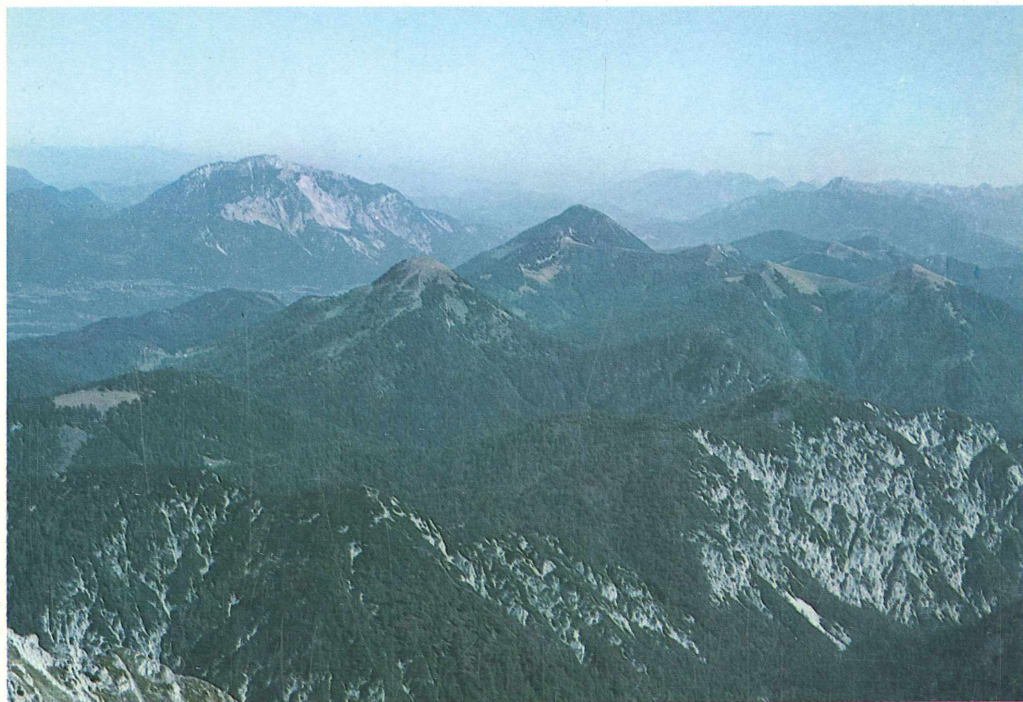


Oberösterreichisches  
Landesmuseum

I 90430/Sonderh.

47

# Ökikum zwischen Forstung and Oisternig in den Östlichen Karnischen Alpen



Ulrich Herzog

Umschlag:

Blick vom Gartnerkofel nach Osten auf die Östlichen Karnischen Alpen mit Poludnig im Vordergrund; links das Gailtal mit dem Dobratsch im Hintergrund; rechts das Kanaltal mit den Julischen Alpen und den Steiner Alpen dahinter. Aufnahme: September 1983.



# CARINTHIA II

Naturwissenschaftliche  
Beiträge zur Heimatkunde Kärntens  
Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins  
für Kärnten

47 Sonderheft

Geleitet von  
PAUL MILDNER

Klagenfurt 1988

Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt



# Das Paläozoikum zwischen Poludnig und Oisternig in den Östlichen Karnischen Alpen

Mit 22 Tabellen, 44 Abbildungen und einer Karte

Klagenfurt 1988

OÖLM LINZ



+XOM4106003

I 90430 | Sonderh. 47

**Oberösterreichisches  
Landesmuseum Linz / D.  
Bibliothek**

**Inv. Nr.** 1803 | 1988

Alle Rechte vorbehalten

Für Inhalt und Form ist der Verfasser verantwortlich

Gesamtherstellung: Kärntner Universitäts-Druckerei, Klagenfurt

|                                                            | Seite |
|------------------------------------------------------------|-------|
| I. EINLEITUNG                                              | 6     |
| Methodik                                                   | 6     |
| Geomorphologie                                             | 8     |
| II. ZUR TEKTONISCHEN GROSSGLIEDERUNG                       |       |
| Einleitung                                                 | 8     |
| Die Deckengliederung nach HERITSCH 1936                    | 10    |
| Die tektonische Neugliederung                              | 11    |
| III. DIE TEKTONISCHEN EINHEITEN                            |       |
| 1. Die Bänderkalk-Einheit (BK-E)                           | 15    |
| 2. Die Poludniger-Alm-Einheit (PA-E)                       | 17    |
| Der Westabschnitt der PA-E                                 | 18    |
| Der Ostabschnitt der PA-E                                  | 23    |
| 3. Die Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit (POL-E)           | 25    |
| Die POL-E im Bereich des Poludnig                          | 25    |
| Die POL-E in der Görttschacher Alm                         | 29    |
| 4. Die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit (POH-E)           | 32    |
| Der Westanteil                                             | 32    |
| Tektonische Modelle des Poludnig                           | 43    |
| Der Ostanteil der POH-E (Starhand-Oisternig)               | 45    |
| 5. Die Kesselwald-Einheit (KW-E)                           | 53    |
| 6. Der Feldkogelzug (FK-Z)                                 | 54    |
| 7. Die Schönwipfel-Liegendeinheit (SL-E)                   | 57    |
| 8. Die Schönwipfel-Hangendeinheit (SH-E)                   | 67    |
| Der Westanteil der SH-E                                    | 68    |
| Der Mittelanteil der SH-E                                  | 69    |
| Das Schönwipfelkonglomerat (K 3)                           | 76    |
| Die Schönwipfel-„NE-Schuppe“                               | 80    |
| Die Sedimente über dem Schönwipfelkonglomerat              | 81    |
| Der Ostanteil der SH-E                                     | 81    |
| 9. Die Schönwipfel-Südeinheit (SS-E)                       | 82    |
| 10. Die Cocco-Nordeinheit (CN-E)                           | 82    |
| 11. Die Cocco-Liegendeinheit (CL-E)                        | 85    |
| 12. Die Cocco-Hangendeinheit (CH-E)                        | 86    |
| IV. ÜBER VERBREITUNG UND BATHYMETRIE<br>DES FINDENIGKALKES | 91    |
| V. BEMERKUNGEN ZUM TEKTONISCHEN BAU                        | 97    |
| VI. ZUSAMMENFASSUNG                                        | 107   |
| VII. SUMMARY                                               | 111   |
| VIII. RIASSUNTO                                            | 113   |
| IX. LITERATUR                                              | 117   |

Mit vorliegender Arbeit wird die Mitte der sechziger Jahre begonnene Bearbeitung des Paläozoikums der Östlichen Karnischen Alpen durch das Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Graz nach einer zeitweisen Unterbrechung neu aufgenommen. Das im folgenden dargestellte Gebiet schließt die Lücke zwischen der Übersichtsuntersuchung des Poludnig durch SKALA 1969 im Westen und der Kartierung des Oisternig durch AUERBAUER 1971 im Osten.

Im Norden wird das Untersuchungsgebiet vom Hochtal zwischen der Egger und der Dellacher Alm sowie vom Vorderberger Wildbachgraben bis zur Koutschitzalm begrenzt. Es wurde ein Randstreifen des im Süden störungsgebunden angrenzenden Jungpaläozoikums und Mesozoikums in die Kartierung einbezogen. Die Grenzstörung zum Variszikum verläuft von der Achomitzer Alm nach WSW in das Südgehänge des Monte Cocco, biegt beim Col di Mezzo nach NW um und erreicht, über den Geißbrücken ziehend, bei la Chiusa den Oberlauf des Malborgheter Baches.

Laborarbeiten und die Auswertung des Datenmaterials wurden am Institut für Geologie und Paläontologie der Universität Graz durchgeführt. Die Professoren H. W. FLÜGEL und A. FENNINGER haben das Manuskript kritisch durchgesehen. Ihnen, Professor H.-L. HOLZER und Dr. F. NEUBAUER danke ich für Diskussionsbeiträge. Bei der Übersetzung der Zusammenfassung waren mir Dr. L. RATSCHBACHER und F. AGNOLI behilflich.

## Methodik

Als Kartierungsunterlage dienten Vergrößerungen der ÖK 25 V 199 Hermagor im Maßstab 1:5000. Die Originalkarte, die Probenahmekarte (M 1:10.000) und das Belegmaterial (UPG Nr. 2902–2905) sind am Institut für Geologie und Paläontologie in Graz hinterlegt.

Es beziehen sich die im Text angeführten Probennummern 1–342 auf den nördlichen Höhenzug Poludnig–Oisternig, U 1–U 255 auf den Höhenzug Geißbrücken–Schönwipfel–Gocman und C 1–C 115 auf den südlichen Höhenzug Col di Mezzo–Monte Cocco.

Die Conodontenproben wurden nach der am Grazer Institut für Geologie und Paläontologie gängigen Methode aufbereitet. Hierbei wurden von Karbonatgesteinen und Lyditen 617 Proben bearbeitet, wovon rund 520 Conodonten führten. Aus den Aufbereitungsrückständen, die insgesamt

einige 100.000 Conodonten und -teile beinhalteten, wurden rund 20.000 bis 30.000 in Frankezellen isoliert. Die conodontenreichsten Proben (Karbonatgesteine) enthielten ca. 40.000 Elemente und Elementbruchstücke/kg Gestein.

Zur Lyditmethode (HERZOG 1983, s. auch FLÜGEL et al. 1959, HABERFELNER 1931, HAYDUKIEWICZ 1979, HENNINGSSEN & RIETSCHEL 1964, ISOZAKI & MATSUDA 1982, KREBS 1962, KRONBERG et al. 1960, LEDITZKY 1973, REICHSTEIN 1960) ist nach Bearbeitung conodontenreichen Probenmaterials folgendes zu ergänzen. Die Conodontenelemente werden von der Flußsäure kaum angegriffen, jedoch verursacht eine Zerlegung entlang den Lamellen und die Lösung der kieseligen Füllungen von Mikroklüften, daß der Schlämmrückstand (Fraktion 0,2 bis 0,6 mm) weitaus weniger Elemente der entsprechenden Größe beinhaltet, als im Gestein vorhanden sind.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, gebankte Lydite in bis ca. 6 cm große, schichtparallele Plättchen aufzubereiten, um einen möglichst großen Anteil an ss-Flächen zu gewinnen. Die Einbettungslage der auf Schichtflächen freigelegten Conodonten war in den meisten Fällen für eine Bestimmung günstiger als die auf beliebigen Bruchflächen.

Gewöhnlich wurde bei den 35 bis 60 Minuten dauernden Ätzzvorgängen 30prozentige HF verwendet, wobei sich kein Optimum bezüglich der Reaktionsdauer oder Säurekonzentration feststellen ließ.

Die Conodontenelemente wurden bei der Bestimmung nach Möglichkeit Apparaten zugeordnet. Wegen des Umfanges des aufgesammelten Materials wurden Symmetrieübergangselemente (Sa-, Sb-, Sc-Elemente) meist unter „Astformelemente“ zusammengefaßt.

Es sei an dieser Stelle eine Beobachtung bezüglich der Conodontenerhaltung erwähnt. EPSTEIN et al. 1977 führten die Farbe der Conodontenelemente auf den Metamorphosegrad des Einbettungsgesteins zurück. Mit zunehmender Temperatur ändert sich die Farbe der Elemente entsprechend dem dadurch bewirkten C-Abbau von Dunkelgrau (bis Schwarz) über Braun, Gelb, Weiß bis farblos. Die Probe 320 (Kleinkomponenten eines Kalkkonglomerates im Gesteinsverband; s. Kap. III, 4) hingegen führte eine Fauna des doId, die sowohl dunkelgraue als auch weiße Conodontenelemente beinhaltet. Die Färbung der Elemente hängt demnach wegen unterschiedlicher Wechselwirkungen nicht unwesentlich von der Beschaffenheit des Einbettungsgesteins ab. Dasselbe legen schwarze Conodonten in C-reichen Kalken (z. B. Probe 275, s. Kap. III, 2) und schwarzen Lyditen (Probe U 255, s. Kap. III, 9) sowie mittelgraue bis weiße Conodonten in diversen hellgrauen Lyditen nahe.

