Pa N	X												
Oz.excavata ssp.	Pa	X			X		X							
Ozarkodina excavata wurmi	Pa Pb Sc Sb M				X	X				X	X		X	
Pandorinellina steinhornensis	Pa Sa								X		X	X	X	
Pand. st.telleri	Pa										(X)			
Pand. st. miae	Pa									X				
Polygnath. pireneae										X				
Pol. dehiscens											X	X	X	
Astformconodonten						X			X		X	X	X	
Panderodus sp.	X													
Neopanderodus sp.											X			
Pseudooneot. beckm.								X		X				
Belodella triangul.										X				
Acodus sp.								X						

Tab. 10: Gruppe E: a) Enocrin und Knollenkalke (nördliche Schuppe)
negative Pr.: H76, C154/152, H36, H37, H74, H71, H40.

Zeitbereich		Llandovery ? celloni				ob.Sil./du		? u. Ludlow crassa-sil.
Proben- Nr.	C153/ 151	C127/ 130	H87	H75	H38	H73	H39	H72
Conodonten								
Distomodus sp.	Pa M	X X						
Oulodus jeannae	ME	X						
Ozarkodina plana	ME	X						
Oz. fundamentata	Pa							(X)
Oz. e. excavata	Pa Pb-Sc					X X	X X	
Astformconodonten	X			X	X			
Dapsilodus obliquicostatus		X						
Walliserodus sp.		X						
Wall. sancticlairi	(X)							
Acodus sp.		X						
Panderodus unicost.		X						
Gen. et sp. indet			X					

Tab. 11: Gruppe E: b) Dunkelgraue Plattenkalke und Flaserkalke (nördliche Schuppe).

Zeitbereich Proben-Nr.	Pridoli eosteinhorn.		Lochkov					Prag		unt. Präg			ob. Lochkov	
	H41	H70	H85	H23	H24	H25	H27	H26	H28	H29	H30	H31	C90/ 96	C152
Conodonten														
Ozarkodina e. Pa	x	x						x						
Oz. excavata Sb-Sc	x			x	x		x	x	x					
Oz. excavata wurmi				x	x		x		x				x	x
Oz. remscheid. esp.	x				x			(x)						x
Oz. remsch. eosteinh.		(x)												
Oz. r. remscheidensis			x	x									x	
Icriodus waschmidti			x											
Ancyrodella				x										
transitans				x										
Pedavis sp. S ₂					x								x	x
I. steinachensis etc										x	x			
Astformconodonten	x	x		x	x		x						x	x
Panderodus sp.				x	x								x	x
Pseudooneot. beckm.				x	x				x	x				x
Belodella sp.			x	x		x	x	x	x	x		x		

Tab. 12: Gruppe E: c) Mittlere und südliche Schuppe
negative Pr.: H33, H81.

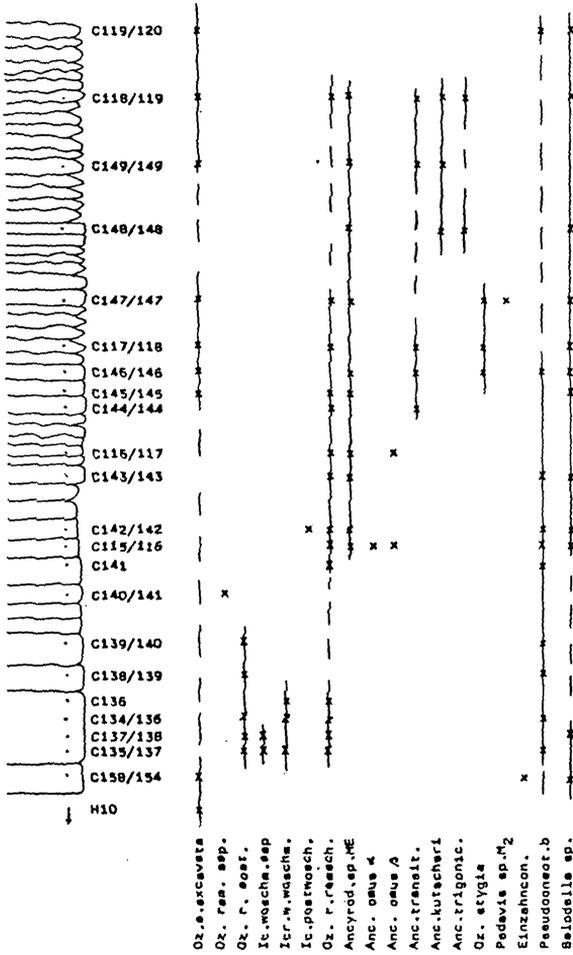
Zeitbereich (Conodontenzonen)	Proben-Nr.	Frane	Visse/Tour.	H34	H35	Daleje	Dal.-u.-Eif.	H82	unt.-Eifel	unt.-Eifel	H93
		+ ob. Givet	Ga. typicus -Sc. anch.			serotinus	pat.-coat.		part-coat.	costatus	
Conodonten											
Pend. steinhorn. miao						x					
Ozarkod. carinthiaca									x	x	
Polygnathus sp.					x	x					
Icriodus sp.									x		
P. linguis, bultyncki vel cooperi						x	x				
P. costatus partitus									(x)		
Pol. robusticoelatus									x		
Pol. c. costatus									x	x	
Pol. trigonicus										(x)	
Pol. linguis, pinguis									(x)	x	
Polygnathus benderi									(x)		
Pol. pseudofoliatus										(x)	
Icr. corniger leptus									(x)		
Pol. dengleri		x									x
Pol. decorosus	x	x									x
Pol. procerus	x										
Polygnathus webbi		x									x
Palm. subrecta	x										x
Ancyrogn. triangul.	x										
Ancyrodella nodosa	x										
Ancyrodella curvata		x									
Palm. triangularis	x										
Palm. subperlobata	(x)										
Palm. d. deliculata	x										
Palm. m. minute	x										
Palm. tenuipunctata	x										
Icriodus alternatus	(x)										
Gnath. cuneiformis			x								
Gnathodus typicus			x								
Protogn. cordiformis			(x)								
Scallognathus sp.			(x)								
Astformconodonten	x			x		x		x	x	x	x
Acodus curvatus	x										
Panderodus sp.											
Pseudooneot. beckm.						x					
Belodella sp.									x		

