©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	169./89. Jahrgang	S. 71–95	Klagenfurt 1979

Biostratigraphische und fazielle Untersuchungen im Paläozoikum von Mittelkärnten

Von Manfred F. BUCHROITHNER

(Mit 3 Abbildungen, 1 Tabelle und 2 Tafeln)

ZUSAMMENFASSUNG

Anhand stratigraphischer Untersuchungen mit Conodonten in der karbonatgesteinsarmen Magdalensberg-Fazies östlich von Klein St. Paul–Eberstein können folgende Conodontenzonen zwischen Ordoviz/Silur- und Ems/Eifel-Grenzbereich in Kalklinsen nachgewiesen werden: Bereich I (WALLISER 1971), *amorphognathoides-, celloni-* und *eosteinhornensis*-Zone im Silur; *dehiscens-, gronbergi*-Fauna und *patulus*-Zone im Devon. Die „Althofener Gruppe" der karbonatgesteinsreichen Althofener Fazies wird um den Mölbling-Kalk (an der Basis) und den Mölbling-Dolomit (im Liegenden der Unteren Althofener Schichten) erweitert. Beide werden in die *eosteinhornensis*-Zone (Přidoli) gestellt. Detritische Schwerminerale in den Karbonatgesteinen der zwei Fazies lassen auf einen prämittelsilurischen metamorphen Untergrund schließen. Regionale stratigraphisch-fazielle Vergleiche werden angestellt.

ABSTRACT

Limestone lenses of the carbonate-poor Magdalensberg Facies of the Paleozoic of Mittelkärnten (Central Carinthia) E of Klein St. Paul–Eberstein yielded conodonts of 4 Silurian and 3 Devonian conodont zones between the boundary ranges of Ordovician/Silurian and Emsian/Eifelian. The "Althofener Gruppe" of the carbonate-rich Althofener Facies is extended by the Mölbling-Kalk (at the base) and the Mölbling-Dolomit (underlying the Untere Althofener Schichten), both showing an age of *eosteinhornensis*-zone (Přidoli). Detrital heavy minerals in the carbonate rocks of the two facies indicate a pre-Middle Silurian metamorphic basement. Regional stratigraphic-facial parallels are drawn.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

EINLEITUNG

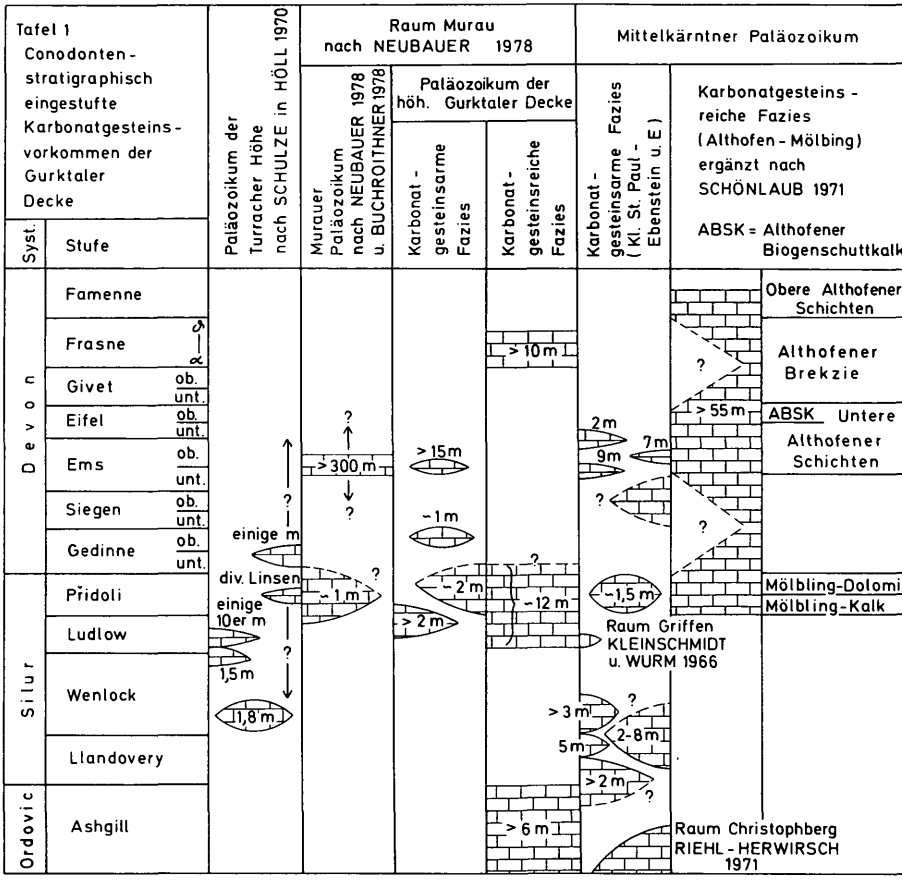
Basierend auf ersten Arbeiten, die sich mit dem schwach metamorphen Paläozoikum von Mittelkärnten befaßten (REDLICH 1905, BECK 1928, 1930, 1931, HABERFELNER 1936, SEELMEIER 1939, 1940, und SOLYOM 1942), war es nach dem Zweiten Weltkrieg KAHLER, der 1953 die anchimetamorphen paläozoischen Gesteine unter dem Begriff „Magdalensberg-Serie" zusammenfaßte. Die Untersuchungen von FRITSCH et al. 1960, RIEHL-HERWIRSCH 1962, 1965, 1967, 1971, KLEINSCHMIDT & WURM 1966, GROSCHOPF 1971, FRANK & RIEHL-HERWIRSCH 1972, RIEHL-HERWIRSCH & WASCHER 1972 und THIEDIG et al. 1975 (cum lit.) sowie vor allem von STREHL 1962, CLAR et al. 1963 und SCHÖNLAUB 1971 brachten bedeutende Fortschritte in der Kenntnis dieser Schichten. Die conodontenstratigraphischen Ergebnisse der letztgenannten Autoren erlaubten eine grobe zeitliche Erfassung mehr oder weniger mächtiger Kalkeinschaltungen in den pelitischen Folgen, wobei sich eine Gliederung des Mittelkärntner Paläozoikums in eine karbonatgesteinsarme und eine karbonatgesteinsreiche Fazies anbot (Tab. 1).

Ziel der vorliegenden Arbeit war es nun einerseits, die im Raume östlich von Klein St. Paul–Eberstein auftretenden vereinzelten Karbonatgesteinslinsen, die von WALLISER in STREHL 1962 und CLAR et al. 1963 eingestuft werden konnten, genauer zu datieren. Andererseits sollte der Paläozoikum-Aufbruch von Mölbling westlich von Althofen im Krappfeld (CLAR et al. 1963) stratigraphisch und mikrofaziell untersucht werden und seine Stellung zu bzw. innerhalb der von SCHÖNLAUB 1971 im Steinbruch Aich nordwestlich von Althofen aufgestellten „Althofener Gruppe" geklärt werden. Gerade im Hinblick auf einen Vergleich der beiden Fazies des Mittelkärntner Paläozoikums und dieser mit den jüngsten stratigraphischen Ergebnissen aus dem Raume Murau (EBNER et al. 1977, BUCHROITHNER 1978, NEUBAUER 1978) und der Umgebung von Meiselding (SCHÖNLAUB 1978) schien eine Bearbeitung der erwähnten Vorkommen von Interesse.

Eine Verfeinerung der Stratigraphie im Paläozoikum von Klein St. Paul und Eberstein wurde dadurch erzielt, daß größere Probenmengen (etwa 3 bis 7 kg) mit sehr schwach konzentrierter Essigsäure (um 10%) oftmals kurzzeitig (etwa 36 bis 48 Stunden) in Lösung gegeben und somit zumeist datierbare Conodontenfaunen gewonnen wurden. Bei mikrofossilarmen Proben wurde teilweise auch die Leichtfraktion des mit Bromoform schweregetrennten säureunlöslichen Rückstandes auf Biogenreste hin durchgesehen. Um lateralen Schwankungen im Fossilinhalt (keine Biogene) zu begegnen, wurden z. T. neben vertikal verteilten Proben mehrere Handstücke aus einem Niveau genommen, wobei sich hier oft eine unterschiedliche Fossilführung zeigte.

Im Silur wurde die Conodonten-Zonengliederung von WALLISER 1964 resp. 1971, bis zum unteren Unterems die von ZIEGLER 1971 und ab

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



dem oberen Unterems die von WEDDIGE 1977 bzw. WEDDIGE & ZIEGLER 1977 verwendet. Die Bestimmung silurischer Conodonten wurde weitgehend nach der grundlegenden Arbeit von WALLISER 1964 durchgeführt, obwohl in wenigen Fällen auch den Vorschlägen von REXROAD 1967 und NICOLL & REXROAD 1968 (*Neospathognathodus*) gefolgt wurde. Für die Unterscheidung bestimmter *Spathognathodus*-Formen wurden die von BULTYNCK 1971 erstellten Kriterien herangezogen.

ZUR STRATIGRAPHIE DES PALÄOZOIKUMS VON KLEIN ST. PAUL UND EBERSTEIN

Der nunmehr mit Hilfe von Conodonten stratigraphisch gesicherte Umfang der altpaläozoischen Gesteinsfolgen östlich von Klein St. Paul

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

und Eberstein (Abb. 3) reicht vom unteren Llandovery bis in den Ems/Eifel-Grenzbereich.

Die älteste Conodontenfauna stammt aus einer aufgelassenen Steinentnahmestelle in einer Almweide, einige Meter unterhalb der Straße von Klein St. Paul nach Prailing (Abb. 1). Dieser etwa 250 m südsüdwestlich des Hungerriegels (909 m) und etwa 20 m südöstlich eines ebenfalls verfallenen Straßensteinbruchs gelegene Aufschluß besteht aus in Schiefer eingeschalteten, mindestens 2 m mächtigen, mittelgrauen, mikritischen Kalken mit sparitischen bis sparruditischen Partien, die feinen Schalenbruch und vereinzelte stark rekristallisierte Crinoidenreste führen. Zwei Proben lieferten Conodonten. Die eine, direkt unter dem überlagernden Tonschiefer genommene, erbrachte folgende individuen- und artenarme Fauna:

Ambalodus triangularis BRANSON & MEHL, *Amorphognathus* sp. sensu WALLISER 1964, ramiforme Elemente indet., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Diese Formen indizieren altersmäßig den Bereich I nach WALLISER 1964, 1971, der das obere Ordoviz ? und das untere Llandovery umfaßt, und stellen ihrem Zahlenverhältnis nach den Apparat A von WALLISER 1964 dar.

