

Zur Kenntnis der Silur-Devon-Folge von Pessendellach (Kärnten)

Von HERBERT AUFERBAUER, Graz *)

Mit 3 Abbildungen und 1 Tabelle.

Schlüsselwörter
Conodonten-
Stratigraphie
Altpaläozoikum
Karnische Alpen

Zusammenfassung

Die Detailprofile aus der Silur-Devon-Folge von Pessendellach zeigen, daß die Kalkzüge durch die Verschuppungstektonik, die das Bild des Ostendes der Karnischen Alpen an ihrer durch die Gailitzfurche gebildeten Grenze zu den Karawanken prägt, stark zerlegt wurden. Hinsichtlich der stratigraphischen Einstufung konnte mit einem von F. HERITSCH, 1936, bekanntgemachten Profil der Silur/Devon-Grenzbereich erfaßt werden. Abweichend von den übrigen Profilen ist an der W-Seite des Schloßberges eine Kalk/Schiefer-Folge aufgeschlossen, deren störungsbedingt unvollständige Schichtglieder tieferes Silur bis tiefstes Oberdevon umfassen. Die bisher stratigraphisch höchste nachgewiesene Position innerhalb der Silur-Devon-Folge nehmen mergelige Kalke des do I — do III W Gailitz ein, in denen ein neuer Fundpunkt eines Malchitanges liegt.

Vom Ostende der Karnischen Alpen beschrieb F. HERITSCH, 1936 : 155, einen Schuppenbau von Hochwipfelkarbon und silurisch/devonischen Kalkzügen, die er der Mauthneralm- und Rauchkofeldecke zuordnete. Er gab für die Rauchkofeldecke nachfolgendes Profil aus dem Raum von Pessendellach an:

Hangend	Hochwipfelkarbon
	Himmelberger Quarzit (5 m)
	Kokkalk mit Orthoceren
	Graue und rote Netzkalke des Devon (6—8 m)
	Gebänderte Kalke (e γ ?)
Liegend	Kokkalk mit Tentakuliten
	Kieselschiefer (mittleres, ? oberes Llandovery)

Dieses Profil (Abb. 1, Profil A) liegt in einer ehemaligen Steinentnahmestelle. Es ist heute weitestgehend verwachsen und mit Abfall verstäurzt. Es besteht die Möglichkeit, daß sich durch einen Wegbau der ehemalige Aufschluß verändert hat. Um vor der endgültigen Zerstörung die Gegebenheiten nochmals festzuhalten, wurde das Profil im Sommer 1969 neu aufgenommen. Abb. 2 zeigt die Gegebenheiten des ca. 50 m langen Profils A.

*) Dr. HERBERT AUFERBAUER, Abteilung für Paläontologie und Historische Geologie, Universität Graz, Heinrichstraße 26, A-8010 Graz; jetzt: Autobahn-Bodenprüfstelle, Engelgasse 5, A-8010 Graz.

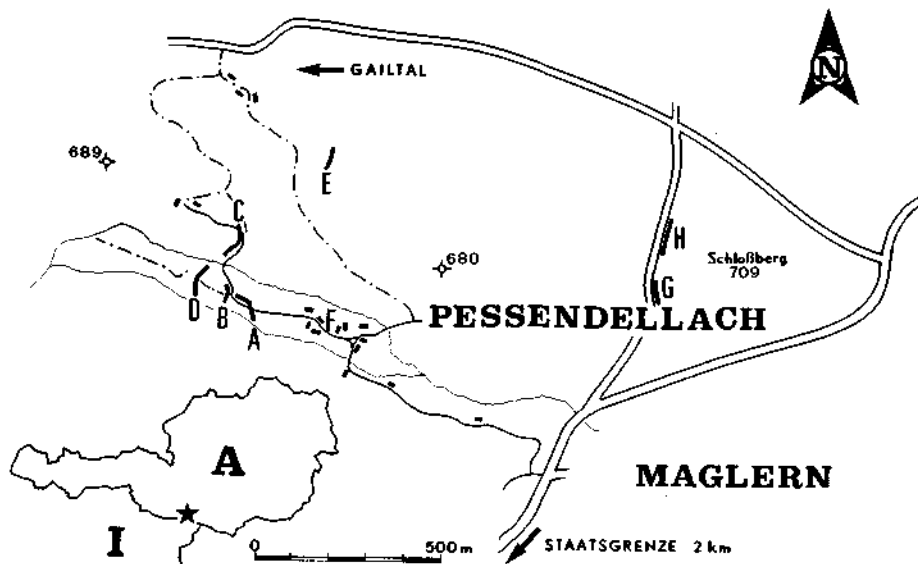


Abb. 1. Lageskizze der Profile A—H im Raum Pessendellach—Schloßberg, Kärnten.