Tab. 13: Gruppe F₁: a) Bergrücken von Malowerschnig nach Osten.

Zeitbereich	Giv-dol Bogleri- beysa.	unt. Prag	mittl. Prag	Prag	Prag	Daleje perotinus	Dal.-Eif costatus costatus	oberetes Prag	unteres Daleje	dehiscens	perbonus				
Proben-Nr.	H78	C132	C156	C157	C155/ 153	H88	H89	H90	H92	H17	H12	H77	H20	H21	C120/ 122
Conodonten															
Oz. excavata wurmi			X											X	X
Oz. r. remscheidensis		X													
Icriodus sp. I	X														
Sa		X				X				(X)					
I. steinschensis eta		X													
beta		(X)													
Pelekysgn. serratus				X											
Pand. steinhorn. asp.								X		X	X			X	X
Pol. pirenaea														X	
Pol. dehisc. v. gronb.											X		X	X	X
Pol. quadratus						(X)									
Pol. costatus sep.							X								
Pol. xylus xylus	X														
Polygnathus webbi	X														
Pol. procerus	X														
Ozarkodina brevis	(X)														
Ancyrod. rotundil.	(X)														
Palmatolepis sp.	X														
Palm. subrecta	X														
Astformconodonten	X		X	X					X	X	X		X	X	X
Belodella sp.			X					X			X	X			X
Panderodus sp.				X											
Pseudooneot. beckm.			X	X				X							

Tab. 14: Gruppe F₁; b) Detailprofil Malowerschnig.

1: 100



Tab. 15: Gruppe F₁ und F₂: c) Westlicher Grabenhang
negative Pr.: H54a, H56, H57.

Zeitbereich	F ₂						F ₁											
	Pridoli Lochkov		Llendovery	Wenlock Ludlow		crasse-Z.	Pridoli				ob. Lochkov u. Lochkov		Lochkov					
Proben- Nr.	H46	H47	H48	H45	H49	H14	H15	H16	H50	H91	H51	H52	H53	H54b	H22	H55	H18	H19
Conodonten																		
Distomodus sp. Pa			x															
Sa			x															
Kockelella variab.							x											
Ozarkodine crasse							x											
Ozarkod. z. ziegleri															(x)			
Ozarkod. e. excavata	x	(x)								x	x		x					
Oz. excavata wurmi	x								x		x	x	x					x
Oz. remscheid. esp.	x																x	
Oz. remsch. eosteinh.													(x)					
Oz. r. remscheidensis												x	x	x				
Ozarkodina masera β														x				
Ozarkodine atygia												x						
Ancyrodelloides sp.																x		
Ancyrod. transitans																	x	
Ancyrod. trigonicus																	x	
Ancyrod. kutscheri															x			
Astformconodonten	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x
Ligonodine sp.						x						x	x				x	
Ligonodine silurica									x									
Lonchodine sp.																x	x	
Einzahnformen indet.									x					x				
Opeil. obliquicoet.			x															
Pseudoon. bicornis						x												
Pseudooneot. beckm.				x						x				x				
Panderodus sp.	x	x					x		x									
Belodella sp.		x							x			x	x			x		x
Belodella silurica						x	x											