Die Basis der Kalke ist nicht aufgeschlossen. In einer aus dem Liegendsten der ehemaligen Steinentnahmestelle stammenden Probe konnten neben einem ? Echinodermatenstachel und mehreren z. T. skulpturierten Crinoidenstielgliedern von maximal 0,5 mm Durchmesser

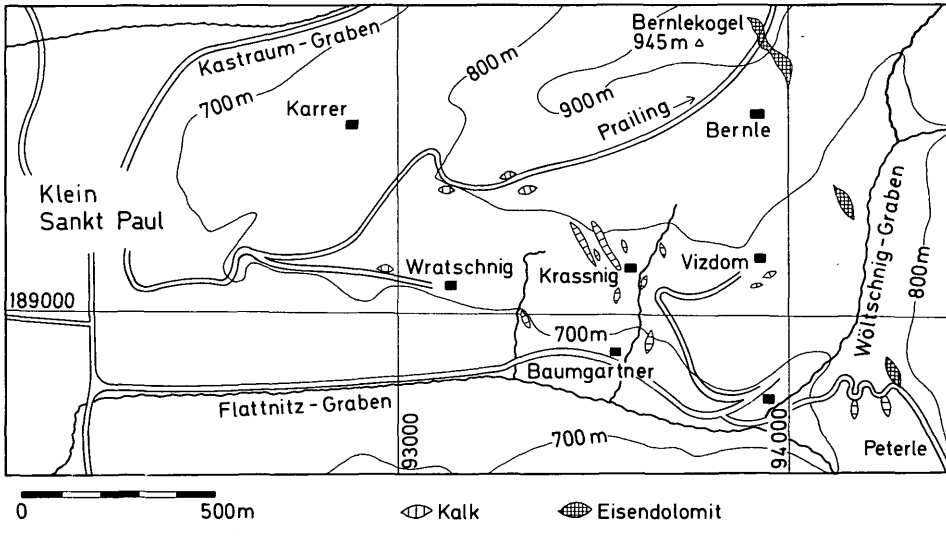


Abb. 1: Lageskizze der im Paläozoikum von Klein St. Paul und Eberstein vorkommenden und beprobten Karbonatgesteinslinsen nördlich des Flattnitz-Grabens.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lediglich zwei unbestimmbare Conodontenbruchstücke im unlöslichen Rückstand gefunden werden. Es wird jedoch für die faziell gleich ausgebildeten Kalke gleiches Alter vermutet. Der Erhaltungszustand der gesamten Untersilur-Mikrofauna ist schlecht.

Sofern der von CLAR et al. 1963:29 angeführte „kleine Aufschluß unterhalb des vorigen Steinbruchs bzw. Güterweges (Probe Nr. 249/4W)" der eben erwähnte ehemalige Steinbruch ist, dürfte es sich bei den „Bruchstücken von n. gen. B. n. sp. WALLISER 1962" (= *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER 1964) um Reste von *Amorphognathodus* sp. sensu WALLISER 1964 handeln. Die Datierung als „höheres Valent bis tieferes Wenlock" ist somit hinfällig.

Etwa 150 m westlich dieses Fundpunktes (ca. 300 m südöstlich des Gehöftes Karrer) tritt in einer anderen, einige Meter unterhalb der Straße Klein St. Paul–Prailing gelegenen, ebenfalls verfallenen Steinentnahmestelle ein 1,5 m mächtiger, gut gebankter, hellbrauner, eisenschüssiger Biogenschuttkalk auf, der von einer 0,5 m dicken Bank von hellgrauem, rotgeflecktem, spätigem Kalk überlagert wird (Abb. 1). Beim unteren Kalk handelt es sich um einen Biomikrosparit mit gut eingeregeltem Fossilschutt, vorwiegend Crinoiden sowie Tentakuliten und Ostracoden. Lagenweise sind Anreicherungen von hämatitisierten Crinoidenstielgliedern mit max. 1,5 mm Durchmesser eingeschaltet. Dieser Kalk lieferte neben wenigen Bruchstücken unbestimmbarer ramiformer Elemente einige schlecht erhaltene Exemplare von

Acodus curvatus BRANSON & BRANSON und *Trichonodella* sp.

Aus dem hellen Spatkalk wurde oberhalb (nordnordöstlich) des Steinbruchs eine Probe entnommen, in der eine relativ gut erhaltene Conodontenfaunula gefunden wurde:

Acodus curvatus BRANSON & BRANSON, ? *A. curvatus* BRANSON & BRANSON, *A. curvatus* BRANSON & BRANSON trans. *Paltodus debolti* REXROAD, *Paltodus migratus* REXROAD, ramiforme Elemente indet., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Aus dem Auftreten dieser Formen läßt sich im Vergleich mit den Ergebnissen von REXROAD 1967 und NICOLL & REXROAD 1968 mit Vorbehalt auf ein Alter von oberem Bereich I nach WALLISER 1964, 1971 bis zur *amorphognathoides*-Zone (Llandovery bis unteres Wenlock) schließen. Für den unterlagernden Ockerkalk wird aus naheliegenden Gründen ein etwas höheres Alter, eventuell oberes Llandovery, angenommen, während WALLISER in CLAR et al. 1963 ihn als „unsicher, wahrscheinlich Wenlock bis Unterems" datierte. Die Schichten werden als die stratigraphische Basis des nachstehend beschriebenen Aufschlusses betrachtet.

In einem aufgelassenen Kalksteinbruch in etwa 820 m Seehöhe an der Straße von Klein St. Paul nach Prailing, nahe dem eingangs beschriebenen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Aufschluß gelegen (Abb. 1), konnte STREHL 1962:50 folgendes Profil vom Hangenden zum Liegenden aufnehmen:

„1 m dunkelgrauer Plattenkalk
2 m dunkelgrauer, z. T. heller, massiger Riffkalk
2 m heller, rotfleckiger Kalk."

Die von ihm als Riffkalk ausgeschiedenen Schichten erweisen sich im Schliff als Biogenschuttkalk. Neben Favositen, Brachiopoden und z. T. gehäuft auftretenden Crinoidenstielgliedern fand STREHL auch Conodonten, die – z. T. recht vage – Einstufungen durch WALLISER zuließen. Mit Hilfe von überraschend gut erhaltenen Conodontenfaunen konnten diese Datierungen nunmehr präzisiert werden.

Am Top der sparruditischen, spärlich stark rekristallisierte Mikrofossilreste führenden Schichten im Liegenden konnte die mittlere *celloni*-Zone (oberes Llandovery) mit folgenden Conodonten nachgewiesen werden:

Ambalodus cf. *galerus* WALLISER, *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER, ? *Neospathognathodus latus* NICOLL & REXROAD, *Pygodus lenticularis* WALLISER, Bruchstücke gen. et sp. indet.

In dem überlagernden, etwa 2 m mächtigen, dunkel- bis hellgrauen, massigen Biomikrit wechseln detritusreiche Lagen mit Lagen geringer Fossilführung, in denen grober Schalenbruch auftritt. Die aus Crinoidenstielgliedern bis zu 1 cm Durchmesser (in kleinen Lumaschellen), Tentakuliten, Ostracoden und indeterminablem Schalenbruch bestehenden Biogenreste sind gut eingeregelt, die Grenzen der einzelnen Lagen stylolithisch überprägt. In der Feinfraktion des Lösungsrückstandes der Proben aus dem Liegenden fanden sich neben z. T. ornamentierten, mm-großen Brachiopoden und Lamellibranchiaten sowie ? primitiven kugelförmigen agglutinierten Foraminiferen unbestimmbare Schalenbruchstücke und andere Biogenreste. Die von STREHL 1962:50 als *Favosites* sp. beschriebenen tabulaten Korallen dürften den ältesten bisher bekannten Fund dieser Gattung in den Ostalpen darstellen. Die von HERITSCH 1943:76 aus den Karnischen Alpen angeführten *Favosites*-Arten reichen nach der Einstufung der Fundschichten durch WALLISER 1964 nicht unter die Wenlock-Untergrenze.

Die Conodonten sind sehr gut erhalten:

Acodus curvatus BRANSON & BRANSON, *Ambalodus galerus* WALLISER, *A.* cf. *triangularis* BRANSON & MEHL, *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER, *Astrognathus tetractis* WALLISER, ? *Neospathognathodus latus* NICOLL & REXROAD, *Ozarkodina adiuctricis* WALLISER, *Panderodus unicostatus unicostatus* BRANSON & MEHL, *Pseudooneotodus tricornis* DRYGANT, *Pygodus lyra* WALLISER, *Spathognathodus pennatus angulatus* WALLISER, *S. ranuliformis* WALLISER, *S.* sp., ramiforme Elemente indet. und Bruchstücke gen. et sp. indet.

Diese Fauna wird in die ? mittlere *celloni*-Zone (oberes Llandovery) gestellt.

Die hangenden Anteile des massigen Kalks lieferten eine spärlichere Fauna, die aufgrund ihrer Elemente und vor allem wegen des Fehlens von

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Spathognathodus pennatus angulatus etwas höher (obere *celloni*-Zone) eingestuft wird. Die Conodonten sind:

Ambalodus galerus WALLISER, *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER, *Hadrognathus staurognathoides* WALLISER, ? *Neospathognathodus latus* NICOLL & REXROAD, *Spathognathodus ranuliformis* WALLISER, Bruchstücke gen. et sp. indet.

Die Datierung dieses mittleren Schichtgliedes korrespondiert z. T. mit der Einstufung WALLISERS in CLAR et al. 1963 („höheres Valent bis tieferes Wenlock").

Die Makrofauna der hangenden, dunkelgrauen, gut gebankten Kalke wird von Brachiopoden beherrscht. In einer sparitischen bis sparruditischen Matrix liegen ± stark rekristallisierte, durchwegs gut eingeregelte Brachiopoden mit grobspätiger Füllung in ± dichter Packung vor. Sie erreichen eine Dicke von 3 mm und eine Länge bis zu 7 mm. Daneben finden sich noch Crinoidenreste und Schalenbruch, auch stark rekristallisiert. Im unlöslichen Rückstand sind ebenfalls kleine Brachiopoden (u. a. Acrotretaceen) und Crinoiden sowie ? Gastropoden, Lamellibranchiaten (z. T. ornamentiert) und ? primitive kugelförmige agglutinierte Foraminiferen oder ? Radiolarien vertreten. Neben conodont supporting elements des bar type und des plate type (BISCHOFF 1973) ist eine im Liegenden wie im Hangenden reiche, gut erhaltene Conodontenfauna vorhanden, die folgende Formen umfaßt:

Hindeodella equidentata RHODES, *Ligonodina* sp., *Lonchodina* cf. *greilingi* WALLISER, *Neoprioniodus bicurvatus* (BRANSON & MEHL), ? *Neospathognathodus latus* NICOLL & REXROAD, *Ozarkodina* cf. *media* WALLISER, *Spathognathodus celloni* WALLISER, *S. ranuliformis* WALLISER, *Synprioniodina silurica* WALLISER, *Trichonodella inconstans* WALLISER, ramiforme Elemente indet.