Zur mikrofaziellen Bearbeitung wurden von Karbonatgesteinen 483, von Klastika und Lyditen 117 Dünnschliffe angefertigt (Karbonatklassifikation nach DUNHAM 1962 und FOLK 1962, s. E. FLÜGEL 1978).

Röntgenographische Methoden ergänzten Gelände- und Schliffbefunde.

## Geomorphologie

Drei annähernd E-W verlaufende Höhenzüge Poludnig–Oisternig, Geißrücken–Goczman und Col die Mezzo–Monte Cocco sind maßgeblich am Aufbau des Arbeitsgebietes beteiligt. Sie zeichnen die Hauptverbreitungsgebiete der Karbonatgesteine nach, die durch vorwiegend klastische Bereiche getrennt sind.

Die quartäre Landschaftsprägung wurde von SRBIK 1936 ausführlich beschrieben. Seiner Darstellung sind Findlinge von Auernigkonglomerat im Graben südöstlich des Poludnig anzufügen, die einen Eisstrom über den Sattel zwischen Geißrücken und Poludnig nachweisen.

## II. ZUR TEKTONISCHEN GROSSGLIEDERUNG

### Einleitung

Die conodontenstratigraphischen Untersuchungen von SKALA 1969 und AUFERBAUER 1971 haben gezeigt, daß die Makrofossilstratigraphie und Lithostratigraphie der vorangehenden Bearbeiter wegen unzulänglichen Fossilvorkommen nicht zu übersehende Mängel aufweist. Dies ließ in Verbindung mit einer großräumigen, detaillierten Neukartierung einige Abänderungen der Gliederung nach HERITSCH 1936 erwarten. Die Arbeitsgebiete von SKALA und AUFERBAUER deckten eine zu geringe Fläche ab, um daraus schon Aussagen bezüglich einer verbesserten Gliederung treffen zu können.

Da HERITSCH 1936 im wesentlichen Faziesdecken ausschied, sei zunächst ein Überblick über die bekannten Faziesentwicklungen der Karnischen Alpen mit Bezug auf das Arbeitsgebiet vorangestellt.

Ähnlich wie das Deckenschema sind fast alle Faziesentwicklungen in den bisher weitaus detaillierter bearbeiteten Zentralkarnischen Alpen erkannt und studiert worden.

Eine Ausnahme davon stellt die oberordovizische Uggwafazies (v. GAERTNER 1931) dar. Ihr gehören Bryozoen- und Brachiopoden-reiche Feinklastika an. Darin eingeschaltet ist der horizontbeständige Uggwakalk



(früher: Tonflaserkalk) des Ashgill. Bei der Namensgebung bezog sich v. GAERTNER auf das erstmals von STACHE 1874 bekanntgemachte „Untersilur“ (Ordovizium im heutigen Sinne) dieser Entwicklung im oberen Uggwagraben.

Die von v. GAERTNER 1931 als „Quarzitserie“ bezeichnete Ausbildung stellt eine fazielle Vertretung der Uggwafazies dar. Sie wird seit HERITSCH 1936 als Himmelbergfazies bezeichnet. Ihr charakteristisches Schichtglied sind graue Quarzsandsteine. Diese werden von rotem „Cystoideenkalk“ (heute: Wolayerkalk), einem zeitlichen Äquivalent des Uggwakalkes, überlagert.

Eine oberordovizische Lydit/Kieselschiefer-Entwicklung (Bischofalmfazies), in den Karnischen Alpen nur an wenigen Stellen bekannt (s. SCHÖNLAUB 1979:44), konnte im Arbeitsgebiet nicht nachgewiesen werden.

Von den vier bekannten faziellen Entwicklungen des Silur der Karnischen Alpen fehlt im Arbeitsgebiet nur die karbonatische Wolayerfazies (SPITZ 1909).

Die ebenfalls flachmarine Plöckener Fazies (SPITZ 1909) weist im Unterschied zur Wolayerfazies keine Schichtlücken auf. Ihr Typusprofil ist die 60 m mächtige, vorwiegend karbonatische Schichtfolge des Cellon.

Die von HABERFELNER 1931 aufgestellte Findenigfazies, die nach ihm im unteren Silur durch eine Kalk/Kieselschiefer/Lydit-Wechselagerung und im höheren Silur durch den Orthocerenkalk (= Findenigkalk) gekennzeichnet ist, hat wegen Änderungen in der stratigraphischen Zuordnung nur noch historische Bedeutung (PÖLSLER 1969:365). Kalk/Kieselschiefer/Lydit-Wechselagerungen werden im folgenden sensu SCHÖNLAUB 1969 a:272 als „Findenig-Entwicklung“ bezeichnet. Diese vermittelt zwischen karbonatischer Fazies und der Bischofalmfazies.

Letztere beinhaltet Schiefer, Kieselschiefer und Lydite. Langhin wurde sie als eine dem Silur eigene Entwicklung betrachtet. Die teilweise Zuordnung dieser Gesteine ins Devon und Unterkarbon begannen FLÜGEL et al. 1959 und LEDITZKY 1973 (vgl. SCHÖNLAUB 1979).

Die Faziesheteropie des Silur setzt sich bis ins Oberdevon fort. Die Bischofalmfazies ist bis in die hercynicus-Zone belegt, und oberdevone sowie unterkarbone Lydite und Schiefer deuten auf eine längere Existenz dieser Magnafazies hin.

In karbonatischer Ausbildung stehen im Devon einer bis 1000 m mächtigen Cellon-Kellerwandfazies mit Riff- und Riffschuttsedimenten eine geringmächtige (bis ca. 200 m), durch graue und bunte Flaser- und Knollenkalke gekennzeichnete pelagische Faziesentwicklung (Rauchkofelfazies, v. GAERTNER 1931) gegenüber.

Im Oberdevon ereignet sich ein Faziesausgleich zugunsten der pelagischen Fazies. Aus bisher nicht geklärt gewesener Ursache enden die meisten Karbonatabfolgen im do II/III, nur selten ist eine durchgehende Sedimentation bis ins Visé vorhanden (Goniatitenkalke).

Die Klastika des Hochwipfel-Karbon schließen den variszischen Sedimentationszyklus ab. Das zeitliche Einsetzen dieser war bisher nur auf paläobotanische Daten gestützt, konnte nun aber mit Conodonten präzisiert werden (o. Tournai, s. Kap. III).

Zusammenfassend läßt sich der variszische Sedimentationszyklus in drei Phasen teilen:

1. Subsidenzphase mit langsamer Absenkung (o. Ordoviz bis Unter- bzw. Mitteldevon).
2. Phase mit rascher Absenkung, die den Faziesausgleich bewirkt (Oberdevon bis o. Tournai).
3. Flyschsedimentation (Hochwipfel-Karbon, o. Tournai bis ? Westfal B).

## Die Deckengliederung nach Heritsch 1936

„Im Verlaufe der neuen Arbeiten in den Karnischen Alpen stellte sich heraus, daß man gewisse Gruppen von Gesteinen zu tektonischen Einheiten zusammenfassen kann, wobei fast immer die Fazies als charakterisierendes Moment die erste Rolle spielt. Man kann diese Einheiten als Decken bezeichnen, aber unter starker Betonung der Tatsache, daß es sich um ganz wesentlich kleinere Einheiten handelt als bei den Decken der Nördlichen Kalkalpen“ (HERITSCH 1936:49).

Jene einzige Ausnahme in seinem Fazies-Deckenschema ist die von v. GAERTNER 1931 gefundene Verzahnung der Cellon-Kellerwandfazies mit der Rauchkofelfazies.

Die Gliederung und Namensgebung der nichtmetamorphen Decken im Süden richtet sich nach den Faziesbereichen im Devon. Die liegenden, metamorphen Decken im Norden tragen geographische Namen.

Als Deckenscheider fungiert Hochwipfel-Karbon. HERITSCH 1936:50 unterscheidet insgesamt vier Gruppen von Decken. Aus der Gruppe der unteren Decken mit metamorphem Silur und Devon baut die Mooskofeldecke mit gebänderten Riffkalken den Nordrahmen meines Arbeitsgebietes auf (s. Abb. 1 a, b). Ebenfalls zur Mooskofeldecke stellt HERITSCH den Sagrau. Neben Hochwipfel-Karbon, in dem die Decken der mittleren und oberen Gruppe zu „schwimmen“ scheinen, sind von letzteren vorwiegend die Rauchkofel- und die Cellon-Kellerwanddecke vertreten. Alle Lydite und Kieselschiefer wurden zum Silur der Bischof-



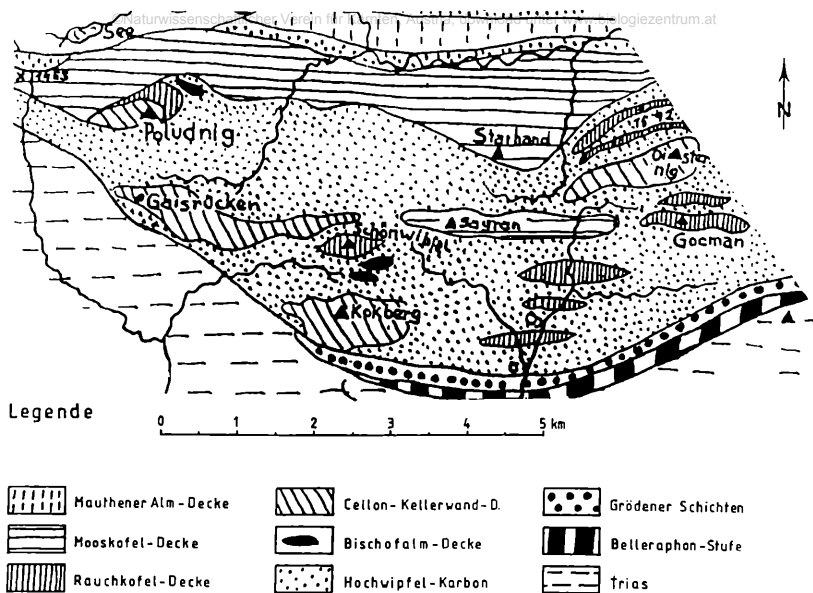


Abb. 1 b: Geologische Karte des Arbeitsgebietes nach HERITSCH 1936: Taf. I.

Decke „ein von seiner ursprünglichen Unterlage abgelöster Gesteinskörper von regionaler Ausdehnung, der auf einer horizontalen oder nur schwach geneigten Fläche um einen größeren, ein Vielfaches seiner Dicke ausmachenden Betrag auf seine heutige Unterlage transportiert worden ist. Dabei ist der innere Gesteinszusammenhang im wesentlichen erhalten geblieben.

HERITSCH spricht meist von Deckenbau, gelegentlich verwendete er auch die Begriffe Schuppe, Schuppenbau oder Gleitbretterbau. Nach den oben angeführten Definitionen darf man die Gesteinseinheiten meines Arbeitsgebietes der steilstehenden tektonischen Grenzen wegen nicht als Decken bezeichnen. Wohl aber ist eine Steilstellung ehemals flach liegender Decken denkbar.

Da es bisher unsicher ist, ob auf eine Deckenstapelung eine Steilstellung derselben folgte oder ob faziell unterschiedliche Schuppen vorliegen, bezeichne ich die tektonisch getrennten Gesteinskörper im folgenden als Einheiten.

Bereiche von lithologisch unterschiedlichen Gesteinskörpern mit nur wenigen 100 m Ausdehnung liegen in der Poludniger-Alm-Einheit (s. u.) und in der Cocco-Nordeinheit (s. u.) vor.