Das tiefste, nördlichste Schichtglied bilden steilstehende, graue, geflaserte Mikrite, ca. 10 m mächtig (Probe 9) und geringmächtige, fein gebänderte Kalke (Pr. 8). Die Conodontenfauna der Proben 9 und 9 A (siehe Tab. 1) stuft die Kalke ohne nähere Festlegung in das untere bis mittlere Ludlow (Bereich *crassa*-bis *siluricus*-Zone) ein. In Probe 8 fanden sich trotz mehrmaligen Auflösens keine Conodonten.

Das Hangende der Kalke bilden 20—30 cm mächtige Kieselschiefer. Aus ihnen führte F. HERITSCH, 1936, an: *Monograptus raitzhainensis* EISEL, *M. concinnus* LAPWORTH, *M. jaculum* LAPWORTH und *Diplograptus* sp. Auf Grund dieser Fauna stuft er sie in das mittlere bzw. ? obere Llandovery ein. Nach H. JAEGER, 1970, lassen die Reste jedoch keine artliche Bestimmung und damit zeitliche Einstufung zu. Neue Funde konnten nicht gemacht werden. Auch eine Untersuchung der Fundstelle durch Doz. Dr. H. JAEGER, Berlin, im Sommer 1969 brachte leider keine Ergebnisse.

Über den Kieselschiefern folgen etwa 4 m mächtige bräunlichgraue Biomikrite (Pr. 7), die nach lithostratigraphischen Vergleichen mit dem Cellonetta-Profil (Zentrale Karnische Alpen, H. FLÜGEL, 1965) mit Vorbehalt als Kokkalk bezeichnet werden können. Sie lieferten eine ergiebige Conodontenfauna (s. Tab. 1). Aus einer der ersten Testproben unmittelbar über dem Kieselschieferhorizont, die im Dünnschliff und in der Fauna mit Probe 7 vergleichbar ist, konnte *Ancoradella ploeckensis* WALLISER gefunden werden. Nach dieser Form gehören die Schichten in die *ploeckensis*-Zone. Dies macht es wahrscheinlich, daß die Kieselschiefer bzw. die sie unterlagernden Kalke der *crassa*-Zone zuzurechnen sind.

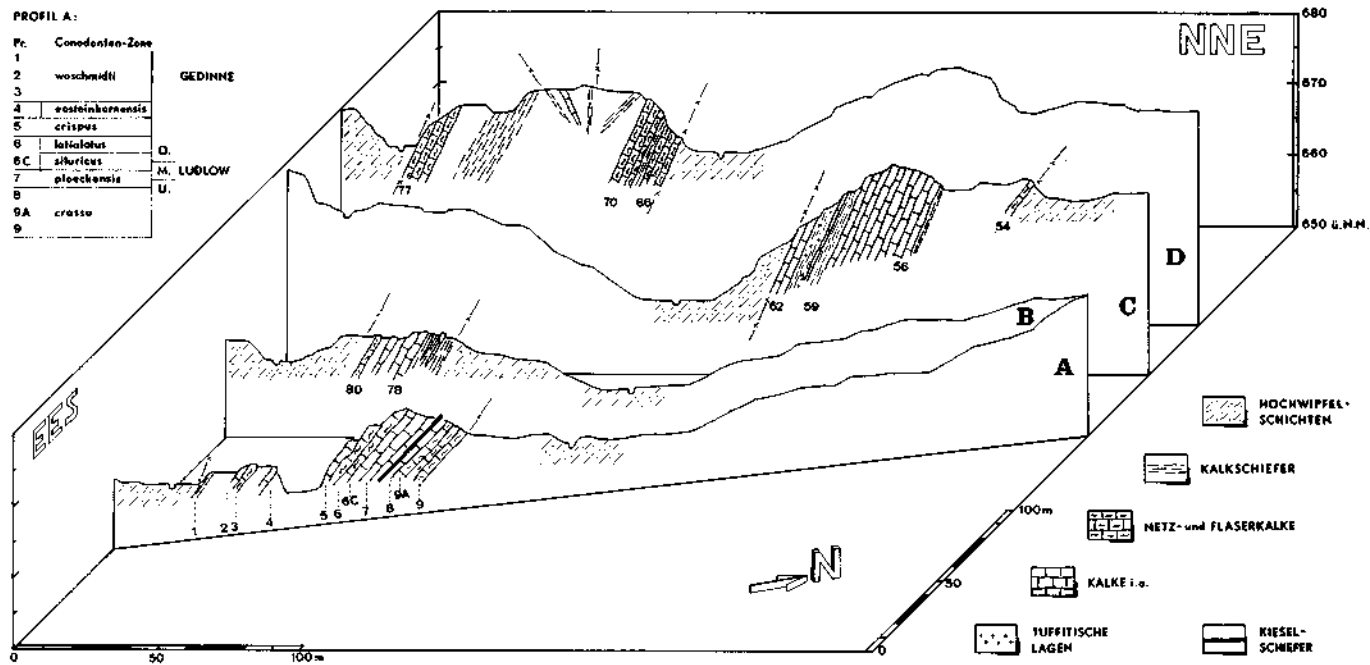
Es folgen über dem „Kokkalk“ hellgraue, massige, spätige Kalke mit Kalzit-äderung (Pr. 6 C), die von grauen, ca. 6 m mächtigen mikritischen Flaserkalken (Pr. 6) und dunkelgrauen, dichten Mikriten (Pr. 5) überlagert werden. Unter den Conodonten der Probe 6 befinden sich keine Leitformen. Nur *Ozarkodina cf. jaegeri* WALLISER zeigt eine Einstufung in den Bereich *latialatus-* bis *eosteinhornensis-*Zone an. Die Datierung kann aber auf die *latialatus-*Zone eingeschränkt werden, da im darüberliegenden Probenbereich nach dem Auftreten von *Spathognathodus crispus* WALLISER die *crispus-*Zone nachgewiesen werden konnte. Die übrigen Formen sind „Durchläufer“.