Das Alter des Kalkes ist aufgrund dieser Conodonten mit oberer *celloni*-Zone (oberstes Llandovery) anzugeben; WALLISER in CLAR et al. 1963 stufte ihn als „wahrscheinlich Wenlock–Unterems" ein.

In der Umgebung des Gehöftes Krassnig im Flattnitz-Graben treten in den silurischen Tonschiefern etliche Kalklinsen auf, die z. T. bis zu 100 m verfolgbar sind und beprobt wurden (Abb. 1). Es ließen sich jedoch nur sechs dieser Kleinaufschlüsse mit Conodonten datieren, die übrigen lieferten entweder keine Conodonten oder nur unbestimmbare Bruchstücke. Auf letztere Proben soll nicht näher eingegangen werden, da sie sich nach ihrem lithofaziellen Befund Kalktypen zuordnen lassen, die an anderen Lokalitäten altersmäßig eingestuft werden konnten.

Etwa 25 m westnordwestlich des Gehöftes Krassnig wurden in einer am Feldweg zum Hof Wratschnig gelegenen, etwa 1 m mächtigen Linse von hellgrauem, teilweise rotfleckigem, sparruditischem Kalk neben unbestimmbarem Schalenbruch und Acrotretaceen wenige schlecht erhaltene Conodonten gefunden:

Neoprioniodus triangularis tenuirameus WALLISER, *Plectospathodus* cf. *extensus* RHODES, Bruchstücke gen. et sp. indet.

Erstere Form stuft den Kalk in die *celloni*-Zone (oberes Llandovery) ein. Weitere Proben aus der streichenden Fortsetzung (nordnordwestlich)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

lieferten ebenfalls spärliche Faunen mit den gleichen Formen sowie Bruchstücken von ramiformen Elementen und *Apsidognathodus tuberculatus* WALLISER.

Etwa 20 m westlich von obigem Kalkzug lieferte eine Linse von dunkel- bis mittelgrauem, schwach laminiertem, mikritischem bis mikrosparitischem Kalk mit schlecht orientiertem gröberem und feinem Schalenbruch neben ? Acrotretaceen Conodonten der *eosteinhornensis*-Zone (Pridoli):

Ozarkodina typica denckmanni ZIEGLER, *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* ZIEGLER, Bruchstücke gen. et sp. indet.

Nordnordwestlich des Gehöftes Krassnig, etwa 10 Mächtigkeitsmeter von den Llandovery-Kalken entfernt, wurden in mehreren streichenden Linsen unterschiedlich reiche Mikrofaunen von durchwegs schlechter Erhaltung gefunden. Die einige Meter mächtigen mittelgrauen Kalke erweisen sich im Schliff als Pseudosparrudite bis -sparite mit mikrosparitischen und seltener mikritischen Restpartien. Letztere sind meist an Stylolithen mit Anreicherungen von Lösungsrückstand (opake Substanzen) gebunden. Stellenweise treten stark rekristallisierte indeterminable Fossilreste auf. Außer einigen mit Rugalleisten versehenen kleinen Lamellibranchiaten- oder Brachiopodenschalen lieferte der Kalk folgende schlecht erhaltene Conodonten:

Apsidognathus tuberculatus WALLISER, *Ozarkodina gaertneri* WALLISER, *Pterognathodus amorphognathoides* WALLISER, *Roundya caudata* WALLISER, ramiforme Elemente indet., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Sie beweisen eindeutig ein Alter der *amorphognathoides*-Zone (unteres Wenlock). Diese Kalke sind somit stratigraphisch unmittelbar über die Schichten im Hangenden des aufgelassenen Steinbruchs an der Straße Klein St. Paul–Prailing (Seehöhe etwa 820 m) zu stellen. Ihre bisherige Datierung nach WALLISER in CLAR et al. 1963 war „Silur-Mitteldevon".

Es erhebt sich nun die Frage, inwieweit ein ursprünglicher Zusammenhang zwischen den drei zuletzt erwähnten Kalkzügen des oberen Llandovery, unteren Wenlock und obersten Ludlow gegeben ist. Obwohl aufgrund der schlechten Aufschlußverhältnisse keine eindeutigen Geländeindizien dafür sprechen, wird angenommen, daß der westliche Karbonatzug (*eosteinhornensis*-Zone) nicht in primärem Verband mit dem mittleren (*celloni*-Zone) steht, wohl aber der östliche (*amorphognathoides*-Zone). Die bereits von STREHL 1962, Karte, angenommene Störung, welche westlich der Gehöfte Baumgartner und Krassnig nach Norden zieht, könnte zwischen den beiden erstgenannten Vorkommen wirksam geworden sein.

Von mehreren Proben aus etwa 8 m mächtigen Kalken, die etwa 75 m südlich vom Krassnig anstehen, lieferte nur eine aus den hellgrauen, mikrosparitischen, teilweise rotgefleckten Kalken Bruchstücke von

Apsidognathus tuberculatus WALLISER.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Spärliche Bruchstücke derselben Conodontenart fanden sich auch in hellgrauen bis rosafarbenen, geschieferten Kalken im Graben etwa 100 m nordöstlich des Hofes Krassnig. Beide Vorkommen sind somit nach Conodonten in die *celloni*- bis *amorphognathoides*-Zone (oberes Llandovery bis unteres Wenlock) einzustufen, wie auch bereits WALLISER in CLAR et al. 1963 anhand derselben Mikrofossilien feststellen konnte. Aufgrund lithologischer Affinitäten werden sie dem oberen Llandovery zugeordnet.

Die von WALLISER mit *Spathognathodus* sp. in das „Wenlock-Devon" eingestuften mikrosparitischen, mittelgrauen Kalke im Graben etwa 50 m südöstlich des Gehöftes lieferten mit

Ozarkodina typica denckmanni ZIEGLER, *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, ramiformen Elementen indet. und Bruchstücken gen. et sp. indet.

die gleiche Conodontenfauna wie das westlichste Vorkommen um Krassnig und sind somit ebenfalls in die *eosteinhornensis*-Zone einzustufen. Da sich unter den nicht näher bestimmbaren ramiformen Elementen wahrscheinlich noch *Trichonodella-, Plectospathodus-, Hindeodella-* und *Neoprioniodus*-Formen verbergen, dürfte es sich bei obiger Fauna um den Apparat I nach WALLISER 1964 handeln.

Etwa 100 m nordöstlich des Bauerngutes Baumgartner im Flattnitz-Graben stehen knapp oberhalb des Waldweges in einer ehemaligen Steinentnahmestelle einige Meter mächtige (9 m nach STREHL 1962:50), stark zerklüftete, dunkelgraue Kalke an, die anhand weniger Kleinaufschlüsse noch ein Stück bergwärts verfolgbar sind (Abb. 1). Im Schliff erweisen sie sich als Echinodermaten (? Crinoiden) führende, ± stark umkristallisierte (sparruditische) Schuttkalke mit wechselnder Größe und Orientierung der Komponenten.

Nur eine von sieben Proben erbrachte außer unbestimmbaren Schalenbruchstücken eine – stark korrodierte und zerbrochene, weißliche – Conodontenfauna, die folgende Elemente umfaßt:

Icriodus bilatericrescens multicostatus CARLS & GANDL, *Ozarkodina typica denckmanni?* WALLISER, ? *O.* sp., *Polygnathus dehiscens* ? PHILIP & JACKSON, *P.* sp., *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, *S. steinhornensis miae* BULTYNCK, ramiforme Elemente indet., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Dieses Karbonatgesteinsvorkommen ist somit in die *dehiscens*-Fauna (oberes Unterems) einzustufen. WALLISER in CLAR et al. 1963 hatte die Linse mit „(Unterems) – tieferes Adorf" datiert.

Südlich des Gehöftes Vizdom treten nach STREHL 1962 in zwei Linsen gebankte, graublaue Kalke auf, von denen 1977 eine noch aufgeschlossen war. Ein bei einer kleinen Geländeversteilung seitlich davon aufgesammeltes Geröll dürfte aus dem anderen Vorkommen stammen (Abb. 1). Der anstehende, pseudosparruditische bis untergeordnet pseudosparitische mittelgraue Kalk mit mikritischen Restpartien und Anreicherungen des Lösungsrückstandes in den grobspätigen Anteilen weist neben unbestimmbarem Schalenbruch und Tentakuliten wenige Ostracoden und ? proximale Bruchstücke von primitiven Radiolarien oder

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

? agglutinierten Foraminiferen sowie eine reiche, gut erhaltene Conodontenfauna auf:

Belodella devonica (STAUFFER), *Icriodus fusiformis* CARLS & GANDL, *I. huddlei celtibericus* CARLS & GANDL, *I. sigmoidalis* CARLS & GANDL, *I.* sp., *Ozarkodina media* ? WALLISER, ? *Plectospathodus* sp., *Polygnathus dehiscens* PHILIP & JACKSON, *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, *S. steinhornensis miae* BULTYNCK, ramiforme Elemente indet., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Diese Formen belegen die *dehiscens*-Fauna (? obere; oberes Unterems). Auffallend ist das Vorkommen eines Conodonten, der dem von WALLISER 1964:Taf. 13, Fig. 12, abgebildeten Exemplar von *Hadrognathus staurognathoides* WALLISER (non icriodiniform!) gleicht. Solche Formelemente sind m. W. bisher lediglich aus der *Apsidognathus*-Stufe des Silur beschrieben worden.

Der zweite untersuchte Kalk aus der Umgebung des Vizdom lieferte eine gut erhaltene Mikrofauna mit Acrotretaceen, verkiesten Schwammspicula vom monaxon-monactinen, vom monaxon-diactinen, vom diaxon-tetractinen und vom triaxon-hexactinen Typ sowie

? *Acodus curvatus* BRANSON & BRANSON und *Belodella resima* (PHILIP).