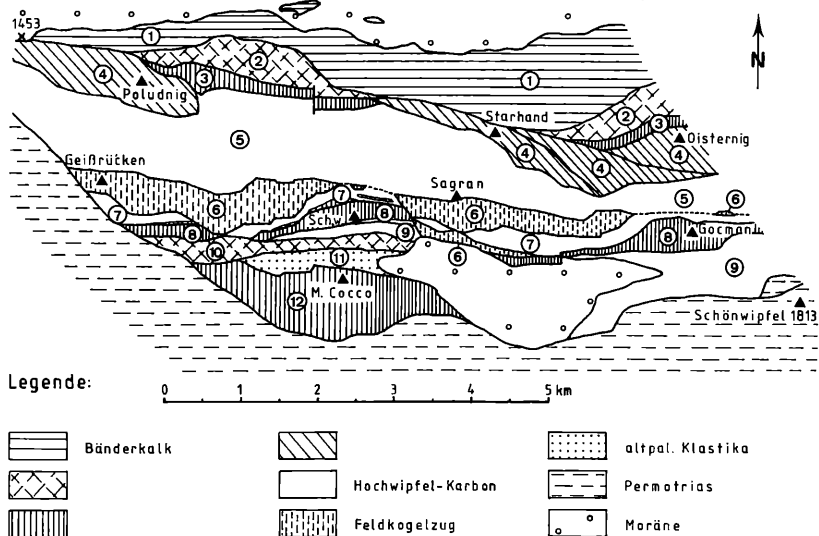


Abb. 2: Tektonische Gliederung des Arbeitsgebietes in zwölf Einheiten (vgl. Tab. 1, 2).

Die Einheiten des Arbeitsgebietes

bei HERITSCH 1936 bezeichnet als

|                                                 |                                                                   |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| (1) Bänderkalk-Einheit (BK-E)                   | Mooskofel-Decke                                                   |
| (2) Poludniger Alm-Einheit (PA-E)               | Hochwipfel-Karbon; Bischofalm-Decke                               |
| (3) Poludnig-Oisternig-Liegendeneinheit (POL-E) | vorwiegend Rauchkofeldecke (Rk.-D.)                               |
| (4) Poludnig-Oisternig-Hangeneinheit (POH-E)    | vorwiegend Cellon-Kellerwand-D. (C.K.-D.)<br>z.T. Mooskofel-Decke |
| (5) Kesselwald-Einheit (KW-E)                   | Hochwipfel-Karbon                                                 |
| (6) Feldkogelzug (FK-Z)                         | Mooskofel-D., C.K.-D., Rk.-D.                                     |
| (7) Schönwipfel-Liegendeneinheit (SL-E)         | vorwiegend Hochwipfel-Karbon                                      |
| (8) Schönwipfel-Hangeneinheit (SH-E)            | Rauchkofel-Decke                                                  |
| (9) Schönwipfel-Südeinheit (SS-E)               | Hochwipfel-Karbon                                                 |
| (10) Cocco-Nordeinheit (CN-E)                   | Hochwipfel-Karbon; Bischofalm-Decke                               |
| (11) Cocco-Liegendeneinheit (CL-E)              | Hochwipfel-Karbon                                                 |
| (12) Cocco-Hangeneinheit (CH-E)                 | Cellon-Kellerwand-Decke                                           |

Tab. 1: Tektonische Gliederung des Arbeitsgebietes in zwölf Einheiten mit einer Gegenüberstellung der von HERITSCH 1936 verwendeten Bezeichnungen.

Verschuppte Bereiche einer Einheit bezeichne ich sensu E. SUESS 1883 als Schuppenzone.

Die wesentlichen Unterschiede meiner Neugliederung, verglichen mit der Faziesdecken-Gliederung HERITSCHS, sind folgende:

Eine strenge Gliederung in Faziesdecken ist nicht durchführbar (s. Einheiten 1, 3, 8).

Die von HERITSCH als idente Decken ausgeschiedenen Gesteine lassen lateral erhebliche Unterschiede der faziellen Entwicklung erkennen. Aus diesem Grund werden die Einheiten mit Lokalnamen bedacht und nicht mit Faziesnamen, wie es HERITSCH handhabte.

Hochwipfel-Karbon wurde bei sedimentärem Übergang mit seiner Karbonatgesteinsunterlage als eine Einheit ausgeschieden. Wo der sedimentäre Kontakt zu den Karbonatgesteinen nicht gesichert ist, wurde das Hochwipfel-Karbon als selbständige Einheit geführt.

Es gibt invers gelagerte Einheiten.

Wie Abb. 2 zeigt, kann das Untersuchungsgebiet in zwölf Einheiten untergliedert werden (vgl. Tab. 1, 2). Es hat sich herausgestellt, daß fast alle von HERITSCH (s. Abb. 1 b) linsenförmig dargestellten Decken bzw. Schuppen über die gesamte E-W-Erstreckung, wenn auch mit Unterbrechungen, verfolgbar sind.

Die südlichsten Anteile der Mooskofeldecke (HERITSCH) (westlich Poludnig, Starhand-Gipfelbereich) wurden zur Einheit 4 (Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit) gestellt.

Der bei HERITSCH aus Cellon-Kellerwanddecke, Mooskofeldecke und Rauchkofeldecke zusammengesetzte Höhenzug Geißbrücken-Schönwipfel-Sagran-Gocman (Gocman-Nordschuppe, bei AUERBAUER 1971: Kalke fraglichen Alters) ist einheitlich zum Feldkogelzug gestellt. Diese Bezeichnung wurde in Analogie zum Feldkogelzug der Zentralkarnischen Alpen verwendet.

Ebenso getrennt ausgeschieden wird die klastische Cocco-Liegendeinheit. Sie war HERITSCH nicht bekannt, könnte aber noch am ehesten als Bischofalmdecke bezeichnet werden.

Die Existenz der Bischofalmdecke konnte entgegen HERITSCH nicht bestätigt werden. Die von ihm so bezeichneten Areale wurden als in „Findenig-Entwicklung“ ausgebildetes Untersilur zur Poludniger-Alm-Einheit gestellt. Die Lydite südlich des Schönwipfel wurden der Cocco-Nordeinheit zugezählt (vgl. Abb. 1 b mit Abb. 2).

Im Gegensatz zu HERITSCH 1936 und SELLI 1963: Taf. VI, VII, die im Süden eine Transgression von Oberperm über das Altpaläozoikum angeben, wurde die Grenze als tektonische Fläche auskartiert, die im Westen steil, nach Osten zunehmend flach liegt.

|             |        | Bänderkalk-<br>Einheit<br>(BK-E)<br>(1)                                                | Poludniger Almen<br>Einheit<br>(PA-E)<br>(2)                      | Poludnig-Oisternig<br>Liegendeinheit<br>(POL-E)<br>(3) | Poludnig-Oisternig<br>Hangendeinheit<br>(PON-E)<br>(4)             | Kesselwald-<br>Einheit<br>(KW-E)<br>(5)                     |
|-------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| K A R D O N | Ob.    | Namur                                                                                  | Hochwipfel-K.                                                     | Hochwipfel-K. 2m                                       | Hochwipfel-K. 2m                                                   | Hochw.-K.                                                   |
|             | unter  | Vise                                                                                   | ~ 300m                                                            | Siltsteine 3m                                          |                                                                    | bis 1400m                                                   |
|             |        | cuII/                                                                                  | Lydit (G.A.)                                                      | Lydit 18m                                              | Lydit <10m                                                         | Lydit(G.A.)/<br>Goniatitenk.<br>(Gr.) -20m                  |
|             |        | Tournai                                                                                |                                                                   | Siltsteine 5m                                          |                                                                    |                                                             |
| D E E V O N | Ob.    | Famenne                                                                                |                                                                   | Kalktonschiefer                                        | Flaserkalke                                                        |                                                             |
|             |        | Frasne                                                                                 |                                                                   | Flaserkalke<br>(Stylobrekzien)                         | Biopelsparite/<br>Crinoidenschuttk.,<br>Flaserkalke                |                                                             |
|             | Mittel | Givet                                                                                  | X Dolomite<br>(ca. 15m)                                           |                                                        |                                                                    |                                                             |
|             |        | Eifel                                                                                  | b) Bänder-<br>kalk, bis<br>1200m                                  | Biopelsparite<br>(G.A.: Stylobr.)                      | Biopelsparite -50m                                                 |                                                             |
|             | Unter  | Daleje                                                                                 | X Flaserkalke<br>50 - 70m                                         | Flaserkalke                                            | Flaserkalke und<br>Echinodermensch.k.<br>-150m                     |                                                             |
|             |        | Zlichov                                                                                | Bänder-<br>flaserkalk<br>0 - 130m                                 | Lydite/<br>Schiefer                                    | Findenig-Kalke<br>20-25m                                           | Flaserkalk<br>(G.A.)<br>20-35m                              |
|             |        | Prag                                                                                   | a) Bänder-<br>kalk                                                | Flaserkalke/<br>Knollenkalk mit<br>Pelsparitbänken     | Flaserkalke/Ech.<br>schuttk. ~70m                                  |                                                             |
|             |        | Lochkov                                                                                |                                                                   |                                                        |                                                                    |                                                             |
| S I L U R   |        |                                                                                        | X massige<br>Kalke ~10m                                           | Findenig-Fazies<br>40m                                 |                                                                    |                                                             |
|             |        |                                                                                        | X Kalke/Kiesel-<br>schiefer<br>20 - 30m                           |                                                        |                                                                    |                                                             |
| ob. ORDOVIC |        |                                                                                        | X Uggwa-Klastika<br>? m                                           |                                                        |                                                                    |                                                             |
| Lagerung    |        | ? normal                                                                               |                                                                   | normal                                                 | normal/invers                                                      |                                                             |
| Bemerkungen |        | Bänderflaser-<br>Kalk: tekton.<br>Zuschnitt;<br>Bänderkalke:<br>Position a)<br>oder b) | Hochwipfel-K.:<br>tekton. Zuschn.;<br>tekton. Verdopp.<br>möglich | am Poludnig große<br>Mächtigkeits-<br>schwankungen     | Gliederung in vier<br>Teilbereiche: Blöcke<br>I, II, III, Poludnig | Hochw.-K.:<br>tekton. Ver-<br>doppelungen<br>wahrscheinlich |

Tab. 2: Lithologische und stratigraphische Daten der zwölf Einheiten des Arbeitsgebietes.

| Schönwipfel-<br>Liegendeinheit<br>(SL-E)<br>(7)          | Schönwipfel-<br>Hangendeinheit<br>(SH-E)<br>(8)                                              | Schönwipfel-<br>Südeinheit<br>(SS-E)<br>(9) | Cocco Nord-<br>Einheit<br>(CN-E)<br>(10)                        | Cocco-Liegend<br>Einheit<br>(CL-E)<br>(11)          | Cocco Hangend-<br>Einheit<br>(CH-E)<br>(12)                                                                  |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hochwipfel-K.<br><u>100 - 400m</u>                       | Hochwipfel-K.<br><u>200m</u>                                                                 | Hochw.K.<br><u>-800m</u>                    | Hochw.K.<br><u>7m</u><br>max. <u>40m</u>                        |                                                     |                                                                                                              |
| Lydite/Drekzien                                          | Kongl., Lydite/<br>Lyditbrekzien<br>bis <u>25m</u>                                           | Lydit <u>25m</u>                            |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |
| Flaserkalke/<br>gebankte, ton-<br>arme Kalke <u>~30m</u> | Flaserkalke <u>-10m</u><br><br>grüne Schiefer<br><u>42m</u>                                  |                                             | Flaserk.<br><br>X Lydit<br><u>~10m</u><br><br>X                 |                                                     | X Flaserkalke<br><u>40-45m</u>                                                                               |
| tonarme Kalke                                            | Pelsparite und<br>gebankte Kalke<br><u>40 - 60m</u>                                          |                                             | Lydit<br><u>~20m</u><br><br>X Biopel-<br>sparite<br><u>~35m</u> |                                                     | Echinoder<br>matenkalk<br><u>&lt;10m</u>                                                                     |
| Flaserkalke,<br>gebankt, massig<br>bis <u>50m</u>        | Flaserkalke<br><u>5 - 35m</u><br><br>Findenig-K. <u>30-50m</u><br><br>Flaserkalke <u>40m</u> |                                             | Flaserk.<br><u>-50m</u>                                         |                                                     | Flaserk.<br><u>15-20m</u><br><br>Findenig-K.<br><u>90m</u><br><br>Flaserk./<br>gebankte<br>Kalke <u>~25m</u> |
| Flaserkalke<br><u>-10m</u>                               | Plattenkalke <u>40m</u>                                                                      |                                             |                                                                 |                                                     |                                                                                                              |
|                                                          | Kieselschiefer/<br>Lydite <u>25m</u><br><br>X Kieselschiefer/<br>Lydite                      |                                             |                                                                 | Kieselsch.<br><u>~15m</u>                           | Silur in<br>Plöckener<br>Fazies<br><u>±20m</u>                                                               |
|                                                          | Uggwa-Siltst.<br>Uggwa-Kalk <u>6-7m</u><br>Uggwa-Siltst. <u>15m</u>                          |                                             |                                                                 | Quarzsdst.<br>(? ord.)<br>mit Lydit<br><u>~125m</u> | Uggwa-<br>Klastika<br><u>&lt;10m</u>                                                                         |

U.T.