Der weitere profilmäßige Zusammenhang wird durch die Verschüttung der ehemaligen Entnahmestelle auf ca. 15 m verschleiert. Danach folgen hellgraue, brekziöse Kalke (Pr. 4), deren Mächtigkeit nicht genau erfaßbar ist und die nur unbestimmbare Conodonten lieferten. Es wird vermutet, daß der nicht aufgeschlossene Bereich die *eosteinhornensis-*Zone umfaßt, da die hangenden, dunkelgrauen, mikritischen Kalke (Pr. 3) mit *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis* ZIEGLER eine Einstufung ab der *woschmidti-*Zone erlauben. Die Hangendpartie des Profils bilden hellgraue, mikritische Flaserkalke (Pr. 2) und, nach einer Profillücke von ca. 12 m, grünlichgraue Kalkschiefer mit tonigen Zwischenlagen (Pr. 1). Die Bedeckung erlaubt keine Aussage über die Mächtigkeiten der einzelnen Schichtglieder dieses Abschnitts. Die Conodontenfauna gehört dem Unterdevon an (s. Tab. 1).

Zusammenfassend kann für das Profil A festgehalten werden, daß die Liegendpartien in die obere *Kockelella-* und *latialatus/crispus-*Stufe gehören. Für das Vorhandensein der *eosteinhornensis-*Zone konnte kein Beleg erbracht werden. Sie ist möglicherweise derzeit nicht aufgeschlossen. Der hangende Profilschnitt liegt bereits im Unterdevon.

Die an den Proben vorgenommenen Analysen zeigen vom Liegend- bis zum Mittelabschnitt des Profils eine merkliche Zunahme des Karbonatgehaltes, während der Hangendanteil relativ konstant bei einem Wert von 10% unlöslichem Rückstand bleibt. Nur der unterdevonische Kalkschiefer im Hangendsten weicht davon mit mehr als 40% unlöslichem Rückstand stark ab.

Für die Korrelation mit der von F. HERITSCH, 1936, beschriebenen Folge kann von dem nun in das Unter-Ludlow gestellten Kieselschiefer-Horizont ausgegangen werden. Die Mächtigkeit des Kieselschiefers stimmt mit der Literaturangabe überein. Der darüberliegende „Kokkalk“ findet sich bereits bei F. HERITSCH. Den „gebänderten Kalken ($e\gamma?$)“ dürften die hellgrauen, massigen Kalke mit starker Kalzitäderung (Pr. 6) entsprechen. Im Hangenden können die hier als graue Flaserkalke bezeichneten Schichten mit den „grauen und roten Netzkalken des Devon“ in bezug auf Lithologie und Mächtigkeit verglichen werden, gehören aber nach ihrer Conodontenfauna dem obersten Silur an. Der von F. HERITSCH darüber erwähnte „Kokkalk mit Orthoceren“ ist mit den dunkelgrauen Mikriten dieser Arbeit vergleichbar. Quarzite wurden anstehend beobachtet, doch kann keine Aussage über ihre Position in bezug auf das Profil getroffen werden, da sie von ihm nicht erfaßt werden. Das Profil A setzt vielmehr in normaler, gegen S einfallender Lagerung mit brekziösen Kalken, dunkelgrauen Mikriten und Kalkschiefern des Unterdevon (— ? U.-Ems) fort. Den hangenden Abschluß der Folge bilden Schiefer des Hochwipfelkarbon.



Es war von Interesse, zu prüfen, ob dieses Profil für den gesamten Kalkzug der „Rauchkofeldecke“ und die anderen in diesem Raum liegenden Kalkzüge repräsentativ ist. Zu diesem Zweck erfolgten im Herbst 1970 und Frühjahr 1971 die Aufnahme und Beprobung von sieben Detailprofilen (Abb. 1, Profile B—H) in den bereits von F. HERITSCH, 1936, kartenmäßig erfaßten Kalkschuppen.