LITERATUR

- BARRICK, J. E., & G. KLAPPER (1976): Multielement Silurian (late Llandoveryan–Wenlockian) conodonts of the Clarita Formation, Arbuckle Mountains, Oklahoma, and phylogeny of *Kockelella*. – *Geologica et Palaeontologica* (Marburg), 10:59–100.
- BAUER, K., et al. (1981): Geologische Karte der Karawanken 1:25.000, Ostteil. – Geol. B.-A. (Wien).
- (1983): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Karawanken. – Geol. B.-A. (Wien): 1–86.
- BULTYNCK, P. (1971): Le Silurien superieur et le Devonien inferieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne centrale), 2. partie: Assemblages de Conodontes a *Spathognathodus*. – *Bull. Inst. Roy. Sci. nat. Belg.*, 47 (Bruxelles): 1–43.
- COOPER, B. J. (1980): Toward an improved Silurian conodont biostratigraphy. – *Lethaia*, 13 (Oslo): 209–227.
- EXNER, C. (1972): Geologie der Karawankenplutone östlich Eisenkappel, Kärnten. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 64 (Wien): 1–108.
- (1985): Der Tonalitgneis von Ebriach (Karawanken, Kärnten). – *Carinthia II*, 175./95. (Klagenfurt): 61–67.
- FLÜGEL, H. W. (1965): Vorbericht über mikrofazielle Untersuchung des Silurs des Cellon-Lawinennisses (Karnische Alpen). – *Anz. Akad. Wiss. (math.-naturw. Kl.)*, 13 (Wien): 289–297.
- KLAPPER, G., & J. G. JOHNSON (1980): Devonian Conodont Distribution. – *Journal of Paleontology* (Lawrence): 400–455.
- KUPSCH, F., J. ROLSER & R. SCHÖNENBERG (1971): Das Altpaläozoikum der Ostkarawanken. – *Z. Deutsch. Geol. Ges.*, 122 (Hannover): 89–96.
- LANE, H. R., & A. R. ORMISTON (1979): Siluro-Devonian Biostratigraphy of the Salmon-trout River Area, East-Central Alaska. – *Geologica et Palaeontologica*, 13 (Marburg): 39–96.
- MOSHAMMER, B., & H. W. FLÜGEL (1987): Die „Trögener Gruppe“, eine neue stratigraphische Einheit des Paläozoikums der Ostkarawanken. – *Anz. Akad. Wiss. (math.-naturw. Kl.)*, 5 (Wien): 65–66.
- ORCHARD, M. J. (1980): Upper Ordovician conodonts from England and Wales. – *Geologica et Palaeontologica*, 14 (Marburg): 9–44.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1970): Vorläufige Mitteilung über die Neuaufnahme der silurischen Karbonatfazies der Zentralen Karnischen Alpen (Österreich). – *Verh. Geol. B. A.*, 2 (Wien): 106–315.
- (1971a): Zur Problematik der Conodonten-Chronologie an der Wende Ordoviz/Silur mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Llandovery. – *Geologica et Palaeontologica*, 5 (Marburg): 35–57.
- (1971b): Palaeo-Environmental studies at the Ordovician/silurian Boundary in the Carnic Alps. – *Mem. B.R.G.M.*, 73 (Colloque Ordovicien – Silurien) (Brest): 367–377.
- (1975): Conodonten aus dem Llandovery der Westkarawanken (Österreich). – *Verh. Geol. B.-A.*, 2–3 (Wien): 45–65.
- (1979): Das Paläozoikum in Österreich. – *Abh. Geol. B.-A.*, 33 (Wien): 1–124.
- (Ed., 1980): Guidebook Second European Conodont Symposium. – *Abh. Geol. B.-A.*, 35, Wien.
- (1985a): Das Paläozoikum der Karnischen Alpen. – In: Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1985. – (Wien): 34–52.
- (1985b): Devonian conodonts from section Oberbuchach II in the Carnic Alps (Austria). – *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg*, 75 (Frankfurt): 353–374.
- TESSENHORN, F. (1971): Der Flysch-Trog und seine Randbereiche im Karbon der Karawanken, Österreich. – *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 138, 2 (Stuttgart): 169–220.

TOLLMANN, A. (1977, 1980): Geologie von Österreich. Bd. 1: Die Zentralalpen, Bd. 2: Außerzentralalpiner Anteil, Wien.

VAL, G. B. (1971): Ordoviciens des Alpes Carniques. – Mem. B.R.G.M., 73 (Colloque Ordoviciens – Silurien) (Brest): 437–450.

WALLISER, O. H. (1964): Conodonten des Silurs. – Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch., 41, Wiesbaden.

ZIEGLER, W. (Ed., 1973–81): Catalogue of Conodonts. I–IV, Stuttgart.

Es ist vorgesehen, mit einem 2. Teil über mikrofaziale und tektonische Ergebnisse diese Arbeit im folgenden Jahr fortzusetzen.

Conodonten-Präparate und Dünnschliffe befinden sich in der Sammlung des Institutes für Geologie und Paläontologie der Universität Graz, Heinrichstraße 26.

Anschrift: Dr. Beatrix MOSHAMMER, Leechgasse 2, A-8010 Graz.