#### 1. Die Bänderkalk-Einheit (BK-E)

Den Nordrahmen bildet die mächtige Karbonatfolge der Bänderkalk-Einheit. Sie streicht von Westen über den Schloßhüttensattel in die Nordflanke des Poludnig. Die schluchtartigen, N-S verlaufenden Durchbrüche des Kesselwald- und Dolinzabaches gliedern die BK-E in einen West-, Mittel- und Ostabschnitt.

Im Mittelteil ist die Einheit maßgeblich am Aufbau des Starhand beteiligt, wobei sie bis in Gipfelnähe dessen steilen, fast 1000 m hohen Nordabfall bildet.

Die morphologisch meist deutlich in Erscheinung tretende Einheit ist durchwegs gut aufgeschlossen, über weite Bereiche im Mittel- und Ostabschnitt aber nur erschwert zugänglich.

Bei meist steilem Südfallen herrscht bis zum Dolinzabach einheitliches E-W-, östlich davon jedoch NE-SW-Streichen. Nach HERITSCH 1936 keilt die BK-E in östlicher Fortsetzung, außerhalb des Arbeitsgebietes, aus.

Im Süden grenzt, wie Abb. 2 zeigt, die Poludniger-Alm-Einheit bzw. die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit an die BK-E, wobei erstere dort auftritt, wo die Südgrenze der BK-E nach N zurückspringt. Dies läßt sich durch eine teilweise Abscherung an der Basis der Poludnig-Oisternig-Liegend- bzw. -Hangendeinheit deuten.

Angaben über die Mächtigkeit der BK-E sind wegen der weit verbreiteten Hangschutt- und Moränenbedeckung am Nordrand nur im Mittelabschnitt möglich, wo bei der Einmündung des Seebaches in den Kesselwaldgraben im Liegenden der BK-E Schiefer und Sandsteine des Hochwipfel-Karbon aufgeschlossen sind. Im südlich davon gelegenen Hirschwald ist die BK-E 900 m mächtig, nördlich des Starhand sogar rund 1200 m. Da keine Schieferereinschaltungen oder Internverfaltungen beobachtet wurden, dürften diese Angaben wahre Mächtigkeiten darstellen.

Die BK-E besteht bis über 90 Prozent aus tonarmen Bänderkalken. Sie gehen im Hangenden über die gesamte E-W-Erstreckung in tonreichere „Bänderflaserkalke“ über. Die Mächtigkeitsunterschiede letzterer (0 bis 130 m) sind auf tektonischen Zuschnitt zurückzuführen.

Die meist massigen, untergeordnet dickbankigen Bänderkalke können je nach Echinodermen-Führung und Gehalt an toniger Substanz in folgende Typen untergliedert werden:

- hellgraublaue bis weiße Kalke, ebenflächig brechend, über mehrere dm ohne Bänderung (Probe 3),
- hell- bis mittelgraue, ebenflächig brechende Kalke mit verschwommen ausgebildeter Bänderung (Wechsel von hellen und dunklen Lagen; Probe 5),
- mittel- bis dunkelgraublaue Kalke mit meist unter 1 mm dicken, hellgrauen Lagen (Probe 2),
- mittelgraublaue Kalke, gebändert, mit bis 10 mm dicken ocker bis gelbbraunen Lagen und Tönhäuten, die von Styolithen begrenzt sind (Probe 1).

Allen Bänderkalken ist eine unterschiedlich starke Echinodermatenführung gemeinsam (2 bis über 90 Prozent). Der Modalbestandteil könnte aber durch Drucklösung und/oder Neomorphose in beide Richtungen hin verschoben sein.

Die Bänderflaserkalke sind feinspätig, dm bis 0,5 m gebankt und brechen plattig, uneben. Sie sind von ockerfarbenen und gelbbraunen Flasern und Lagen durchzogen, die dem Gestein eine typische ockergelbe Verwitterungsfarbe geben. Diese Flasern und Lagen sind Anreicherungen von eu- bis subhedralen Dolomitkristallen, untergeordnet Quarz und authigenem Plagioklas an Drucklösungsflächen.

Im Unterschied zu den Bänderkalken zeigen die Bänderflaserkalke geringfügig feinkörnigeren Mikrosparit (Grundmasse, ca. 10  $\mu\text{m}$ ), an ter- rigenen Komponenten deutlich mehr Quarz und Feldspat, ein Zurück- treten bzw. Fehlen von Echinodermen-Elementen sowie bis zu 8 Prozent Tentakuliten (Probe 25).

Der Güterweg Dellacher Alm–Poludniger Alm schließt bei 1520 m SH im hangenden Bereich der Bänderkalke ein basisches (?) Ganggestein auf. Eine ss-parallele oder quergreifende Lagerung im Bänderkalk konnte wegen starker Hangschuttbildung nicht festgestellt werden. Die Mächtigkeit muß zwischen 2,5 und 6 m betragen. Das hellgrüne Gestein ist im frischen Bruch grün/weiß gesprenkelt (Intersertalgefüge) und reichlich mit Kalzit verheilten Klüften durchzogen (Probe 4). Die Paragenese Chlorit, Aktinolit, Clinozoisit zeigt epizonale Metamorphose an. Damit ist eine Beziehung zu den nichtmetamorphen Malchiten (Mikrograbros, s. ALKER et al. 1952) des Gailtalkristallins ausgeschlossen.

Die Bänderkalke enthalten im Unterschied zu den Bänderflaserkalken keine Conodonten. Dies könnte faziell bedingt sein, aber auch an den deutlich höheren Tongehalten liegen, die rekristallisationshemmend wirken. Aus den Bänderflaserkalken liegen zum Großteil Conodonten des Zeitbereiches Obersilur bis Unterdevon vor (s. Tab. 3). Mit den Proben

| Zuordnung in<br>Zeitbereich | o. Prag/u. Zl. |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     | m. Zlichov |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
|-----------------------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|--|--|--|--|---|
| Con.-Elemente/kg            | 10             | 25 | 14 | 5  | 2  | 14 | 5  | 8  | 7  | 2  | 3  | 2  | 1   | 2   | 10         | 3   | 9   | 6   | 3   |  |  |  |  |   |
| Probe-Nr.                   | 15             | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 92 | 93 | 190 | 191 | 192        | 193 | 205 | 206 | 274 |  |  |  |  |   |
| Conodonten                  |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Astform-Elemente            |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Belodella sp.               |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  | x |
| Icriodus sp.                |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Oneotodus sp.               |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Ozarkodina sp.              |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| O. e.                       |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Pandorinellina st. ssp.     | x              |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  | x |
| P. steinhornensis           |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Polygnathus dehiscens       |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |
| Po. perbonus                |                |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | x  |     |     |            |     |     |     |     |  |  |  |  |   |

Tab. 3: Conodonten aus den Bänderflaserkalken der Bänderkalk-Einheit.

22, 23 aus dem Westabschnitt (Poludniger Alm) mit *Polygnathus dehiscens* PHILIP & JACKSON 1967 und Probe 92 aus dem Ostabschnitt (Dolinzaalm) mit *Polygnathus perbonus* PHILIP 1966 konnten die Bänderflaserkalken zumindest teilweise der dehiscens bzw. der gronbergi-Zone (Grenzbereich Prag/Zlichov bzw. m. Zlichov; KLAPPER et al. 1978, WEDDIGE 1977) zugeordnet werden. Allerdings geht aus diesen Daten aufrechte oder inverse Lagerung nicht hervor.

## 2. Die Poludniger-Alm-Einheit (PA-E)

Die PA-E tritt in zwei maximal 500 m breiten Arealen auf (Westanteil, Ostanteil, s. Abb. 2).

Das im Westen gelegene Gebiet ist über 3,2 km Länge in der Poludniger und Görtzschacher Alm aufgeschlossen. Im Osten keilt es unter der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit aus, die dadurch auf der Bänderkalk-Einheit zu liegen kommt.

Ähnlich sind die Verhältnisse bei der Poludniger Alm, wo 200 m vor dem Auskeilen der PA-E im Westen auch die Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit tektonisch bedingt auskeilt. Ab hier überlagert die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit die Bänderkalk-Einheit.

Im Ostanteil der PA-E bietet sich ein ähnliches Bild. Über die Kartierungsgrenze 400 m breit von Osten hereinstreichend, keilen die Gesteine der PA-E nach Westen hin aus. Wie im Bereich des Poludnig wird zuerst die Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit von der Poludnig-Oisternig-

Hangendeinheit verdeckt bzw. abgeschnitten. Von da an grenzt die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit an die PA-E bzw. liegt nach deren Auskeilen direkt auf der Bänderkalk-Einheit (vgl. Abb. 2).

Der Ostanteil ist wesentlich schlechter aufgeschlossen (Moränenbedeckung bis in 1700 m SH). Eventuell erklären sich dadurch die lithologischen Unterschiede:

#### **Gesteine im Westanteil**

ordoviz. Klastika

„Findenig-Entwicklung“ des unteren Silur

gebankte Kalke und Flaserkalke  
(?o. Silur bis du)

Dolomite (Dedolomite)

Hochwipfel-Karbon mit Lyditen

#### **Gesteine im Ostanteil**

Kieselschiefer

Lydite

Flaserkalke (du)

Hochwipfel-Karbon

Tuffe

#### **Der Westabschnitt der PA-E**

Die Einheit entspricht hier lagemäßig, nicht aber stratigraphisch annähernd der basalen Schieferfolge von SKALA 1969.

Die ältesten Gesteine, ordovizische Klastika, sind 500 m ENE der Poludniger Almhütten dem Hochwipfel-Karbon (?tektonisch) eingeschaltet. Es sind hellgraublaue, uneben brechende Siltsteine, teilweise karbonatisch, dunkelbraun bis ockergelb verwitternd. Sie führen Brachiopoden, Bryozoen und Trilobiten. NEKOROSHEV 1936 stufte die Bryozoen dieser Fauna in das Oberordovizium ein. Ein Kelchabdruck einer patellaten rugosen Koralle ist in Bearbeitung bei Prof. H. W. Flügel, Graz.

Stratigraphisch hangend folgen Kieselschiefer. Im Graben 40 m westlich der Poludniger Alm sind ihnen bis 45 cm mächtige, schwarze Echinodermenschuttkalke eingelagert („Findenig-Entwicklung“, s. Abb. 3).

Nach Westen finden sich zunehmend bis 5 cm dicke Lagen von schwarzen Lyditen. Die Kieselschiefer, schwarz abfärbend, ebenflächig brechend, teilweise karbonatisch, führen sehr schlecht erhaltene Graptolithenreste (dzt. in Bearbeitung bei Doz. Dr. H. Jaeger, Berlin).

Die Echinodermenschuttkalke sind stylolithisch überprägt und reich an organischer Substanz. Sie führen mitunter reichlich authigenen Quarz und Plagioklas. Die in Tab. 4 angeführte Conodontenfauna der Probe 275 stuft sie in die celloni-Zone (Llandovery) ein.