Profil B (Abb. 2) liegt knapp 10 m W von Profil A, von dem es durch die kürzlich erweiterte Straßenanlage getrennt ist. Es zeigt vom Liegenden zum Hangenden:

- Tonschiefer des Hochwipfelkarbon
- 6 m dunkle, graphitische Schiefer mit zwei eingeschalteten Bändern von 20 bzw. 70 cm mächtigen dunklen, spätigen Kalken
- 4 m undeutlich gebankte bis massige, dunkle, stark kalzitgeäderte Kalke (Pr. 68)
- 4 m Profillücke durch Bedeckung
- 2 m dichte, mittelgraue Kalke
- 2 m hellgraue Flaserkalke (Pr. 80)
- Hochwipfelschichten

Die Conodontenfauna (vgl. Tab. 1) stuft die tiefsten, 4 m mächtigen Kalke in den Bereich *crassa-* bis *siluricus*-Zone ein. Lithologisch ähnliche Kalke treten im Profil A im Hangenden des „Kokkalks“ in der *siluricus*-Zone auf. Während im Profil A unter den massigen Kalken der „Kokkalk“ und der Kieselschieferhorizont liegen, werden sie im Profil B von den graphitischen Schiefern unterlagert. Hangend zu den massigen Kalken der *siluricus*-Zone treten im Profil A 6 m mächtige mikritische Flaserkalke und darüber dunkelgraue Mikrite auf, im Profil B 2 m mächtige mittelgraue, dichte Kalke (sie lieferten keine Conodonten). Im Hangendanteil beider Profile sind hellgraue Flaserkalke zu finden; sie werden im Profil A dem Unterdevon zugeordnet, im Profil B werden sie nach ihrer Conodontenfauna (Tab. 1) auf Grund des Fehlens von Leitformen in den Bereich oberstes Silur — unteres Unterdevon eingestuft. Eine Parallelisierung beider Profile ist demnach nur in bezug auf die massigen Kalke der *siluricus*-Zone und die hangenden hellgrauen Flaserkalke möglich.

Etwa 80 m westlich von Profil B, immer noch im selben Kalkzug, wurde das Profil D (Abb. 2) gelegt, das sich vom Liegenden (N) zum Hangenden (S) folgendermaßen gliedert:

- Tonschiefer des Hochwipfelkarbon
- 7 m dm-gebankte, blaugraue, dichte Netzkalke
- 1,5 m mittelgraue Kalkschiefer
- 4,5 m dm-gebankte, blaugraue Netzkalke
- 1,5 m braungrauer, dichter Netzkalk mit weitständiger Flaserung
- 1,5 m fleischrote Kalkschiefer mit grünlichen Bestegen von Serizit und Chlorit
- 18 m Profillücke durch Bedeckung
- 1 m fleischrote Kalkschiefer
- 1,5 m braungraue, dichte Kalkschiefer mit Tonbestegen
- 3—4 m fleischrote Kalkschiefer
- 8 m Profillücke
- 6—8 m dm-gebankte, mittelgraue bis rötliche Netzkalke mit cm-dicken Tonlagen
- Hochwipfelschichten

Für die liegenden Netzkalke (Pr. 66—70) ergibt sich aus der Conodontenfauna (Tab. 1) ein unterdevonisches Alter. Der gesamte Kalkschieferbereich und die

hängenden Netzkalke (Pr. 71—77) lieferten keine Conodonten. Der mittlere Profilabschnitt mit den mächtigen Kalkschiefern ist stark in sich gestört, so daß es stellenweise zur Versteilung der ansonsten generell zwischen 40° und 60° nach Süden einfallenden Schichten und lokalen Verstellung bis zum N-Einfallen kommt. Im hängenden Anteil der Kalkschiefer ist wieder die normale Lagerung gegeben. Die Netzkalke und Kalkschiefer scheinen in streichender Fortsetzung innerhalb relativ kurzer Distanzen an Störungen abgeschnitten zu werden, da sie im 80 m östlich gelegenen Parallelprofil B nicht mehr erfaßt werden können. Der Zusammenhang zwischen beiden Profilen kann durch die Bedeckung nicht beobachtet werden.

Der nördliche Störungskontakt des Kalkzuges zu den Tonschiefern des Hochwipfelkarbon wird durch einen Quellhorizont markiert. Auf eine Länge von etwa 60 m trennen steilgestellte Tonschiefer, die im Gelände durch eine wasserführende Einmündung morphologisch in Erscheinung treten, den nächsten Kalkzug ab.

Dieser mittlere, ungefähr EW-streichende Kalkzug gehört nach F. HERITSCH, 1936, ebenfalls der „Rauchkofeldecke“ an. Er ist entlang der Straße gut aufgeschlossen und wird im Profil C (Abb. 2) erfaßt. Die nördliche Liegendzone zum Hochwipfelkarbon ist nicht aufgeschlossen, es folgen in südlicher Richtung:

- 0,8 m dunkelgraue, dichte Tonflaserkalke mit eingelagerten linsigen, rötlichen Partien und nur wenigen Tonhäuten
- 15 m Profillücke (Straße)
- 2 m mittelgraue Kalkschiefer mit grünlichen Bestegen von Serizit und Chlorit
- X-X- Störung
- 20 m in sich gestörte Abfolge von dm-gebankten, dunklen Kalken, beginnend mit dunkelgrauen Mikriten, teilweise tonig, mit hellgefleckten, entfärbten Partien und vereinzelt, im cm-Abstand angelegten Tonhäuten; sie gehen über in tektonisch stark beanspruchte, umkristallisierte Kalke
- X-X- Störung
- 3 m dunkelbraune, erdig verwitternde Kalkschiefer
- 1 m dunkelgraue, spätige Kalke
- 3—4 m tonige, schwach kalkige Schiefer mit tuffitischen Lagen
- 5 m dm-gebankte, mittel- bis dunkelgraue, schwach geflaserte Kalke
- X-X- Störung
- Tonschiefer vom Typ der Hochwipfelschichten

Aus den dunkelbraunen, erdig verwitternden Kalkschiefer (Pr. 59) und den hangendsten Flaserkalken (Pr. 62) stammt eine Conodontenfauna (s. Tab. 1), die die Folge ohne genauere Fixierung in das Unterdevon einstuft. Aus dem liegenden Profilabschnitt konnten keine stratigraphisch verwertbaren Conodontenfaunen gewonnen werden.

Das im N anschließende Hochwipfelkarbon besteht vorwiegend aus stark verfestigten Sandsteinen, die den etwa 200 m breiten Streifen zwischen dem mittleren und dem nördlichsten Kalkzug einnehmen. Im Hochwipfelkarbon tritt in seinem nördlichsten Anteil eine EW-streichende, ca. 100 m lange und 18—20 m mächtige Konglomeratrippe auf. Die monomikten Komponenten sind Sandsteine bis Quarzite und erreichen Durchmesser bis zu 60 cm.

Der anschließende Kalkzug wurde von F. HERITSCH, 1936, als ein Bestandteil der „Mauthneralmdecke“ angesehen. Es handelt sich um ca. 13 m mächtige, gegen

S einfallende, mittelgraue, dichte Netzkalke, die im Profil E (Abb. 1) beprobt wurden. Der Kalkzug ist am besten in einer kleinen Steinentnahmestelle nahe dem Waldrand aufgeschlossen. Die Netzkalke zeigen ebenflächige Bankungsfugen im dm-Bereich, der durchschnittliche Abstand der Tönhäute beträgt ca. 1 cm. Die Häufigkeit und Stärke der Tönhäute nimmt gegen das Hangende ab. Die Conodontenfauna (s. Tab. 1) zeigt eine Einstufung in das Unterdevon an. Der Kalkzug läßt sich auf Grund mangelnder Aufschlüsse nur undeutlich im Streichen verfolgen.

Unmittelbar N der Häuser von Pessendellach sind in einem aufgelassenen Steinbruch (Abb. 1, Profil F) 18 m mächtige Netzkalke mit darüberfolgenden braunen Kalkschiefern aufgeschlossen, die eine unterdevonische Conodontenfauna lieferten (s. Tab. 1). Innerhalb des Ortes sind noch an einigen Stellen hangende Anteile dieses Unterdevons aufgeschlossen.

Nach F. HERITSCH, 1936, wird der E Pessendellach gelegene Schloßberg (709 m) von zwei Schuppen der Rauchkofeldecke aufgebaut, die durch Hochwipfelschichten getrennt werden. Wie die Neuaufnahme zeigte, besteht die Schichtfolge der südlichen Schuppe in der Hauptsache aus unterdevonischen Netz- und Flaserkalken, wie sie auch in den Profilen von Pessendellach anzutreffen sind. Lediglich an der im W des Schloßbergs vorbeiführenden Straße ist in der Kurve knapp N des Holzlagerplatzes eine invers gelagerte Schiefer/Kalk-Folge aufgeschlossen, die eine abweichende Ausbildung erkennen läßt. Sie wurde im Profil G (Abb. 1, 3) erfaßt [vom geländemäßig Liegenden (N) zum Hangenden (S)]:

- 0,6 m dunkelgraue Tonschiefer
- 0,4 m mächtige Kalklinse von 1 m Länge (Pr. 100). Der dichte, dunkle Kalk mit vereinzelt ss-parallelen Tönhäuten ist diffus verkieselt und lieferte eine Conodontenfauna des do I a: *Palmatolepis proversa* ZIEGLER, *Polygnathus ordinatus* BRYANT, *P. rugosus* HUDDLE, *P. cf. linguiformis* HINDE, *Ancyrodella rotundiloba rotundiloba* (BRYANT)
- 0,5 m dunkle, blättrige, z. T. rostig anwitternde Schiefer
- 0,1 m schwarze, radiolarienführende, kieselige Kalke mit graphitischen Schmitzen auf den Schichtflächen. Im Zentralteil der kalzitgefüllten Klüfte sprossen Quarze. Pr. 101: *Polygnathus pseudofoliatus* WITTERKINDT (hohes dm)
- 0,5 m Schiefer
- 0,1 m dunkle, unreine, kalkige Radiolaritbrekzie (Pr. 102)
- 1,8 m mittelgraue bis dunkle Schiefer, die gegen das Hangende zunehmend kieselig werden. In ihnen eingelagert finden sich ca. 10 cm lange und 5 cm dicke, schwach kalkige, helle Radiolaritlinsen (Pr. 103) mit gut erhaltenen, ss-parallel gehäuft auftretenden Radiolarien
- 1,4 m schwarzer Lydit (Eifel)
- 0,2 m braungraue, dichte, schwach flaserige, tentakulitenführende Kalke (Pr. 104) mit Styolithen und kleinen dolomitischen Nestern. *Polygnathus linguiformis linguiformis* HINDE
- 1,3 m hellgraue, gebankte Tentakulitenkalke (Pr. 105, 106) mit dünner, engständiger Flaserung und Fe-führender Dolomitisierung
- 0,2 m erdig verwitternde, ockrige Schiefer
- 0,3 m dunkel-, lokal auch hellgraue, grobspätige, durch Zerbrechung brekziös erscheinende Kalke (Pr. 107), die von Dolomitnestern durchsetzt werden. *Spathognathodus inclinatus inclinatus* (RHODES), *Ozarkodina cf. typica denckmanni* ZIEGLER: (eosteinbornensis-Zone?) bis Ems
- 1,7 m dunkle Tonschiefer mit ockrigen Verwitterungsflecken
- 0,4 m hellgraue, dichte Kalkbank (Pr. 108). Der Kontakt zu den liegenden, zerriebenen Schiefen ist als ein Relief ausgebildet. Der Kalk wittert limonitisch an und führt Fe-hältigen Dolomit. *Pterospathodus amorphognathoides* WALLISER, *Neoproniodus*

subcarnus WALLISER, *Ozarkodina gaertneri* WALLISER, *Spathognathodus pennatus procerus* WALLISER: *amorphognathoides*-Zone

2,4 m dunkle, dichte Eisenkalke (Pr. 109, 110). In den liegenden 0,2 m treten graphitische Schmitzen auf den Schichtflächen auf. Die teilweise stark von Fe-hältigem Dolomit durchsetzten und limonitisch anwitternden Kalke führen Schalenreste und Radiolarien. Sie weisen Anzeichen bioturbater Verwühlung auf

0,6 m Sandstein, im Hangendteil durch limonitisch-löchrige Verwitterung aufgelockert

0,5 m Eisenkalke (Pr. 111), *Pt. amorphognathoides* WALLISER: *amorphognathoides*-Z.

1,5 m schlecht aufgeschlossener Bereich stark verwitterter Kalke und ? Kalkschiefer

2,5 m dm-gebankte, dunkelbraun anwitternde, dichte, von vereinzelt Tönhäuten durchzogene Kalke (Pr. 112—114) mit lokaler Dolomitierung

-X-X- Störung

4 m darüber massige, hellgraue, biogenrestführende Kalke (Pr. 115) mit schwacher Flaserung, Stylolithsuturen, ?Orthoceren-Anschnitten und lokaler Dolomitierung.
Sie gehen über in

> 5 m massige bis schlecht gebankte, bräunlich anwitternde Kalke (Pr. 116). Die Conodontenfaunen aus beiden Proben, die u. a. *Spathognathodus transitans* BISCHOFF & SANNEMANN und *Sp. asymmetricus* BISCHOFF & SANNEMANN enthalten, zeigen basales Unterdevon an.

Der durch die Störung abgesetzte Hangendteil (Pr. 115, 116) kann auf Grund der stratigraphischen Einstufung und abweichenden Lithologie nicht mit dem übrigen Profil in Beziehung gesetzt werden. Er scheint eher mit der in der nördlichen Schuppe vertretenen Ausbildung vergleichbar zu sein.

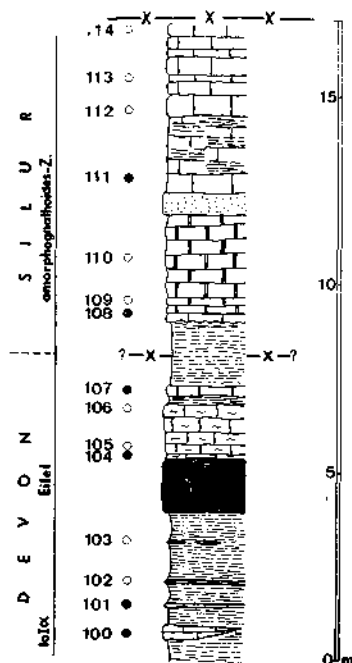


Abb. 3. Profil G, Pessendellach—Schloßberg. Signaturen: Proben-Nr. mit Punkt — conodontenführend, mit Ring — keine Conodonten; Mauersignatur — Kalke (Doppelstriche — Eisenkalk, gewellt — Flaserkalk), gestrichelt — Schiefer, punktiert — Sandstein, schwarz — Lydit, schwarz unterbrochen — Radiolarienkalk.