Für diese Fauna wird ein ? Siegen- bis ? Unterems-Alter vermutet (vgl. SAVAGE 1973). Bemerkenswert ist das gehäufte Auftreten von Schwammspicula, bei denen im Grazer Paläozoikum in diesem Zeitraum eine Virulenz zu verzeichnen ist (BUCHROITHNER 1978 und unpublizierte Untersuchungen).

Von den westlich des Bauernhofes Wratschnig auftretenden drei Kalklinsen (STREHL 1962:50) konnten nur in der auf dem Feldweg am Waldrand oberhalb der Zufahrtsstraße zum Gehöft aufgeschlossenen Linse Mikrofossilreste gefunden werden (Abb. 1). Die wenigen schlecht erhaltenen, agglutinierten Foraminiferen und indeterminablen Schalenbruchstücke lassen keine stratigraphische Einstufung des blaugrauen, gut gebankten Pseudosparrudits zu; er wird jedoch, wie bereits von STREHL 1962, aufgrund des makroskopischen Erscheinungsbildes und des mikrofaziellen Befundes – neben mikrosparitischen und mikritischen Restpartien treten hier auch mit toniger Substanz verdickte Stylolithen auf –, als Äquivalent der Kalke vom Baumgartner und vom Vizdom betrachtet und somit in das obere Unterems gestellt.

Die etwa 200 m ostsüdöstlich vom Gehöft Wratschnig im Graben unterhalb des Weges aufgeschlossene etwa 2 m mächtige Kalklinse (Abb. 1) lieferte ein überraschend gut erhaltenes Exemplar von

Icriodus corniger leptus WEDDIGE.

Die Kalke sind gleich ausgebildet wie die soeben beschriebenen und können in die *patulus*-Zone (Grenzbereich Oberems/untere Eifel; WEDDIGE 1977, WEDDIGE & ZIEGLER 1977) eingestuft werden, während WALLISER in CLAR et al. 1962 dieses Vorkommen „älter als Unterems" datierte.

Der Kalkhorizont südlich und südöstlich der Ruine Gillitzstein erbrachte nur in der nordöstlich der Straße von Eberstein nach St. Oswald

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

an der Kurvenaußenseite gelegenen Linse (etwa 120 m südöstlich der Ruine) Conodonten (Abb. 2). Der etwa 7 m mächtige, dunkelgraue, stark limonitisierte makrofossilleere Sparit mit sparruditischen Partien lieferte in mehreren Proben vom Liegenden bis zum Hangenden je eine Fauna des unteren Oberems (*gronbergi*-Fauna, ? obere). Neben Bruchstücken von Echinodermatenstacheln, Tentakuliten – ein gut erhaltenes Exemplar läßt sich dem Genus *Viriatella* zuordnen –, ? agglutinierten Foraminiferen und indeterminablen Biogenresten fand sich im unlöslichen Rückstand eine relativ gut erhaltene dunkelgraue Conodontenfauna, die folgende Elemente umfaßt:

Hindeodella equidentata RHODES, *Lonchodina* sp., *Polygnathus linguiformis linguiformis* alpha MT BULTYNCK, *P. perbonus* (PHILIP), *P.* aff. *P. perbonus* sensu KLAPPER & JOHNSON 1975, *P. perbonus* (PHILIP) trans. *P. gronbergi* KLAPPER & JOHNSON, *P.* sp., ramiforme Elemente, *Spathognathodus inclinatus wurmi* BISCHOFF & SANNEMANN, *S. steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, *S. steinhornensis miae* BULTYNCK, *S.* vel *Ozarkodina* sp., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Diskrepanzen ergeben sich nunmehr gegenüber der Einstufung von WALLISER, der aufgrund einer vier Formelemente umfassenden Faunula (CLAR et al. 1963) diese Kalklinse mit „Oberdevon I alpha" (STREHL 1962) datierte. Eine Fauna dieses Alters ließe sich unschwer den Schichten im Bereich von Althofen, die seinerzeit zusammen mit dem Vorkommen östlich von Eberstein auf Conodonten getestet wurden, zuordnen. Die Denkmöglichkeit einer Taschenfüllung emsischer Kalke mit tiefoberdevonem Sediment kann grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden, erscheint aber eher unwahrscheinlich, da auch in anderen – z. T. auch lateral beprobten! – Kalkvorkommen nirgendwo ähnliche Phänomene festgestellt werden konnten.

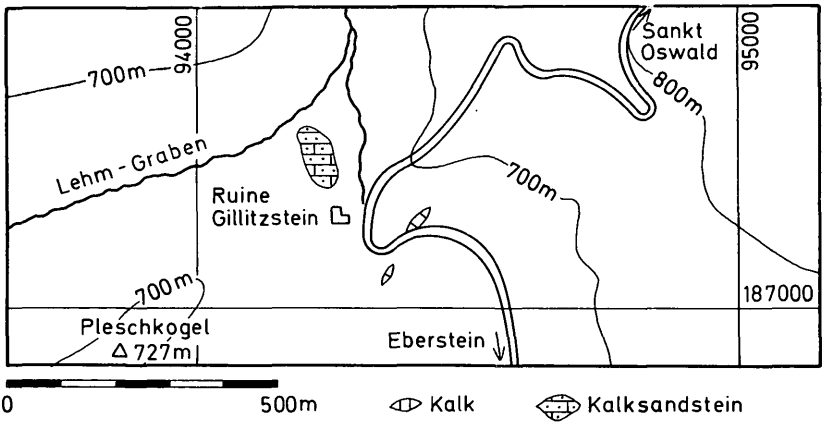


Abb. 2: Lageskizze der Kalklinsen und des Kalksandsteins um die Ruine Gillitzstein bei Eberstein.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Negativ verliefen die Untersuchungen dreier Karbonatgesteinslinsen nordwestlich von Prailing zwischen Flattnitz- und Wöltschnig-Graben (Abb. 1) auf Conodonten. Die an der Straße heute aufgeschlossenen Vorkommen, die STREHL seinerzeit noch nicht zugänglich waren, erbrachten mit einer Ausnahme – ein sehr schlecht erhaltenes, indeterminables Bruchstück eines ? Conodonten – keinerlei Fossilien.

Auch die Conodontentests der verschiedenen zwischen violettem „Staubtuff" und grünem Fleckentuff (im Liegenden) eingeschalteten Eisendolomitlinsen (STREHL 1962; Abb. 1), von denen – wie auch von allen bisher erwähnten Kalkvorkommen – größere Mengen (etwa 3 bis 7 kg) aufgelöst wurden, erbrachten keine Ergebnisse. Im Schliff erwiesen sie sich als ± stark umkristallisiert.

Einige aus der Konglomeratbank des ? oberkarbonen Sandsteins nördlich der Ruine Gillitzstein (STREHL 1962:48) stammende mittelgraue Kalkgerölle wurden ebenfalls auf Conodonten hin untersucht. Die im Schliff abiogenen, netzartig sparitisierten Mikrite bis Mikrosparite lieferten jedoch keine Fossilien.

Ebenso verlief ein Test des ? oberkarbonen Kalksandsteins (Abb. 2) auf Conodonten negativ. Die Matrix des karbonatisch verkitteten Sandsteins weist stellenweise opake Substanzen auf. Die durchschnittliche Korngröße der Komponenten liegt zwischen 0,15 und 0,25 mm, kann öfter 0,50 und selten sogar 0,75 mm erreichen. Die Körner bestehen zu 85 bis 90% aus Quarz, 10 bis 15% aus Plagioklasen (vorwiegend Albit) sowie aus Akzessorien, wobei in erster Linie Muskowit, ferner Kalifeldspat (? Mikroklin), Turmalin und Epidot auftreten. Diese postvariszischen Klastika unterscheiden sich also deutlich von den ? ordovizischen, silurischen und devonen Sandsteinen (STREHL 1962) in der Zusammensetzung ihrer Komponenten. Aus den bereits von STREHL angeführten Gründen wird angenommen, daß es sich hier um einen Vorläufer der „Grödener Entwicklung" resp. um Kalkgerölle führende Griffener Schichten (BECK-MANAGETTA 1953:132; TOLLMANN 1977:436) handelt.

Mit Hilfe der stratigraphischen Ergebnisse aus den einzelnen Karbonatgesteinsvorkommen kann man mit Vorbehalt eine lithostratigraphische Charakteristik verschiedener Zeitabschnitte erstellen. Der Zeitraum von ? oberem Ordoviz bis unterem Llandovery ist durch mittelgraue, gebankte Kalke, die feinen Schalenbruch und vereinzelte Crinoiden führen, gekennzeichnet. Gut gebankter, hellbrauner, eisenschüssiger Biogenschuttkalk würde das mittlere Llandovery vertreten, soferne dieses im untersuchten Gebiet überhaupt ausgebildet ist. Im oberen Llandovery läßt sich vom Liegenden zum Hangenden folgende Dreigliederung erkennen: hellgraue, rotgefleckte Spatkalke mit kleinen Crinoidenlumaschellen, dunkel- bis hellgrauer, massiger Biogenschuttkalk und dunkelgrauer, plattiger Kalk. Das untere Wenlock ist durch mittelgraue, kleine Lamellibranchiaten und Brachiopoden führende Kalke charakterisiert, während dem Přidoli (dunkel- bis) mittelgraue, schwach laminierte Kalke

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

mit Schalenbruch zuzuordnen sind. Im Zeitraum von oberem Unterems bis unterem Oberems treten dunkelgraue, häufig eisenschüssige, echinodermatenführende Schuttkalke auf. Der Unter-/Mitteldevon-Grenzbereich ist ebenfalls durch dunkelgraue gebankte Kalke gekennzeichnet. Dolomitisierung tritt in sämtlichen Kalkvorkommen nicht oder nur in geringstem Maße auf. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, daß diese lithostratigraphische Zuordnung nur auf lokal verstreuten Linsen beruht, die in keinem Fall mächtiger als 9 m werden. Lediglich die im oberen Llandovery erkennbare Dreigliederung ist in einem kontinuierlichen Profil aufgeschlossen.