Durch Hochwipfel-Karbon von den Kieselschiefern getrennt, nehmen den Osthang zum Kesselwaldgraben hauptsächlich (?) ob.-silurisch bis unter-

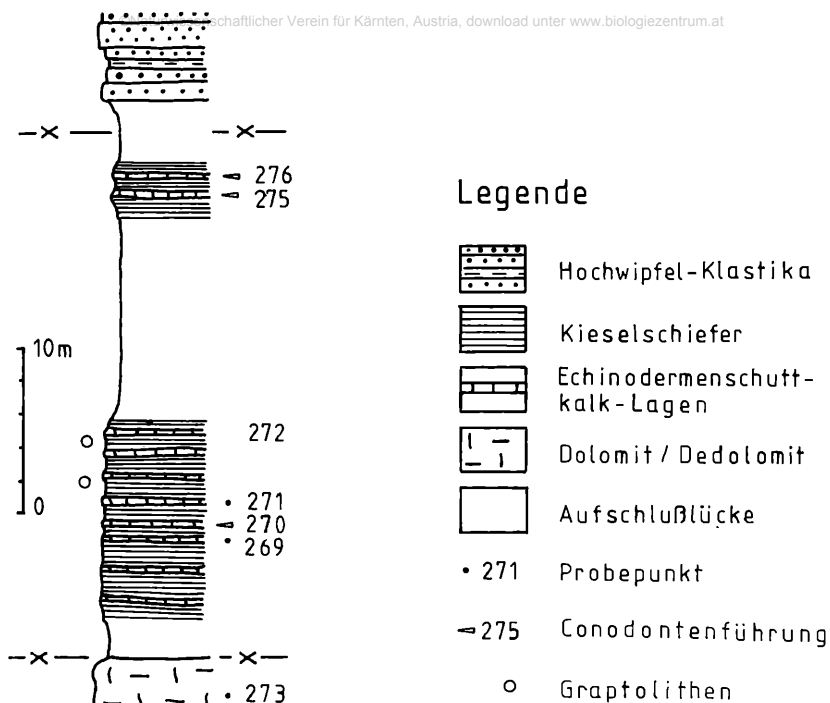


Abb. 3: Säulenprofil durch die „Findenig-Entwicklung“ bei der Poludniger Alm, Poludniger-Alm-Einheit.

devone Karbonatgesteine ein. Sie sind im Liegenden massig bis dickbankig ausgebildet und gehen über plattige, orthocerenführende Kalke des Lochkov ( $\epsilon\gamma$ -Plattenkalke) in grüngelbe und rote tuffitisch beeinflusste Flaser- und Netzkalke über (Findenigkalke, Tab. 5). Die Karbonatabfolge bildet eine eng zusammengepreßte, nordvergente Antiklinale mit inversem Nordschenkel ( $B = 175/80$ ).

Mikrofaziell handelt es sich bei den Karbonatgesteinen zum Großteil um Tentakuliten, Echinodermen und Schalenbruch führende Mikrosparite, die von Drucklösungserscheinungen überprägt sind. Die Flaserkalke, im S-Schenkel der Antiklinale großflächig brechend, zeigen Lagen von Chlorit und untergeordnet Serizit, was als tuffitische Beeinflussung gedeutet wird. Auffallend ist eine im Kleinbereich (wenige cm) vorhandene, bis 15 Vol.-Prozent ausmachende Feldspat- und Quarz-Führung. Ersterer tritt meist als tafelig verzwilligter Plagioklas auf.

Die Conodontenarmut der Karbonatgesteine ließ vor allem im Liegenden eine altersmäßige Abklärung offen (s. Tab. 5). Stratigraphische Fixpunkte im Profil des S-Schenkels sind die Proben 10 a, b, c.

| Zuordnung in<br>Zeitbereich        | celloni-Z.<br>u.-Silur |     |     |
|------------------------------------|------------------------|-----|-----|
| Con.-Elemente/kg                   | 2                      | 60  | 8   |
| Probe-Nr.                          | 270                    | 275 | 276 |
| Conodonten                         |                        |     |     |
| <i>Distimodus staurognathoides</i> |                        | x   |     |
| <i>Llandoverygnathus celloni</i>   |                        | x   |     |
| <i>L. pennatus procerus</i>        |                        | x   |     |
| <i>Ozarkodina e. excavata</i>      | x                      |     |     |
| Sa-, Sb-, Sc- Elemente             | x                      | x   | x   |
| <i>Pseudooneotodus</i> sp.         |                        | x   |     |

Tab. 4: Conodonten der „Findenig-Entwicklung“ bei der Poludniger Alm, Poludniger-Alm-Einheit.

*Ozarkodina stygia* FLAJS 1967 und

*O. transitans* BISCHOFF & SANNEMANN 1958

sind Formen des unteren und mittleren Lochkoviums, alle übrigen in Tab. 5 angeführten Conodonten sind Durchläuferformen des o. Silur bis Unterdevon bzw. des Unterdevons. Es ist unklar, ob das Profil, das bis 23 m unter den Probepunkt 10 a reicht, im Liegenden auch silurische Gesteine beinhaltet. Das hier graublaue, dickbankige bis massige Gestein erinnert auffällig an die gewöhnlich roten Kokkalke.

Im N-Schenkel konnte das stratigraphisch Hangendste (Proben 7, 8, 32) in den Bereich o. Pragianum/u. Zlichovium (dehiscens-Zone) eingestuft werden.



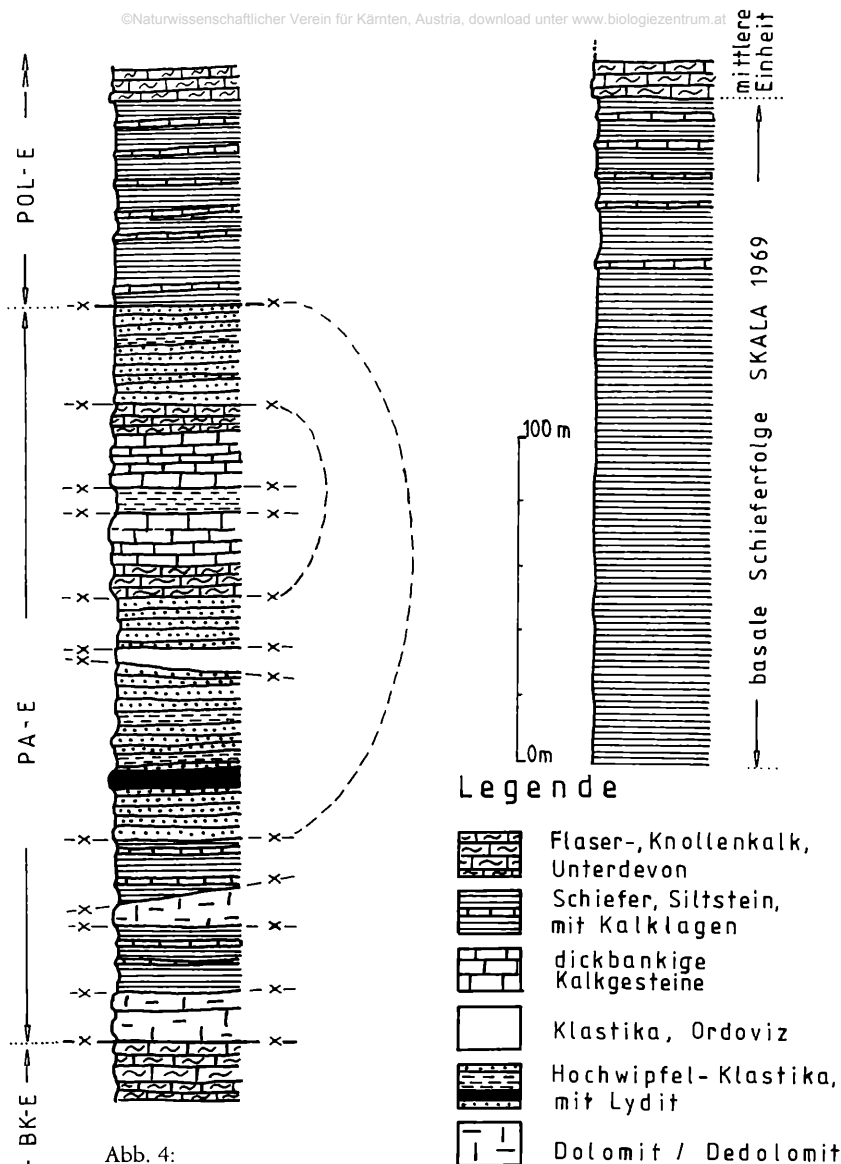


Abb. 4:

Gegenüberstellung der Gliederung der basalen und mittleren Schichtfolge am Poludnig nach SKALA 1969 und HERZOG 1985. SKALA faßte sämtliche Gesteine zwischen der Bänderkalk-Einheit und seiner mittleren Schichtfolge als basale Schieferfolge zusammen. Während er die letztere als sedimentär Liegendes der mittleren Schichtfolge betrachtete, zähle ich die oberen 40 m seiner basalen Schieferfolge zur Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit. Diese hangenden 40 m liegen in „Findenig-Entwicklung“ vor und stehen in sedimentärem Kontakt mit den Karbonatgesteinen der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit.



Lydite sind dem Hochwipfelkarbon auf der Verebnungsfläche östlich der Poludniger Alm nahe der Bänderkalk-Einheit und auf dem kurzen, dem Hirschwald im Süden vorgelagerten Rücken in ca. 1600 m SH eingeschaltet. *Gnathodus* sp. (Probe 333) stuft die hellgrauen, ebenflächigen Lydite an die Basis oder in den Liegendanteil des Hochwipfel-Karbons (vgl. Kap. III, 3, 4, 5, 7, 8, 10).

## Der Ostabschnitt der PA-E

Am Güterweg zur Dolinzaalm sind in 1440 m SH ca. 30 m mächtige schwarze Kieselschiefer aufgeschlossen (Proben 221, 222). Im Unterschied zu der „Findenig-Entwicklung“ bei der Poludniger Alm beschränkt sich hier die Karbonatführung auf 0,1 bis 1 mm feine Karbonatlagen. Die Suche nach Graptolithen verlief negativ.

Lesesteine von schwarzem Lydit findet man auch am Nordostrücken des Oisternig (Vrapca) in 1710 m SH (Probe 207). Verglichen mit den Gegebenheiten bei der Poludniger Alm liegt es nahe, diese Lydite in das Silur zu stellen.

Die Flaserkalke des Ostanteiles der PA-E säumen die Bänderkalk-Einheit mit NE-SW-Streichen in 150 m Abstand. Der Bereich zwischen den beiden Einheiten ist bis auf die oben beschriebenen Vorkommen von Kieselschiefern und Lyditen aufschlußlos. Einzelne Rippen der meist steil südfallenden Flaserkalke durchbrechen mehrfach die Moränenbedeckung. Sie sind nach Osten ab 1680 m SH durchgehend aufgeschlossen.

Die Echinodermen- und Tentakuliten-führenden Mikrosparite zeigen teilweise starke Drucklösung (stylonodulare und stylomottled Strukturen). Die reichliche Stylolithenbildung mit Akumulat von Dolomit, Fe-Oxiden und Quarz gibt dem vorwiegend dm-gebankten Gestein das typische, mittelgrau bis ockergelbe, geflaserte Gepräge. Die Flaserkalke brechen plattig mit unebener Fläche.

Die in Tab. 6 angeführten Conodontenfaunen zeigen eine normale stratigraphische Folge vom Liegenden gegen das Hangende, wobei der zeitliche Umfang von der dehiscens- bis zur patulus-Zone reicht (o. Prag bis o. Daleje). Das Profil über den NW-Rücken des Oisternig (Proben 208–214) reicht nur bis in die gronbergi-Zone (m. Zlichovium). Die jüngsten Anteile der Flaserkalke sind in den von Moränen isolierten Rippen am Westhang gegeben (Probe 88).