Der stratigraphisch tiefste Anteil des Profils mit den Probenbereichen 114—108 wird in die *amorphognathoides*-Zone gestellt (tiefere silurische Zonen konnten nicht bestätigt werden). Für den zwischen 108 und 107 liegenden Schieferbereich wird vermutet, daß ein störungsbedingter Schichtausfall der oberen silurischen Zonen vorliegt. Es ist nicht anzunehmen, daß eine im Gegensatz zu den im Profil A beobachteten Verhältnissen stehende kondensierte Schichtfolge im Schieferpaket ausgebildet ist. Der Bereich 106—104 wird in das Ems gestellt. Darüber folgt der „Eifel-Lydit“, der sich in den Zentralen Karnischen Alpen (H. P. SCHÖNLAUB, 1969, P. PÖLSLER, 1969) und W-Karawanken (H. P. SCHÖNLAUB, 1971) als horizontbeständig für das obere Eifel erwiesen hat. *Polygnathus pseudofoliatus* WITTEKINDT aus der darüberliegenden Pr. 101 bestätigt durch sein hochmitteldevonisches Alter die Einstufung des Lydits. In der Folge setzt sich die schiefzig-kieselige Entwicklung in Übereinstimmung mit den Beobachtungen aus den Zentralen Karnischen Alpen bis in das do I a fort.

Der nördlichste Kalkzug des Schloßbergs wird durch Hochwipfelschichten vom südlichen getrennt. Er ist entlang der Straße (Abb. 1, Profil H) und in einem knapp E davon liegenden Steinbruch (außer Betrieb) aufgeschlossen. Es handelt sich um einen ca. 35 m mächtigen, 70/65 S gelagerten Komplex gut gebankter (dm bis 1 m), hellgrauer Orthoceren-Flaserkalke. Die Liegendgrenze (zu Hochwipfelschichten ?) kann nicht erfaßt werden. Orthoceren sind häufig anzutreffen, besonders jedoch im Bereich ca. 7 m über der Liegendgrenze, wo bis zu 35 cm lange Exemplare gehäuft auf Schichtunterflächen eingeregelt auftreten. 12 m unterhalb der Hagendgrenze setzt das Auftreten von Crinoidenstielgliedern (Scyphocriniten) ein, die häufig mit den kleinen Orthoceren schrattig auswittern. Die aus diesem Profil H stammende Conodontenfauna stuft den Orthoceren-Flaserkalk in das höchste Silur ein.

Durch die im Zusammenhang mit den Profilaufnahmen erfolgte Beprobung weiterer Aufschlüsse konnten die bisher stratigraphisch höchsten Anteile der Schichtfolge des Untersuchungsraumes nachgewiesen werden. Es sind dies die von F. HERITSCH, 1936 : 155, erwähnten „Kalke der Rauchkofeldecke SW von Stossau“. Sie sind an der westlichen Ortsausfahrt von Gailitz, wo die nach Stossau führende Straße abzweigt und die Eisenbahn unterfährt, entlang der Bundesstraße und Bahntrasse aufgeschlossen. Die dunkelbraun bis schwarz anwitternden, schlecht gebankten bis massigen, sehr tonreichen und z. T. mergeligen Kalke und Flaserkalke fallen gegen SE ein. Ihre Mächtigkeit wird auf 50—70 m geschätzt, genauere Angaben werden durch die komplizierte Tektonik, die den Schichtstoß betroffen hat, unmöglich gemacht. Das Liegende der dichten, teils rötlich geflammten hellgrauen Kalke bilden Schiefer der Hochwipfelschichten. In der oberhalb der Bahntrasse gelegenen Böschung sind die liegenden Kalke aufgeschlossen. Sie werden mit *Palmatolepis quadrantinodosalobata* SANNEMANN, *P. minuta minuta* BRANSON & MEHL, *P. tenuipunctata* SANNEMANN und *P. subperlobata* BRANSON & MEHL in das do II a eingestuft. In diesen Kalken liegt ein Malchitgang. Die am Ostende der Karnischen Alpen auftretenden Malchitgänge wurden schon z. T. von F. HERITSCH, 1936, bekanntgemacht und beschrieben. Eine eingehende petrographische Bearbeitung bekannter und neuentdeckter Fundpunkte wurde von H. HERITSCH, 1952, H. HERITSCH & W. ZEDNICEK, 1952, und A. ALKER & W. ZEDNICEK, 1952, durchgeführt. Sie konnten

zeigen, daß die Ganggruppe des Raumes Thörl—Arnoldstein in Tonschiefern der Hochwipfelschichten auftritt. Das neue Vorkommen weicht somit durch seine Lage in oberdevonischen Flaserkalken von den übrigen Gängen in diesem Raum ab. Andere, weiter W gelegene Fundpunkte von Malchiten in paläozoischen Kalken sind nach H. HERITSCH & W. ZEDNICEK, 1952, Dreulach/Moos (Flaserkalk) und Achomitz (Bänderkalk).

Tab. 1. Verteilung der Conodontenfauna in den Profilen A—F von Pessendellach.