ZUR STRATIGRAPHIE DES PALÄOZOIKUM-AUFBRUCHS VON MÖLBLING

In einem aufgelassenen Steinbruch sind im Ortsgebiet von Mölbling am Südufer der Gurk, einige Zehnermeter östlich der Bundesstraße, paläozoische Karbonatgesteine mit einer Mächtigkeit von etwa 15 m aufgeschlossen (Abb. 3). Die mit etwa 10 bis 20° im allgemeinen nach Süden einfallenden Schichten lassen sich in einen etwa 10 m mächtigen Komplex dunkler, gut gebankter Kalke im Liegenden und in einen Hangendabschnitt mit hellen, gelblichgrauen Dolomiten gliedern. Außerhalb des

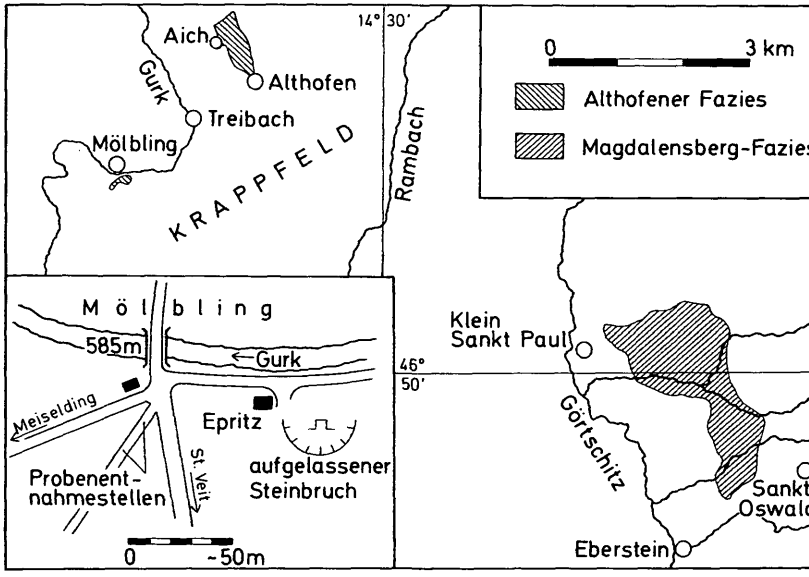


Abb. 3: Lageskizze des Paläozoikums von Klein St. Paul und Eberstein (karbonatgesteinsarme Magdalensberg-Fazies) und der Paläozoikumsvorkommen von Althofen und Mölbling (karbonatgesteinsreiche Althofener Fazies).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Steinbruchs stehen im Geländeliegenden der Plattenkalke mittelgraue bis hellbräunlichgraue, z. T. leicht brekziöse Dolomite unterschiedlichen Eisengehalts an.

WALLISER in CLAR et al. 1963 stufte den „dunklen, grobbankigen Kalk" mit einer Probe („Nr. 42/Ost 1") als „unsicher, sehr wahrscheinlich Silur-hohes Adorf, wahrscheinlich nicht älter als höchstes Silur" ein. Mit Hilfe einer detaillierten Beprobung konnten die beiden hangenden Einheiten nunmehr genauer datiert werden.

Die dunkel- bis blaugrauen, im Liegenden leicht schiefrigen und dünnbankigen Kalke erweisen sich im Schliff zum einen als teilweise laminierte oder schwach geflaserte Mikrite bis Pseudosparite. Sie führen Ostracoden, Tentakuliten und Schalendetritus. Die Flaserung kann stylolithisch überprägt sein. Vor allem im Liegenden sind z. T. schwach laminierte mikrosparitische Biogenschuttkalke häufig, die Echinodermatenschutt – in erster Linie Crinoiden –, Tentakuliten, ? Ostracoden, Kleinbrachiopoden (Länge bis 4 mm) und ? Algenreste erkennen lassen. Lokal sind cm- bis dm-mächtige ± rein encrinitische Lagen eingeschaltet und cm-dicke Zwischenmittel von schwarzem Mergel entwickelt. Im basalen Bereich des Steinbruchs (d. i. etwa 6 bis 7 m unter der Hangendgrenze der Plattenkalke) treten wenige Zentimeter große Kieselkalkknollen auf. Ihre Grenzen sind sehr häufig stylolithisch überprägt, und Biogenreststrukturen in ihnen feststellbar (Crinoiden, Tentakuliten). Fossile Wasserwaagen in den Schuttkalken bestätigen die aufrechte Lagerung.

Im unlöslichen Rückstand fanden sich neben indeterminablem Schalenbruch Acrotretaceen, teilweise pyritisierte Tentakuliten, Crinoidenstielglieder mit einem durchschnittlichen Durchmesser von etwa 0,5 mm, fast durchwegs verkieste Schwammspicula, vorwiegend vom triaxon-hexactinen sowie vom monaxon-diactinen und vom monaxon-monactinen Typ, Ostracoden und selten agglutinierte Foraminiferen. Letztere scheinen auf den Liegendanteil bis zu den Hornstein führenden Schichten beschränkt zu sein. Die Anzahl der Spicula nimmt zum Hangenden hin ab. Crinoiden sind im Liegendbereich vorherrschend. Eine skulpturierte Form ließ sich als *Fabalium* sp. bestimmen. Die Conodontenfauna (10 Proben) ist relativ arten- und individuenreich und vom Liegenden zum Hangenden weitgehend ident. Der Erhaltungszustand ist gut. Folgende Formen indizieren ein Alter von unterer (Liegendes) bis mittlerer (Hangendes) *gronbergi*-Fauna (unteres Oberems):

Belodella resima (PHILIP), *Falcodus* cf. *guntharii* ZIEGLER, *Hindeodella equidentata* RHODES, *H. priscilla* STAUFFER, *Neoprioniodus* sp., *Ozarkodina media* WALLISER, *O. typica denckmanni* WALLISER, *Paltodus* sp., *Polygnathus gronbergi* KLAPPER & JOHNSON, ramiforme Elemente indet., *Spathognathodus primus* (BRANSON & MEHL), *S. steinhornensis miae* BULTYNCK, *S. steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, *S. steinhornensis steinhornensis* trans., *Sp. inclinatus wurmi* BISCHOFF & SANNEMANN, *S. steinhornensis telleri* SCHULZE, Bruchst. ? ex aff. *Icriodus*, Bruchstücke gen. et. sp. indet.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die *Paltodus*-Formen gleichen den von SAVAGE 1973 beschriebenen und in Tafel 32, Figur 3 und 4, abgebildeten Exemplaren. *Icriodus* ? und *Polygnathus* treten nur mit je einem Exemplar im Hangendsten auf. Bemerkenswert ist das Fehlen dieser zwei Genera in den Plattenkalken. Altersgleiche Conodontenfaunen der karbonatgesteinsarmen Entwicklung von Klein St. Paul–Eberstein sowie im Murauer Raum weisen fast durchwegs Vertreter beider Gattungen auf. In stratigraphisch korrelierbaren Schichten des Grebenzenkalks fehlen hingegen *Spathognathodus*-Formen, die in Mölbling überwiegen. Inwieweit fazielle Kriterien – Ablagerungsraum unter dem Flachwasserbereich in Mölbling (vgl. SCHÖNLAUB 1971) und vermutlich „tieferer Flachwasserbereich" beim Grebenzenkalk (BUCHROITHNER 1978) – für dieses Phänomen verantwortlich gemacht werden müssen, wird erst durch weitere Untersuchungen geklärt werden können. Palökologische Untersuchungen an unterdevonen Conodontenfaunen wurden bisher kaum durchgeführt. Die Gegebenheiten im Paläozoikum von Mittelkärnten lassen sich auch mit dem von DRUCE 1973 erstellten Conodonten-Biofaziesschema nicht in Einklang bringen.

Der oberste Teil der hangenden dünnbankigen Dolomite ist nicht aufgeschlossen. Ihre bis zur Steinbruchoberkante erfaßbare Minimalmächtigkeit beträgt etwa 3,5 m. Ein wenige Dezimeter mächtiger Übergangsbereich mit fleckiger Dolomitisation schaltet sich zwischen sie und die unterlagernden Kalke. Abgesehen von fraglichen Resten resorbierter Crinoidenstielglieder erweisen sich die hellgrauen bis gelblichgrauen sparitischen Gesteine im Schliff als fossilleer. Netzartige, z. T. stylolithisierte (dann verdickte) Anreicherungen von unlöslichem Rückstand können sich in diffusen Wolken im Sparit auflösen. Die Conodontenführung ist sehr gering (etwa drei Exemplare pro Probe). Drei Proben erbrachten eine vom Liegenden bis zum Hangenden einheitliche Faunula mit

Icriodus beckmanni ZIEGLER, *I.* sp., *Ozarkodina typica denckmanni* WALLISER, ramiforme Elemente indet.

Die Conodonten zeigen ein Alter von *gronbergi*- bis höherer *laticostatus*-Fauna (Oberems) an.

Die mittelgrauen, hellbraun verwitternden Dolomite im Liegenden der Plattenkalke wurden an einer Hangkante hinter dem Anwesen Epritz, welches vor (nordwestlich) dem Steinbruch liegt, und am Zufahrtsweg von der Bundesstraße zum Epritz beprobt. Der stellenweise schwach geflaserte, vereinzelt Pyrit führende Mikrosparit bis Sparrudit erwies sich im Schliff als fossilleer. Seine Minimalmächtigkeit wird auf etwa 2 m geschätzt. Trotz größerer Mengen untersuchten Materials fand sich im unlöslichen Rückstand nur ein Exemplar von

Ozarkodina typica denckmanni WALLISER.

Das Alter dieser Schichten ist somit mit *eosteinhornensis*-Zone (Přidoli) bis Oberems anzugeben (vgl. WALLISER 1964).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Zwischen der Bundesstraße und dem Beginn der Landesstraße nach Meiselding zweigt in spitzem Winkel ein Feldweg nach Südsüdwest ab, an dessen Anfang ebenfalls paläozoische Karbonatgesteine anstehen (Abb. 3). Dieser kleine Aufschluß, der weder intern noch in seiner Position zum oben beschriebenen Steinbruch lagerungsmäßig definitiv erfaßbar ist, stellt den Rest einer ehemaligen, nach 1960 zugeschütteten Steinentnahmestelle dar. „Graue Tonflaserkalke aus den hangendsten Schichten des Steinbruchs (Probe 44/2)" wurden ebenfalls bereits von WALLISER in CLAR et al. 1963 anhand spärlicher Conodontenfunde mit „unsicher, wahrscheinlich Wenlock–Unterems" datiert.