Hochwipfel-Karbon ist im Ostteil der PA-E südlich der Flaserkalke nur spärlich aufgeschlossen. Am markierten Wanderweg, 600 m NNE der Dolinzaalm, erhält man über 40 m Einblick in die verschuppte und

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download under www.BiologieZentrum.at

| Zuordnung in<br>Zeitbereich | o.Daleje |    | m.Zlich.  |    | m.Daleje  |     | o.Pr./uZl. |     | o.Pr./uZl. |     | m.Zlichov |   | m.Zlichov |   |
|-----------------------------|----------|----|-----------|----|-----------|-----|------------|-----|------------|-----|-----------|---|-----------|---|
| Conodonten-<br>Zone         | patulus  |    | gronbergi |    | serotinus |     | dehiscens  |     | dehiscens  |     | gronbergi |   | gronbergi |   |
| Con.-Elemente/kg            | 50       | 2  | 14        | 4  | 2         | 11  | 9          | 5   | 4          | 17  | 5         |   |           |   |
| Probe-Nr.                   | 88       | 89 | 90        | 91 | 203       | 204 | 209        | 211 | 212        | 213 | 214       |   |           |   |
| Conodonten                  |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| Astform-Elemente            | x        | x  | x         | x  | x         | x   | x          | x   | x          | x   | x         | x | x         | x |
| Belodella sp.               |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           | x |
| Icriodus sp.                |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| Oneotodus sp.               |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           | x |
| Ozarkodina carinthiaca      | x        |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| O. e. excavata              |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| O. sp.                      |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| Pandorinallina st. st.      |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   | x         |   |
| Polygnathus cooperi secus   |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. costatus patulus         |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. dehiscens                |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. gronbergi                |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           | x |
| P. l.linguiformis α         |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. l.l. ♂                   |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. perbonus                 |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. quadratus                |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. serotinus                |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |
| P. sp.                      |          |    |           |    |           |     |            |     |            |     |           |   |           |   |

Tab. 6: Conodonten aus den Karbonatgesteinen im Ostanteil der Poludniger-Alm-Einheit.

verfaltete Wechselfolge von Feldspat führenden Sandsteinen und Schiefern.

Die Sandsteine (Probe 219) zeigen Rekristallisation von Quarz und beginnende Druckschattenbildung, was Temperaturen von 270 bis 300 Grad Celsius voraussetzt.

Im Liegenden dieses Aufschlusses finden sich zwischen den Flaserkalken und dem Hochwipfel-Karbon weiche, grüngraue, uneben brechende Schiefer, die nach petrographischem Befund als feine Aschentuffe anzusprechen sind (Probe 215). Eine, wenn auch tektonisch überarbeitete, sedimentäre Abfolge ist nicht auszuschließen.

### **3. Die Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit (POL-E)**

Den tektonischen Zuschnitt im Hangenden der POL-E an der Grenze zur Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit hat bereits SKALA 1969 erkannt (beachte tektonische Gliederung Abb. 4). Nach Westen hin bedingt dieser Zuschnitt das Auskeilen der POL-E zwischen der Bänderkalk-Einheit bzw. der Poludniger-Alm-Einheit im Liegenden und der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit im Hangenden, wobei weiter im Westen die Hangendeinheit direkt die Bänderkalkeinheit überlagert.

Nach Osten läßt sich die POL-E über den Kesselwaldgraben bis in die Görtshacher Alm verfolgen. Die schlechten Aufschlußverhältnisse geben dort wenig Einblick in den geologischen Aufbau.

Nördlich der Görtshacher Almhütte keilt die POL-E ähnlich wie im Westen aus (s. Abb. 2) und wird über 3 km Länge von der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit verdeckt. 550 m NNE der Dolinzaalm taucht sie wieder auf und zieht flach lagernd mit NE-Streichen in die Nordflanke des Oisternig hinein.

Aufgrund der lithofaziellen Unterschiede bei der Poludniger Alm und der Görtshacher Alm werden beide Bereiche getrennt besprochen. Bezüglich der Position und Ausbildung am Oisternig verweise ich auf AUERBAUER 1971.

#### **Die POL-E im Bereich des Poludnig**

Das von SKALA 1969 beschriebene Profil ist heute nur mehr unvollkommen erhalten.

In seiner ca. 380 m mächtigen mittleren Schichtfolge zeigte die nach Osten anschließende Kartierung, daß der von SKALA angeführte, 18 m mächtige Lyditzug das hangendste Schichtglied darstellt und zufolge einer antiklinalen Verfallung (am Güterweg aufgeschlossen) in der Profilfortsetzung (Profil 1, SKALA 1969) nach Süden wieder ältere Gesteine zutage treten. Die tatsächliche Mächtigkeit beträgt somit nur 280 m. Es ist denkbar, daß diese antiklinale Verfallung (B: 290/60) eine Schleppestruktur an der Störungsfläche zur Hangendeinheit darstellt.

600 m östlich dieses Profils ist am Güterweg in 1520 m SH die Schichtfolge bei gleichem stratigraphischem Umfang nur noch 140 m mächtig

(Profil 1', Abb. 5): Sie beginnt hier mit einer 16 m mächtigen Wechsel-  
lagerung mittelgrauer Flaserkalke und dm-gebankter dunkelgrauer bis  
dunkelgraublauer Echinodermenschuttkalke (Proben 100–105). Nach  
einer Aufschlußlücke von 15 m folgen rote Kalktonschiefer (Probe 106)  
und durch weitere kurze Aufschlußlücken getrennt insgesamt 6 m tuffi-

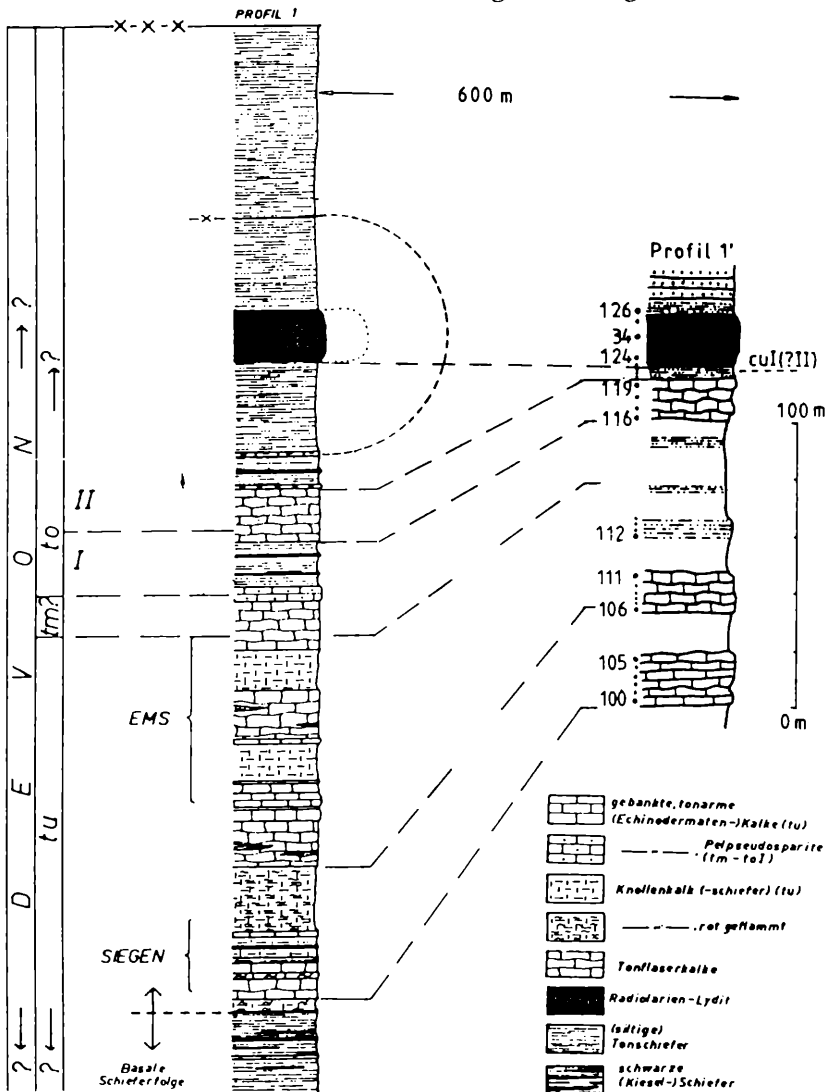


Abb. 5: Profile 1 und 1' der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit an der Poludnig-Ostflanke. Profil 1 nach SKALA 1969, Antiklinalstruktur angedeutet.

tisch beeinflusste, grüne Flaserkalke (Proben 107–109). Sie gehen in dm-gebankte, grauocker verwitternde Flaserkalke über (2,5 m, Proben 110, 111). Mit Conodonten lassen sich nur die liegendsten 4 m des bisher beschriebenen Profils einstufen (Lochkovium, s. Tab. 7).

[illegible]

Tab. 7: Conodonten aus den Karbonatgesteinen der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit im Bereich der Poludniger Alm.

Auf die Flaserkalke folgen 50 m mächtige, grüne, teilweise karbonatische Schiefer, wobei der Zeitpunkt des faziellen Überganges nicht exakt erfaßt werden konnte. Nach Röntgen-Übersichtsaufnahmen setzen sie sich neben Quarz und Chlorit aus Feldspat, Calcit und Glimmer zusammen.

Im Profil 1 von SKALA (Abb. 5) treten Tonschiefer als dm-dicke Lagen in den Flaserkalken des Ems auf. Weiters beschreibt er im doI ein 15 m mächtiges Schichtglied von Tonschiefern, mergeligen Tonschiefern und Lyditen. Es wird von einer 18 m mächtigen Karbonatgesteinsabfolge des mittleren doI bis doII $\beta$  überlagert. Diese beinhaltet eine 1,5 m mächtige Stylobrekzie mit Lyditführung (Probe 33). Dieser Brekzienhorizont führt eine Conodontenmischfauna des Zeitraumes u. Eifelium bis post doI $\delta$  (vgl. S. 31) und stellt vermutlich eine allodapische Einschaltung dar. Die oben erwähnte, 18 m mächtige Karbonatgesteinsabfolge entspricht im kondensierten Profil 1' den über den grünen Schiefern folgenden Kalken (5,5 m) des doI $\delta$  bis doII $\beta$ . Für die Mächtigkeitsabnahme nach Osten sind demnach die grünen Schiefer verantwortlich, die die Karbonatgesteine des (?) Ems und Mitteldevon vertreten. Ebenso sind die Schiefer und Siltsteine zwischen den doII $\beta$ -Flaserkalken und dem cu-Lydit von 26 m im Profil 1 auf 5 m im Profil 1' reduziert.

Die Schichtfolge des in Abb. 5 unverändert belassenen Profils 1 von SKALA (die Antiklinalstruktur wurde angedeutet) endet, wie bereits erwähnt, mit cu-Lydit. Die nach SKALA 100 m mächtige Schieferabfolge im Hangenden des Lydites gliedert sich in 30 m mächtige, durch die Antiklinalstruktur invers gestellte grüngraue Schiefer mit Karbonatlin sen. *Palmatolepis perlobata schindewolfi* MÜLLER 1956 b aus einer solchen Linse (Probe 268, s. Tab. 7, stratigr. Reichweite: doII bis doV) im Profil 1 hangend des cu-Lydit bestätigt die inverse Lagerung. Die restlichen 70 m sind stark durchbewegte, verruschelte und teilweise isoklinal gefaltete Schiefer des Hochwipfel-Karbons. Sie bilden einen nach SE breiter werdenden Keil zwischen der POL-E und der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit. Das Hochwipfel-Karbon fungiert hier als „Deckenscheider“

Im Störungsbereich zwischen diesem Hochwipfel-Karbon-Keil und der POL-E steckt ein schwarzer Lydit, ca. 1 m mächtig, der aber keine Conodonten führte.

Im Profil 1' kann die Schichtfolge der POL-E über dem cu-Lydit weiterverfolgt werden (HERZOG 1983). Nach rund 5 m schlecht erschlossenen, grüngrauen Siltsteinen, die denen im unmittelbar Liegenden des cu-Lydit ähneln, setzt typisches, sandsteinreiches Hochwipfel-Karbon ein.