PROFIL	A	B	C	D	E	F	
PROBENNUMMER	1—4	5—9	78—80	56—62	66—70	50—53	81—86
<i>Ancoradella ploeckensis</i> WALLISER		+					
<i>Ancyrodelloides trigonica</i> BI. & SANN.							+
<i>Belodella triangularis</i> (STAUFFER)	+						
<i>Hindeodella equidentata</i> RHODES			+	+		+	+
<i>H. priscilla</i> STAUFFER				+			
<i>H. n. sp.</i> WALLISER 1964?						+	
<i>Kockella variabilis</i> WALLISER		+	+				
<i>Ligonodina salopia</i> RHODES		+	+				
<i>L. silurica</i> BRANSON & MEHL		+		+			+
<i>Lonchodina detorta</i> WALLISER			+				
<i>Neoprioniodus excavatus</i> (BR. & ME.)			+				
<i>N. latidentatus</i> WALLISER		+		+			
<i>N. multiformis</i> WALLISER				+			+
<i>Oneotodus sp.</i>				+			
<i>Ozarkodina denckmanni</i> ZIEGLER					+		
<i>O. fundamentata</i> (WALLISER)		+					
<i>O. cf. jaegeri</i> WALLISER		+					
<i>O. media</i> WALLISER	+	+		+		+	
<i>Panderodus unicostatus</i> (BR. & ME.)				+			
<i>Plectospathodus alternatus</i> WALL.			+	+			
<i>P. extensus</i> RHODES				+		+	
<i>Polygnathoides emarginatus</i> (BR. & ME.)		+					
<i>Spathognathodus crispus</i> WALLISER		+					
<i>Sp. cf. exiguus</i> PHILIP	+	+		+		+	
<i>Sp. inclinatus inclinatus</i> RHODES		+					
<i>Sp. inclinatus hamatus</i> WALLISER				+	+		+
<i>Sp. inclinatus wurmi</i> BI. & SANN.							+
<i>Sp. optimus</i> MOSKALENKO	+			+	+		
<i>Sp. steinhornensis remscheidensis</i> ZIEGLER	+						
<i>Sp. steinhornensis ssp.</i>					+		
<i>Sp. transitans</i> BISCHOFF & SANN.	+	+		+		+	+
<i>Trichonodella excavata</i> (BR. & ME.)		+			+		
<i>T. inconstans</i> WALLISER				+			
<i>T. symmetrica pinnula</i> PHILIP							

Die an der Bundesstraße aufgeschlossenen Kalke lieferten eine Conodontenfauna des do II β :

- Palmatolepis glabra glabra* ULRICH & BASSLER
- P. glabra acuta* HELMS
- P. quadrantinodosa* ssp. indet.
- Polygnathus nodocostatus* ssp. indet.

Die hangendsten Aufschlüsse der Schichtfolge liegen in der unteren Bahndammböschung bei der Unterführung der nach Stossau führenden Straße. Aus ihnen stammen:

Palmatolepis perlobata schindewolfi MÜLLER

P. minuta minuta BRANSON & MEHL

P. schleizia HELMS

P. rugosa grossi ZIEGLER

P. gracilis ssp. indet.

Pseudopolygnathus micropunctatus BISCHOFF & ZIEGLER

P. granulosis ZIEGLER

Spathognathodus bohlenanus HELMS

Sie nehmen mit dem do III die höchste stratigraphische Position in der untersuchten Silur-Devon-Folge ein.

Literatur

- ALKER, A., & ZEDNICEK, W.: Malchite aus dem Gailtal. II. Teil. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 161, 669—676, Wien 1952.
- FLÜGEL, H.: Vorbericht über mikrofazielle Untersuchungen des Silurs des Cellon-Lawinenrisses (Karnische Alpen). — Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturw. Kl., 1965, 289—297, Wien 1965.
- HERITSCH, F.: Die Karnischen Alpen. — 205 S., 4 Taf., Graz 1936.
- HERITSCH, H.: Malchite aus dem Gailtal. I. Teil. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 161, 645—667, 3 Abb., Wien 1952.
- HERITSCH, H., & ZEDNICEK, W.: Malchite aus dem Gailtal. III. Teil. — Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 161, 677—722, 5 Abb., Wien 1952.
- JAEGER, H.: Kritische Bemerkungen zu einigen Angaben über Graptolithenfunde in den Ostalpen. — Anz. Akad. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl., 1969, 173—177, Wien 1970.
- PÖLSLER, P.: Stratigraphie und Tektonik im Nordabfall des Findenigkofels (Silur bis Karbon; Karnische Alpen). — Jb. Geol. B.-A., 112, 355—398, 6 Abb., 7 Tab., 4 Taf., Wien 1969.
- SCHÖNLAUB, H. P.: Das Paläozoikum zwischen Bischofalm und Hohem Trieb (Zentrale Karnische Alpen). — Jb. Geol. B.-A., 112, 265—320, 4 Abb., 9 Tab., 4 Taf., Wien 1969.
- SCHÖNLAUB, H. P.: Stratigraphische Untersuchungen im Paläozoikum der W-Karawanken. — Verh. Geol. B.-A., 1971, 624—632, Wien 1971.