Im heutigen Geländehangendsten des leicht ansteigenden Weges stehen mittel- bis hellgraue, schwach geflaserte, z. T. eisenreiche Dolosparrudite mit partienweise starken Anreicherungen von unlöslicher Substanz entlang der Flasergrenzen mehr als einen Meter mächtig an. Sie lieferten im reichlichen Rückstand eine stark korrodierte und mit Dolomitkörnern verklebte Conodontenfauna, die folgende Elemente beinhaltet:

Hindeodella equidentata RHODES, *H. priscilla* STAUFFER, *H.* sp., *Ozarkodina typica denckmanni* WALLISER, *O. typica typica* BRANSON & MEHL, *Plectospathodus extensus* RHODES, ramiforme Elemente indet., *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, *Trichonodella* vel *Lonchodina* sp., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Eindeutig als *Ozarkodina typica typica* BRANSON & MEHL bestimmbare Formen bestätigen das durch *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER angezeigte *eosteinhornensis*-Alter (Přidoli). Da sich unter den Astformtypen sowie unter den indeterminablen Bruchstücken sicher noch fehlende Multielemente befinden, wird diese Faunula z. T. wahrscheinlich vom Conodontenapparat I nach WALLISER 1964 gebildet. Aufgrund der identen makroskopischen und mikrofaziellen Ausbildung wird dieses Vorkommen mit dem vor dem Steinbruch beim Epritz auftauchenden Dolomit korreliert. Das Alter der Dolomite im Liegenden der dunklen Ems-Plattenkalke ist demnach oberstes Silur.

Nördlich des Dolomits konnten weiter im Geländeliegenden auf dem Feldweg in vermutlich mehrere Meter mächtigen, z. T. schwach geflaserten Kalken, die im Schliff den mikrofossilführenden Mikriten der Plattenkalke des Steinbruchs gleichen, in mehreren Proben von diesen Kalken in ihrer Erhaltung und Zusammensetzung abweichende Mikrofaunen gefunden werden. Neben diversen indeterminablen Biogenresten sind *„Oneotodus beckmanni"*, z. T. auch als aneinandergewachsene Doppelkegel mit gemeinsamer Basis ausgebildet, und Acrotretaceen sowie ? Lamellibranchiaten- oder ? Ostracoden-Schalenbruchstücke im säureunlöslichen Rückstand vorhanden. Tentakuliten und Spicula fehlen. An Conodonten treten folgende Formen auf:

Acodus unicostatus BRANSON & BRANSON, *Hindeodella priscilla* STAUFFER, *H.* sp., *Ligonodina* cf. *salopia* RHODES, *L.* sp., *Ozarkodina* cf. *jaegeri* WALLISER, *O. typica denckmanni* WALLISER, *O. typica typica* BRANSON & MEHL, *O. media* WALLISER, *O.* sp., *O.* vel *Spathognathodus* sp., *Plectospathodus extensus* RHODES, ramiforme Elemente indet., *Spa-*

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

thognathodus inclinatus inclinatus (RHODES), *S. steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER, *S. steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER trans. *Sp. inclinatus inclinatus* (RHODES), *S.* sp., Bruchstücke gen. et sp. indet.

Das als *Spathognathodus steinhornensis eosteinhornensis* WALLISER trans. *Sp. inclinatus inclinatus* (RHODES) bestimmte Exemplar gleicht dem von WALLISER 1964 auf Tafel 20, Fig. 17, abgebildeten. Die Lagerung dieser Přidoli-Kalke (*eosteinhornensis*-Zone) zu den Dolomiten kann nicht geklärt werden. Geopetalgefüge wurden nicht festgestellt.

Es ergibt sich somit die Möglichkeit, daß die dunklen Plattenkalke von Mölbling bis in das oberste Silur hinunterreichen – wobei es eigenartig erscheint, daß der Zeitraum zwischen Ems und Přidoli nirgends nachgewiesen werden konnte – oder, daß die in ihrer Mächtigkeit leider nicht erfaßbaren Dolomite der *eosteinhornensis*-Zone wieder von mikritischen, gebankten Kalken unterlagert werden, die sehr ähnlich wie die Ems-Kalke ausgebildet sind. Letzteres scheint wahrscheinlicher zu sein.

ERGEBNISSE UND AUSBLICK

Aufgrund der mikrofaziellen und stratigraphischen Übereinstimmungen werden die im Steinbruch beim Epritz in Mölbling aufgeschlossenen dunklen Plattenkalke und hellen Dolomite den Unteren Althofener Schichten (SCHÖNLAUB 1971) zugeordnet. Stuft man die von SCHÖNLAUB 1971:293 angeführte Conodontenfauna dieser Formation unter Berücksichtigung der Revisionen verschiedener Faunenelemente ein, so kommt man nach CARLS & GANDL 1969, ZIEGLER 1975 und 1977 und WEDDIGE 1977 auf ein annähernd gleiches Alter wie das bei Mölbling festgestellte. Die Unteren Althofener Schichten sind somit nicht mit Unterems, sondern mit unterem Oberems, vielleicht noch Unter-/Oberems-Grenzbereich zu datieren. Die von SCHÖNLAUB für die beiden members dieser Formation angegebene Mächtigkeit erreicht im Steinbruch Aich bei Althofen etwa 30 m, im Gegensatz zu etwa der Hälfte in Mölbling. Das nunmehr in den unterlagernden Dolomiten und Kalken nachgewiesene Přidoli-Alter führt zu einer Erweiterung der „Althofener Gruppe" um die Formationen des obersilurischen Mölbling-Kalks (im ? Liegenden) und des Mölbling-Dolomits. Diese Schichten erreichen jedoch nach den bisherigen Geländebefunden keinesfalls eine Mächtigkeit von mehr als 40 m, wie SCHÖNLAUB 1978, der das Vorkommen von Mölbling insgesamt als devonisch betrachtet, angibt. Sofern Mölbling-Dolomit und Plattenkalke der Unteren Althofener Schichten nicht durch Störungskontakt voneinander getrennt sind – Aufschlußlücken verbergen dies leider –, fehlen zwischen ersterem und den Unteren Althofener Schichten Gedinne, Siegen und Unterems.

Zieht man zwischen der karbonatgesteinsarmen Magdalensberg-Fazies und der karbonatgesteinsreichen Althofener Fazies des Mittelkärntner Paläozoikums (TOLLMANN 1977; Abb. 3) Vergleiche, so ergeben sich

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

deutliche Unterschiede. Abgesehen vom divergierenden zeitlichen Nachweis – Caradoc/Ashgill bis Ems/Eifel-Grenzbereich bei der Magdalensberg-Fazies und Přidoli bis unteres Famenne bei der Althofener Fazies (Tab. 1) – ist die Althofener Fazies bis auf wenige Meter mächtige Tonschiefer durchwegs karbonatisch entwickelt, die Magdalensberg-Fazies hingegen tonig-sandig mit vergleichsweise sehr gering-mächtigen Kalk- und Dolomiteinschaltungen. Die Mächtigkeit der karbonatgesteinsreichen Entwicklung erreicht bei Althofen etwa 45 m (SCHÖNLAUB 1971, 1978). Bei Mölbling konnten etwa 25 m nachgewiesen werden, wobei etwa 5 bis 10 m davon in das obere Silur zu stellen sein dürften. Die Mächtigkeit der karbonatgesteinsarmen Fazies von Klein St. Paul und Eberstein ist nur schwer zu erfassen. STREHL 1962 gibt 700 bis 750 m an. Inwieweit diese z. T. durch Tektonik bestimmten Angaben reell sind, müßte durch eine neuerliche Detailkartierung geklärt werden. Aufgrund neuer Straßenaufschlüsse erweist sich die von STREHL 1962 erstellte Karte in vielen Fällen ergänzungs- bzw. revisionsbedürftig.

Mikrofazielle Vergleiche der Kalklinsen in der karbonatgesteinsarmen Entwicklung mit der Althofener Gruppe zeigen teilweise eine deutliche Affinität zu den Crinoidenschuttkalken der Unteren Althofener Schichten bzw. zu den Althofener Biogenschuttkalken. Ob das Liefergebiet für beide dasselbe, nämlich eine über längere Zeit persistierende Schwellen- oder schwellennahe Zone, war, kann bislang ebenso wenig beantwortet werden wie die Frage nach der Schüttungsrichtung dieser Kalke. Ob Beziehungen zwischen den von STREHL 1962 in das „Silur–Ordovic" gestellten Eisendolomiten und dem leicht eisenschüssigen přidolischen Mölbling-Dolomit bestehen, muß mangels datierbarer Fossilien in ersteren auch offenbleiben.

Wenn man die Karbonatgesteinsvorkommen der karbonatgesteinsarmen Fazies im Mittelkärntner und im Murauer Raum (höhere Gurktaler Decke, NEUBAUER 1978) betrachtet, dann fällt einem im Ludlow, im Přidoli sowie im Ems eine deutliche Anhäufung auf (Tab. 1). In diesen Zeitabschnitten scheinen großräumig karbonatophile Sedimentationsbedingungen geherrscht zu haben. Auch die nachgewiesenen Zeitabschnitte der karbonatgesteinsreichen Fazies der jeweiligen Gebiete liegen im Ludlow resp. Přidoli sowie – in der Althofener Fazies – im Ems. Im Murauer Paläozoikum sensu NEUBAUER 1978 konnten ebenfalls Přidoli und Ems, letzteres im Grebenzenkalk vermutlich mit größerer Mächtigkeit (über 50 m belegt; BUCHROITHNER 1978), nachgewiesen werden. Vereinzelte Kalkvorkommen in der karbonatgesteinsarmen Entwicklung um Meiselding (Mittelkärnten) lieferten Conodonten des Frasne (SCHÖNLAUB 1978). Neben der bereits des öfteren aufgezeigten Absenz des Givet in weiten Teilen der Ostalpen soll hier auch noch auf die aus Tabelle 1 ersichtliche Nachweislücke im Siegen hingewiesen werden.

Bemerkenswert ist das Auftreten von detritischen Schwermineralen in einigen Kalklinsen des Paläozoikums von Klein St. Paul–Eberstein.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Während in mittelgrauen sparitischen Kalken des unteren Wenlock beim Gehöft Krassnig nur Chlorit auftritt, konnten in einem ähnlich ausgebildeten Kalk des ? Siegen bis ? Unterems südlich des Gehöftes Vizdom Granat, Hornblende und Anatas sowie in zwei, 40 Höhenmeter voneinander entfernten, leider nicht stratifizierbaren Kalklinsen an der Straße unterhalb (westlich) von Prailing, zwischen Flattnitz- und Wöltschnig-Graben Granat nachgewiesen werden. Granat tritt auch in den Plattenkalken und in den Dolomiten der Unteren Althofener Schichten auf. Der Mölbling-Kalk führt Granat, Epidot, Chlorit, Disthen, Anatas und eventuell Staurolith, der Mölbling-Dolomit nur Granat. In sämtlichen granatführenden Karbonatgesteinsproben beider Fazies des Mittelkärntner Paläozoikums ist eine – z. T. sehr deutlich ausgeprägte – Dominanz dieses Minerals zu verzeichnen.