Der Frage der geringen Sedimentationsrate vom doIII (in dieser Zeit enden die meisten Karbonatgesteinsprofile des Arbeitsgebietes) bis zum

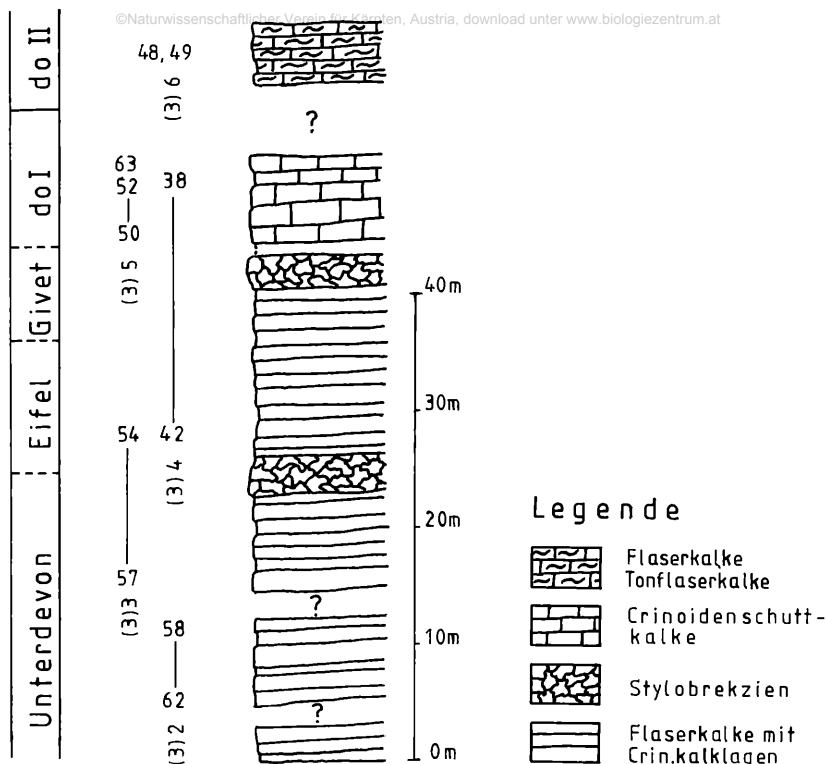


Abb. 6: Säulenprofil der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit in der Görttschacher Alm; aus fünf Teilprofilen zusammengesetzt.

Einsetzen der Sedimentation des Hochwipfel-Karbon wird in Kap. III. 7 und 8 nachgegangen.

Die Fortsetzung der POL-E nach Osten zeigt im Kesselwaldgraben eine rechtsseitige Versetzung um ca. 150 m. Conodonten der Proben 290 bis 293 zeigen die aufrechte Lagerung der auch dort steilstehenden Gesteine. Cu-Lydite sind dort nicht aufgeschlossen.

## Die POL-E in der Görttschacher Alm

Wegen der schlechten Aufschlußverhältnisse mußten für die Rekonstruktion der Schichtfolge fünf Teilprofile mit jeweils geringem stratigraphischem Umfang herangezogen werden (Abb. 6, Tab. 8).

Das SE-Fallen der, soweit feststellbar, aufrechten Schichtfolge nimmt von WSW (ca. 20 Grad) nach ENE (bis 80 Grad) zu. Diese Steilstellung hängt

| Zuordnung                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zeitbereich                             |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Con.-Elemente/kg                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Probe-Nr.                               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Conodonten                              |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Ancyrodella ioides</i>               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>A. nodosa</i>                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>A. r. rotundiloba</i>                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Astformelemente                         | x | x | x | x | x |   | x | x |   | x | x |   |   |
| <i>Helodella</i> sp.                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x | x |   |   |
| <i>Icriodus</i> sp.                     | x |   |   |   | x |   |   |   |   | x |   |   | x |
| <i>Nothognathella</i> sp.               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Oneotodus</i> sp.                    |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| <i>Ozarkodina e. excavata</i>           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |
| <i>O.</i> sp.                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |
| <i>Palmatolepis</i> gl. <i>distorta</i> |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |
| <i>P. glabra pectinata</i>              |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |
| <i>P. g. prima</i>                      |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |
| <i>P. klapperi</i>                      |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| <i>P. m. minuta</i>                     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P.</i> sp.                           |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| <i>P. subrecta</i>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |
| <i>Polygnathus ansatus</i>              |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| <i>P. a. asymmetricus</i>               | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. c. costatus</i>                   |   |   |   | x |   |   |   |   | x |   |   |   | x |
| <i>P. decorosus</i>                     |   |   |   |   |   |   |   |   | x | x |   |   |   |
| <i>P. dubius</i>                        | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. g. glaber</i>                     |   |   |   |   |   |   | x | x |   |   |   |   |   |
| <i>P. g. medius</i>                     |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |
| <i>P. l. linguiformis</i> α             |   |   |   | x |   |   |   |   |   |   | x |   |   |
| <i>P. l. l. r</i>                       |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |
| <i>P. l. l. d</i>                       |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. ovatinodosus</i>                  |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. pseudofoliatus</i>                | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. sp.</i>                           |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x | x |   |   |
| <i>P. timorensis</i>                    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. trigonicus</i>                    |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |
| <i>P. varcus</i>                        | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>P. webbi</i>                         |   |   |   |   |   |   |   |   | x |   |   |   |   |
| <i>P. x. xylus</i>                      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| <i>Schmidognathus</i> sp.               |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |
| <i>Tortodus kock. australis</i>         |   |   | x |   |   |   |   |   |   |   |   |   | x |

Tab. 8: Conodonten aus Karbonatgesteinen der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit im Bereich der Görschacher Alm.

mit der Annäherung an die Bänderkalk-Einheit und dem Auskeilen der Poludniger-Alm-Einheit zusammen (s. Abb. 7). Als Hinweis für eine interne Verschuppung oder Verfaltung der so spärlich erschlossenen POL-E in der Görschacher Alm gilt ein Faltenkörper im Profil (3) 4 (b = 105/25).

Die ältesten biostratigraphisch belegten Gesteine sind Flaserkalke, wechseltagernd mit Crinoidenschuttkalken, aus dem Zeitbereich o. Daleje bis u. Eifelium (Proben 42, 55, s. Tab. 8). Erstere zeigen gelegentlich eine tuffitische Beeinflussung. Diese Wechselfolge setzt sich noch einige 10 m ins Liegende von Probe 55 fort, konnte mit Conodonten aber nicht eingestuft werden. Abweichend von der Entwicklung am Poludnig, reicht



sie mindestens bis ins mittlere Eifelium (Probe 40) und wird von Stylobrekzien und meist groben Crinoidenschuttkalken des oberen Eifeliums bis doI $\gamma$ / $\delta$  überlagert (mindestens 15 m mächtig). Erstere führen Komponenten aus dem Flachwasserbereich (bis 8 cm, durchschnittlich 1 bis 2 cm): Bryozoen, Korallen, Rindenkörner. Sie weisen Conodonten-Mischfaunen auf, die eine Aufarbeitung bis ins untere Eifelium belegen, und können als Turbiditbildungen gedeutet werden.

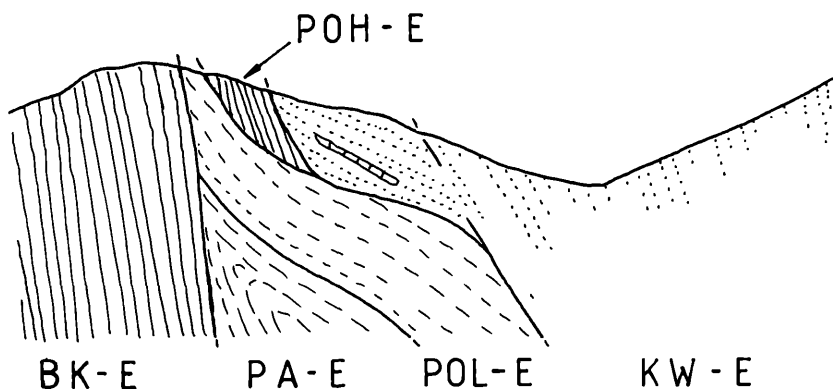


Abb. 7: Schematische Anordnung der tektonischen Einheiten in der Görtzschacher Alm. BK-E = Bänderkalk-Einheit, PA-E = Poludniger-Alm-Einheit, POL-E = Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit, POH-E = Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit, KW-E = Kesselwald-Einheit.

Grüne Schiefer wie im Profil 1' am Poludnig sind im Bereich der Görtzschacher Alm nicht aufgeschlossen und in den Stylobrekzien auch als Matrix nicht vorhanden.

Erwähnenswert ist, daß auch die 2 m mächtige Stylobrekzie aus dem o. Daleje/u. Eifelium (Probe 55) ebenfalls Aufarbeitungsprodukte eines Flachwasserbereiches führt. In den Profilen 1 und 1' findet sich dafür kein Äquivalent, wohl aber entsprechen sich die Stylobrekzien des doI am Poludnig und in der Görtzschacher Alm (vgl. S. 28).

Durch Aufschlußlücken getrennt und mit geringfügig abweichender Lagerung schließen dickbankige, braun bis ocker verwitternde Tonflaserkalke des doII die Schichtfolge ab.

#### 4. Die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit (POH-E)

Die Gipfelbereiche der Höhenkette Poludnig–Starhand–Oisternig werden von der POH-E aufgebaut. Eine 2,5 km lange Lücke gliedert sie in einen West- (Poludnig) und einen Ostteil (Starhand, Oisternig). Während ersterer tektonisch einheitlich gebaut ist, besteht der Ostteil aus drei Blöcken (I, II, III, vgl. Tab. 16).

##### Der Westanteil

1969 erkannte SKALA am Poludnig die inverse Lagerung der POH-E. Den Einblick in den von mir gefundenen Synklinalgroßbau (s. u.) verwehrt ihm jedoch sein eng begrenztes Untersuchungsgebiet. SKALA machte folgenden Schichtaufbau bekannt:

Unter 65 m grauen, gebankten Kalken (mit Echinodermen und Tentakuliten) des Siegen, teilweise dolomitisch, liegen 85 m vorwiegend graue Tonflaserkalke des Ems (ebenfalls mit Echinodermen und Tentakuliten). Dem Mitteldevon gehören ca. 50 m tonarme, meist dickbankige Kalke an. Die liegendsten 2 dieser 50 m konnte SKALA dem Givet zuordnen. Wie die Grenzen Siegen/Ems und Ems/Eifel war auch die Grenze Eifel/Givet nicht exakt zu erfassen.

Die 25 m darüberliegenden Gesteine aus dem Zeitbereich o. Eifel/ u. Givet sind durch das Auftreten von Bryozoen, rugosen Korallen und Stromatoporen charakterisiert. Wegen dieser Fossilführung hatte F. HERITSCH 1936 sie als Riffkalke der Cellondecke bezeichnet, was aber SKALA 1969:257 in Abrede stellt: „Bio- und lithofazielle Entwicklung geben keinen Anlaß, im Mitteldevon des Poludnig von Riffsedimenten zu sprechen.

Die Entwicklung der tonarmen, gebankten Kalke setzt sich bis in das doI fort und wird, im Übergang zeitlich nicht exakt festlegbar, von Knollen- und Flaserkalken des doI und doII abgelöst. Der Zeitpunkt des faziellen Überganges könnte nach SKALA in verschiedenen Profilen verschieden hoch liegen. Auch die Mächtigkeit der Knollen- und Flaserkalke im doI ist sehr unterschiedlich: 9 m im Norden, 1 m bzw. 0,3 m im Osten.

Nach SKALA zeigen die doII-Knollen- und Flaserkalke „Anzeichen paradiagenetischer Zerbrechungen“ (vgl. S. 35). Soweit der bisherige Kenntnisstand über den Gipfelbereich des Poludnig. Es sind einige Fakten zu ergänzen:

Die Kartierung zeigte, daß die POH-E am Poludnig eine Synklinale mit einer mittelsteil WNW fallenden Achse bildet (antiforme Synklinale). Ihre Schenkel sind im Osten flach – es konnte dort umlaufendes Streichen

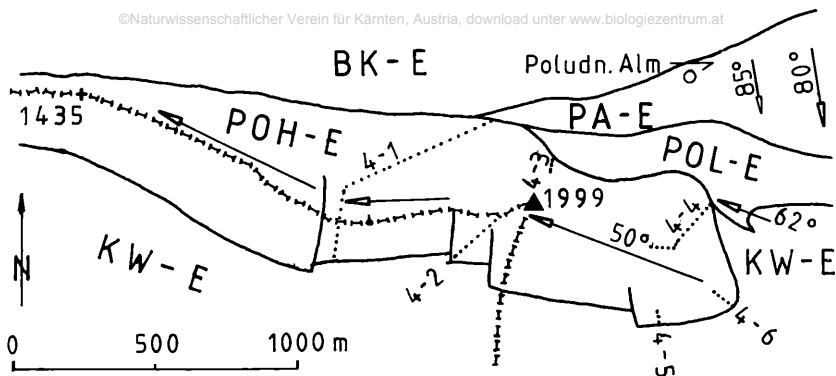


Abb. 8: Tektonische Übersichtsskizze des Poludnig mit Position der Profile 4-1 bis 4-6. Pfeile: Achsen mit Einfallswerten.

beobachtet werden –, nach Westen zunehmend steilgestellt. Westlich des Gipfels wird die Einheit durch N-S verlaufende Störungen in mehrere Segmente zerstückelt, die nach Westen hin zunehmend herausgehoben sind. Im Mittelteil, bei Grenzstein 208 p, sind einige dieser Segmente in eine E-W-Streichrichtung verdreht, weiter westlich herrscht wieder WNW-ESE-Streichen (s. Abb. 8).