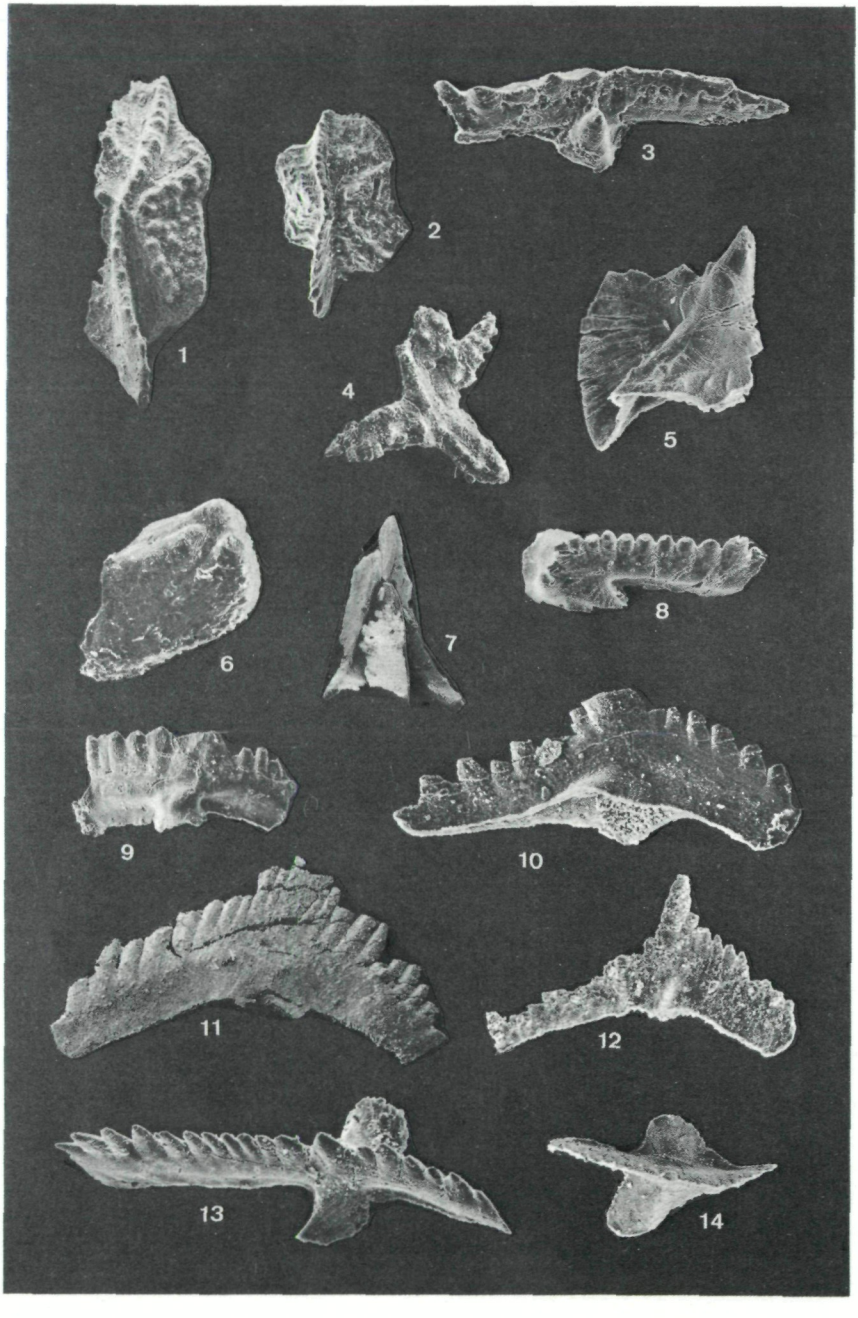
Der Nachweis dieser detritischen Schwerminerale in den silurischen und unterdevonen Karbonatgesteinen des Mittelkärntner Paläozoikums deutet auf die Existenz eines prävariszischen (prämittelsilurischen) kristallinen Untergrundes hin. Die Granate lassen auf ein metamorphes Liefergebiet schließen.

DANK

Herr Prof. Dr. H. W. FLÜGEL, Graz, auf dessen Initiative vorliegende Arbeit zurückgeht, machte mir dankenswerterweise Conodontenproben, die 1968 von Herr Doz. Dr. H.-L. HOLZER und anderen Kollegen im Ebersteiner Paläozoikum aufgesammelt worden waren, sowie Schliff- und Conodontenmaterial von SCHÖNLAUB 1971 zugänglich. Herrn Dr. K. STATTEGGER verdanke ich die Bestimmung einiger Schwerminerale, Herr F. NEUBAUER unterstützte mich durch Probennahme und Diskussionshinweise. Die REM-Aufnahmen konnten am Zentrum für Elektronenmikroskopie in Graz (Leiter Hofrat Dr. F. GRASENICK) angefertigt werden. Die Untersuchungen wurden im Rahmen des IGCP-Projektes Nr. 5 „Prevariscic and variscic events of the alpine mediterranean mountain belts" und mit Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in Österreich (Projekt 3326) durchgeführt.

Das Belegmaterial wird am Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Graz unter den UGP-Nummern 2880 und 2881 aufbewahrt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel 1

Fig. 1: *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER, 1964. Beschädigtes Exemplar. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 30×.

Fig. 2: *Apsidognathus tuberculatus* WALLISER, 1964. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 30×.

Fig. 3: *Spathognathodus pennatus angulatus* WALLISER, 1964. Ansicht von schräg oben. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 30×.

Fig. 4: *Hadrognathus staurognathoides* WALLISER, 1964. Beschädigtes Exemplar; obwohl die Oralseite Ähnlichkeiten zu anderen Genera aufweist, läßt die Aboralseite diese Form eindeutig *H. staurognathoides* zuordnen. Probe Güterweg Prailing 3, *celloni*-Zone. 30×.

Fig. 5: *Ambalodus galerus* WALLISER, 1964. Beschädigtes Exemplar, leicht schräge Lateralansicht. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 60×.

Fig. 6: *Pseudooneotodus tricornis* DRYGANT, 1974. Oralansicht. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 60×.

Fig. 7: *Pygodus lyra* WALLISER, 1964. Beim Bedampfen beschädigtes Exemplar. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 30×.

Fig. 8: *Spathognathodus ranuliformis* WALLISER, 1964. Ansicht von schräg oben. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 30×.

Fig. 9: *Ozarkodina gaertneri* WALLISER, 1964. Probe Krassnig 4, *amorphognathoides*-Zone. 30×.

Fig. 10: *Ozarkodina typica typica* BRANSON & MEHL, 1933. Probe Mölbling MK 16, *eosteinhornensis*-Zone. 60×.

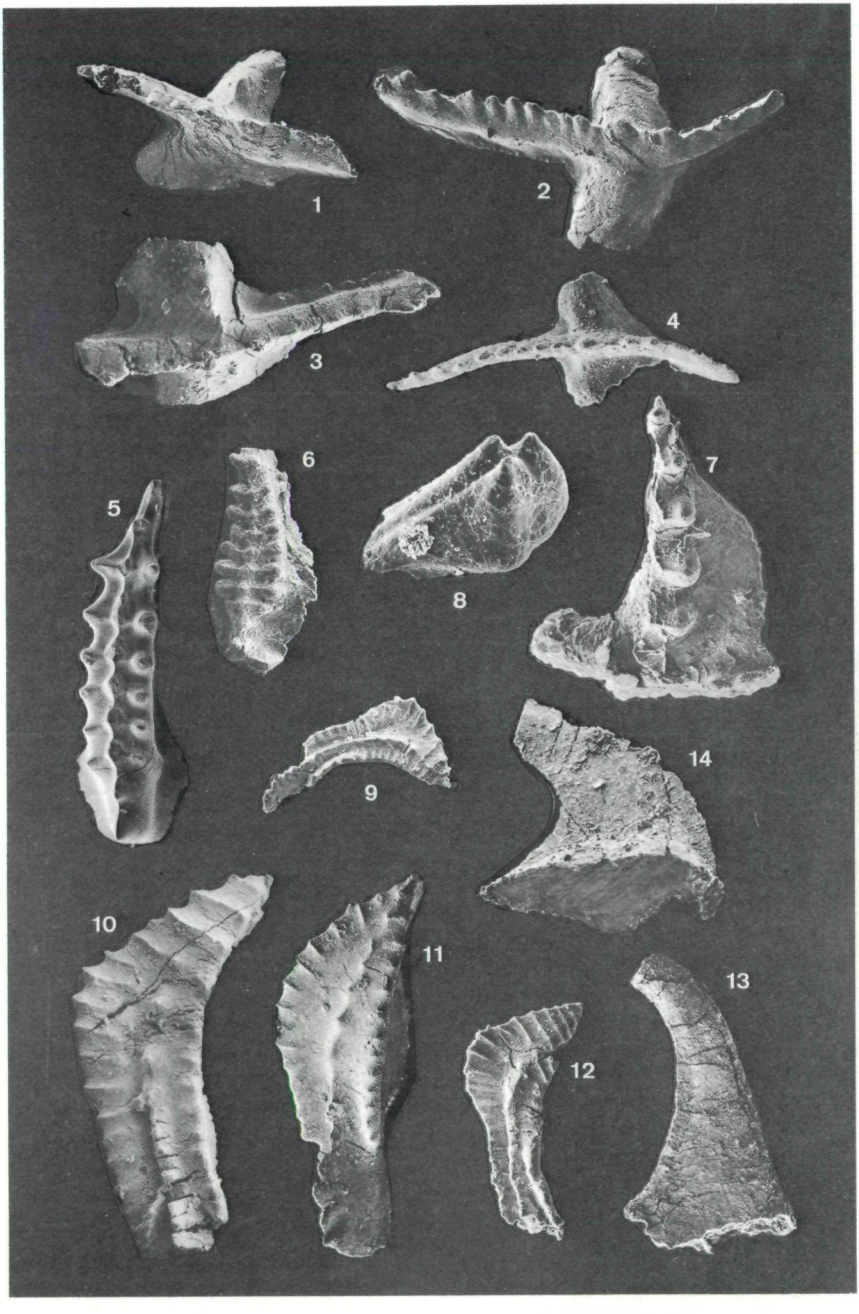
Fig. 11: *Ozarkodina typica denckmanni* ZIEGLER, 1956. Probe Mölbling MK 15, *eosteinhornensis*-Zone. 60×.

Fig. 12: *Ozarkodina typica denckmanni* ZIEGLER, 1956. Probe Mölbling MK 5, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 13: *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, 1956. Probe Mölbling MK 3, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 14: *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, 1956. Exemplar mit abgebrochenem anteriorem Blatt. Probe Mölbling MK 5, *gronbergi*-Fauna. 30×.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tafel 2

Fig. 1: *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, 1956. Exemplar mit abgebrochenem anteriorem Blatt. Probe Gillitzstein 4, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 2.: *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, 1956. Probe Gillitzstein 4, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 3: *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, 1956. Exemplar mit abgebrochenem anteriorem Blatt. Probe Gillitzstein 4, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 4: *Spathognathodus steinhornensis steinhornensis* ZIEGLER, 1956. Probe Mölbling MK 5, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 5: *Icriodus corniger leptus* WEDDIGE, 1977. Probe Wratschnig 2, *patulus*-Zone. 60×.

Fig. 6: *Icriodus huddlei celtibericus* CARLS & GANDL, 1968. Probe Vizdom 2, *dehiscens*-Zone. 30×.

Fig. 7: *Icriodus beckmanni* ZIEGLER, 1956. Probe Mölbling 3, *gronbergi*- bis *latialatus*-Fauna. 60×.

Fig. 8: *Pseudooneotodus tricornis* DRYGANT, 1974. Probe Güterweg Prailing 2, *celloni*-Zone. 60×.

Fig. 9: *Polygnathus linguiformis linguiformis* alpha Morphotyp BULTYNCK, 1970. Probe Mölbling MK 10, *gronbergi*-Fauna. 30×.

Fig. 10: *Polygnathus linguiformis linguiformis* alpha Morphotyp BULTYNCK, 1970. Exemplar mit abgebrochenem freien Blatt. Probe Gillitzstein 4, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 11: *Polygnathus gronbergi* KLAPPER & JOHNSON, 1975. Probe Mölbling 2, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 12: *Polygnathus linguiformis linguiformis* alpha Morphotyp BULTYNCK, 1970. Probe Mölbling MK 10, *gronbergi*-Fauna. 30×.

Fig. 13: *Acodus unicostatus* (BRANSON & BRANSON, 1947). Probe Mölbling 4, *gronbergi*-Fauna. 60×.

Fig. 14: *Acodus curvatus* (STAUFFER, 1940). Probe Güterweg Prailing 1, ? *amorphognatoides*-Zone. 60×.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

LITERATUR

BECK, H. (1928): Aufnahmsbericht über Blatt Hüttenberg–Eberstein. – Verh. Geol. B. A., 1928:26–28.

– (1930): Aufnahmsbericht über Blatt Hüttenberg–Eberstein. – Verh. Geol. B. A., 1929:33 und 34.

– (1931): Geologische Spezialkarte von Österreich, Blatt Hüttenberg–Eberstein, 1:75.000. Geol. B. A. Wien.

BECK-MANAGETTA, P. (1953): Zur Kenntnis der Trias der Griffener Berge. – In KÜPPER, H. (Ed.): Skizzen zum Antlitz der Erde (Kober-Festschrift), 131–147.

BISCHOFF, G. C. O. (1973): On the nature of the Conodont animal. – Geologica et Palaeontologica, *7*:147–174.

BUCHROITHNER, M. F. (1978): Biostratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum der Steiermark. – Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark, *108*:77–93.

BULTYNCK, P. (1971): Le Silurien et le Devonien inférieur de la Sierra de Guadarrama (Espagne Centrale). Deuxième partie: Assemblages de Conodontes à Spathognathodus. – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belgique, *47, 3*:1–43.

CARLS, P., & GANDL, J. (1969): Stratigraphie und Conodonten des Unterdevons der östlichen Iberischen Ketten (NE-Spanien). – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., *132*:155–218.

CLAR, E., FRITSCH, W., MEIXNER, H., PILGER, A., & SCHÖNENBERG, R. (1963): Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten), VI. – Carinthia II, *153/73*:23–51.

DRUCE, E. C. (1973): Upper Paleozoic faunal provinces. – In: RHODES, F., H. T. (Ed.): Conodont paleozoology. – Geol. Soc. America Spec. Paper, *141*:191–237.

EBNER, F., NEUBAUER, F., & PISTOTNIK, J. (1977): Vorbericht über stratigraphische Untersuchungen im Altpaläozoikum südlich und westlich von Murau. – Anz. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 1977, *2*:21–25.

FRANK, W., & RIEHL-HERWIRSCH, G. (1972): Der Metamorphosehiatus zwischen Magdalensbergserie und Oberkarbon in Mittelkärnten (Umgebung des Christophberges). – Anz. Österr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 1971, *108*:139 und 140.

FRITSCH, W., MEIXNER, H., PILGER, A., & SCHÖNBERG, R. (1960): Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins (Kärnten). – Carinthia II, *150/70*:7–28.

GROSCHOPF, R. (1971): Zur Petrographie und Tektonik des schwach-metamorphen Altpaläozoikums im nordöstlichen Klagenfurter Becken (Ostalpen). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *19*:251–278.

HABERFELNER, E. (1936): Das Paläozoikum von Althofen am Krappfeld in Kärnten. – Zbl. Miner. etc., Abt. *B*, 1936:395–408.

HERITSCH, F. (1943): Das Paläozoikum. – In: HERITSCH, F., & KÜHN, O.: Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen. – Bd. *1*, Berlin-Zehlendorf.

KAHLER, F. (1953): Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. – Carinthia II, Sdh. *16*:1–78.

KLEINSCHMIDT, G., & WURM, F. (1966): Paläozoikum und epizonale Serien zwischen St. Andrä im Lavanttal und Griffen. – Carinthia II, *156/76*:108–140.

NEUBAUER, F. (1978): Geologische Untersuchungen am Nordrand der Gurktaler Decke im Bereich des Ostabschnittes der Paaler Konglomerate (Lorenzengraben südwestlich Murau, Steiermark). – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Graz.

NICOLL, R. S., & REXROAD, C. B. (1968): Stratigraphy and conodont paleontology of the Salamonie Dolomite and Lee Creek Member of the Brassfield Limestone (Silurian) in south-eastern Indiana and adjacent Kentucky. – Indiana Geol. Surv. Bull., *40*:1–73.

REDLICH, K. (1905): Die Geologie des Gurk- und Görtschitztales. – Jb. Geol. R. A., *55*:327–348.

REXROAD, C. B. (1967): Stratigraphy and conodont paleontology of the Brassfield (Silurian) in the Cincinnati Arch area. – Indiana Geol. Surv. Bull., *36*:1–64.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

RIEHL-HERWIRSCH, G. (1962): Vorläufige Mitteilung über einen Fund von pflanzenführendem Oberkarbon im Bereich des Christophberges, Mittelkärnten. – Der Karinthin, *45/46*:244–246.

– (1965): Die postvariszische Transgressionsserie im Bergland östlich vom Magdalensberg. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *14/15*:229–266.

– (1967): Beitrag zur Geologie des Berglandes östlich vom Magdalensberg (Kärnten). – Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Wien.

– (1971): Beitrag zur Altersstellung der Magdalensbergserie (Altpaläozoikum – Mittelkärnten). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., *19*:195–214.

RIEHL-HERWIRSCH, G., & WASCHER, W. (1972): Die postvariszische Transgressionsserie im Bergland vom Magdalensberg (Basis der Krappfeldtrias, Kärnten). – Verh. Geol. B. A., 1972:127–138.

SAVAGE, N. M. (1973): Lower Devonian conodonts from New South Wales. – Paleontology, *16, 2*:307–333.

SCHÖNLAUB, H. (1971): Die Althofener Gruppe – eine neue stratigraphische Einheit im Devon Mittelkärntens (Österreich). – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1971:288–305.

– (1979): Das Paläozoikum in Österreich. – Abh. Geol. B. A., *33* (in Druck).

SEELMEIER, H. (1939): Die stratigraphische Eingliederung der Diabase und Diabastuffe des Christophberges bei Klagenfurt. – Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., 1938, *75*:110–113.

– (1940): Geologische Beobachtungen in der Umgebung des Christoph-Berges und St. Magdalena-Berges bei Klagenfurt. – Z. dt. geol. Ges., *92*:430–441.

SOLYOM, F. (1942): Die petrographische und tektonische Entwicklung der Umgebung von Althofen in Kärnten. – Unveröff. Diss. Fr. Wilh. Univ. Berlin.

STREHL, E. (1962): Die geologische Neuaufnahme des Saualpen-Kristallins. IV. Das Paläozoikum und sein Deckgebirge zwischen Klein St. Paul und Brückl. – Carinthia II, *152/72*:46–74.

THIEDIG, F., CHAIR, M., DENSCH, P., KLUSSMANN, D., & SEEGER, M. (1975): Jungpaläozoikum und Trias in den St. Pauler und Griffener Bergen Ostkärntens – Österreich. – Verh. Geol. B. A., 1974:269–279.

TOLLMANN, A. (1977): Geologie von Österreich. Band *1*. Die Zentralalpen. – Wien.

WALLISER, O. H. (1962): Conodontenchronologie des Silurs (Gotlandium) und des tieferen Devons mit besonderer Berücksichtigung der Formationsgrenze. – Symposium Silur/Devon-Grenze, Bonn-Bruxelles 1960.

– (1964): Conodonten des Silurs. – Hess. Landesamt Bodenforsch. Abh., *41*: 1–106.

– (1971): Conodont biostratigraphy of the Silurian of Europe. – Geol. Soc. America Mem., *127*:195–206.

WEDDIGE, K. (1977): Die Conodonten der Eifel-Stufe im Typusgebiet und in benachbarten Faziesgebieten. – Senckenbergiana lethaea, *58*:271–419.

WEDDIGE, K., & ZIEGLER, W. (1977): Correlation of Lower/Middle Devonian Boundary Beds. – Newsl. Stratigr., *6*:67–84.

ZIEGLER, W. (1971): Conodont stratigraphy of the European Devonian. – Geol. Soc. America Mem., *127*:227–284.

– (Ed.) (1975, 1977): Catalogue of Conodonts. Volume *II* and *III*. – Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Dr. Manfred F. BUCHROITHNER, Institut für Geologie und Paläontologie, Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz. Privat: Richard-Wagner-Gasse 38, 8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1979

Band/Volume: 169_89

Autor(en)/Author(s): Buchroithner Manfred F.

Artikel/Article: Biostratigraphische und fazielle Untersuchungen im Paläozoikum von Mittelkärnten 71-95