Wie das Kartenbild zeigt, wird westlich des Poludnig-Gipfels die POH-E durch eine W-E streichende Störung von der Bänderkalk-Einheit getrennt. Dies bedingt, daß am Schloßhüttensattel nur noch Gesteine des Südschenkels der Synklinale vorhanden sind.

Ca. 100 m südwestlich des Poludniggipfels finden sich annähernd saigere, rote Flaserkalke (Findenigkalke), die einem tieferen stratigraphischen Niveau angehören als die von SKALA beschriebenen tonarmen Kalke des Siegen. Die Findenigkalke liegen hier in der Achsenebene der Synklinale.

Nach Westen lösen zunächst graue, gebankte Flaserkalke des Lochkov, dann ca. 25 m mächtige, gebankte, tonarme Kalke (vorwiegend Biopelsparite) aus dem Zeitbereich der Silur/Devongrenze die Position in der Zentrallage der Synklinale ab. Sie sind die ältesten Gesteine der POH-E im Arbeitsgebiet. Hangschutt verdeckt möglicherweise noch ältere Gesteine in der NW-Fortsetzung des Synklinalkernes.

Die entsprechenden Proben wurden dem Profil 4-1 entnommen (s. Tab. 9). Abb. 9 gibt ein Säulenprofil durch den Südschenkel der Synklinale (Proben 277–296 sowie 314 im Profil 4-1). Die Mächtigkeit der Abfolge vom u. Lochkov bis zum  $\text{doI}\delta/\gamma$  beträgt ca. 300 m.

Ein über den gesamten Sedimentationszeitraum der POH-E am Poludnig immer wieder feststellbares Phänomen sind synsedimentäre Rutschungen und Verfaltungen (slumps). Bereits im Lochkov (bei den Proben 296–298



gesamt 1,10 m ungestört. Im Hangenden folgt ein ca. 20 m mächtiger Rutschhorizont, in dem gleichartige Kalk/Ton-Wechselagerungen synsedimentär verfaultet sind (s. Abb. 11). Nach SKALA liegt die doI/doII-Grenze ca. 9 m über Probe 318 (das ist im unteren Bereich der 10 m langen Aufschlußlücke in Abb. 10). Der Slump-Horizont reicht demnach bis ins doII.

Die von SKALA als paradiagenetische Zerbrechungen gedeuteten Phänomene sind matrixarme, komponentengestützte Kalkkonglomerate mit

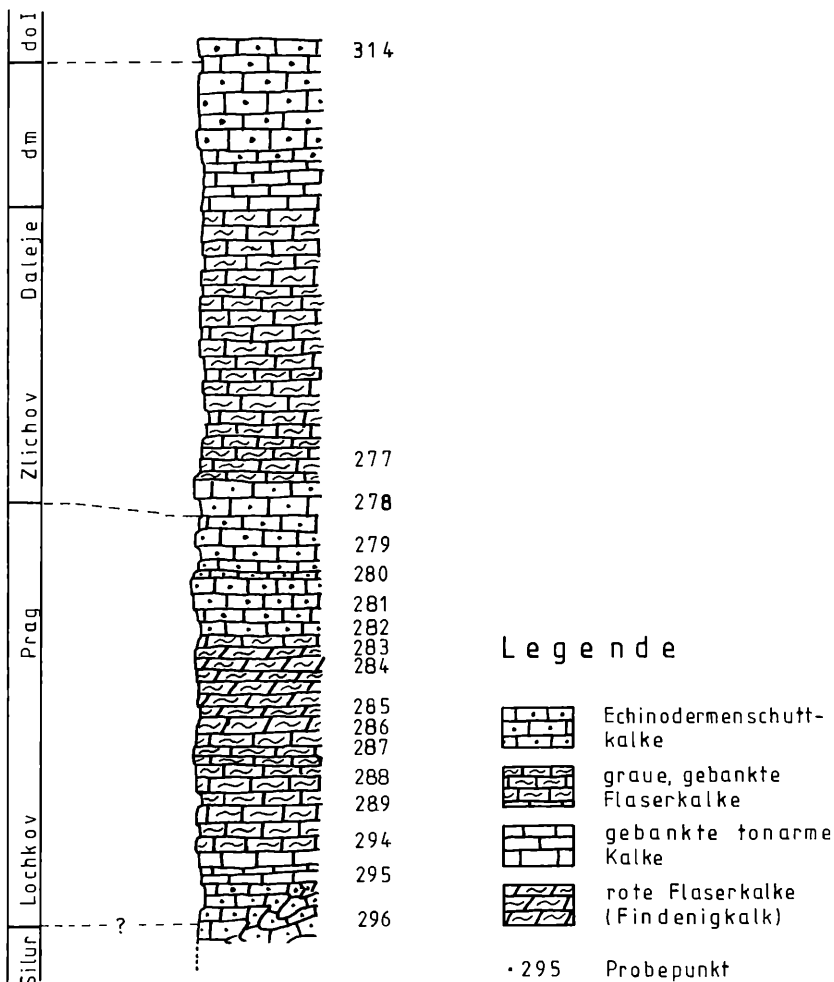


Abb. 9: Säulenprofil 4-1 im Südschenkel der Synklinale der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit am Poludnig.

Mischfaunen des doI $\delta$  bis doII $\alpha$ (- $\beta$ ). Sie treten in zwei Horizonten auf, die durch eine ca. 1 m mächtige, teilweise rotgeflämmte Flaserkalkbank getrennt sind.

Die Konglomerathorizonte sind durch die Überlagerung von einem zweiten, ca. 2,5 m mächtigen Slump-Horizont des doII (Probe 200 von SKALA), der ähnlich wie jener im Liegenden der Konglomerate ausgebildet ist, in ihrem Zeitumfang auf das doII eingeschränkt. Es darf allerdings nicht außer Betracht gelassen werden, daß diese Kalk/Ton-Wechselagerung auch später als im doII, aber noch vor ihrer Verfestigung in den Sedimentationsraum eingeglitten sein könnte.

Die Kalkkonglomerathorizonte wurden anhand von 20 Proben stratigraphisch und mikrofaziell untersucht. 16 von ihnen waren einzelne Gerölle

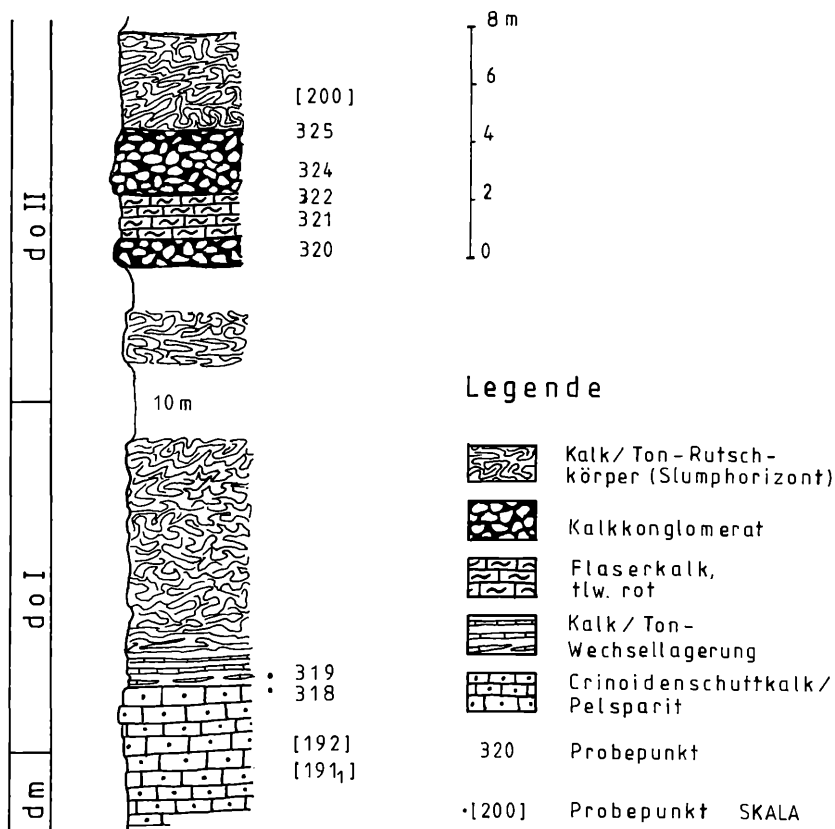


Abb. 10: Profil 4-3 am Poludnig-Nordgrat mit Rutschkomplex und Kalkkonglomeraten des doII.

| Zuordnung                        |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|
| Zeitbereich                      |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| Con.-Elemente/kg                 |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| Probe -Nr.                       |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| Conodonten                       | 318 | 319 | 320 | 321 | 322/1 | 322/2 | 322/3 | 322/4 | 322/5 | 322/6 | 322/7 | 322/8 | 322/9 | /10 | /11 | /12 |
| <i>Ancyrodella buckeyensis</i>   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>A. curvata</i>                |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>A. ioides</i>                 |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>A. lobata</i>                 |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>A. nodosa</i>                 |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>A. sp.</i>                    | x   |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Asifform-Elemente</i>         | x   | x   | x   | x   | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x   | x   | x   |
| <i>Icriodus</i> sp.              |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Nothognathella</i> sp.        |     |     | x   | x   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Palmatolepis circularis</i>   |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. crepida</i>               |     |     |     |     | x     |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. delicatula clarki</i>     |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. d. delicatula</i>         |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. d. protorhomboidea</i>    |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. rixes</i>                 |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. glabra lepta</i>          |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. g. pectinata</i>          |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. g. prima</i>              |     |     |     | x   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. m. marginifera</i>        |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. m. minuta</i>             |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. perlob. schindewolfi</i>  |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. quadrantinodosalobata</i> |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. rhomboidea</i>            |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. sp.</i>                   | x   |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. subperlobata</i>          |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. subrecta</i>              |     | x   |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. tenuipunctata</i>         |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. termini</i>               |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Pa. triangularis</i>          |     |     | x   |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>Polygnathus cristatus</i>     | x   |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>P. decoratus</i>              | x   | x   |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>P. g. glaber</i>              |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>P. sp.</i>                    |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>P. varcus</i>                 |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>P. ex gr. varcus/xylus</i>    |     |     |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |
| <i>P. webbi</i>                  | x   | x   |     |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |     |     |     |

Tab. 10: Conodonten im Profil 4-3 der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit am Poludnig.

| Probe Nr. | Feldbezeichnung | Mikrofazies-T. | Alter       | max.Ø in cm |
|-----------|-----------------|----------------|-------------|-------------|
| 322/1     | Flaserkalk      | 1              | doIIα       | 24          |
| 322/4     | Flaserkalk      | 1              | doIIα       | 17          |
| 322/5     | Flaserkalk      | 1              | doIIα       | 80          |
| 322/7     | Flaserkalk      | 1              | doI δ       | 18          |
| 322/12    | Flaserkalk      | 1              | doIIα - (β) | 15          |
| 322/13    | Flaserkalk      | 1              | doIIα       | 25          |
| 322/15    | Flaserkalk      | 1              | doI β/γ-δ   | 22          |
| 322/16    | Flaserkalk      | 1              | doIIα       | 12          |
| 322/2     | Crin.schuttk.   | 2              | doIIα       | 8           |
| 322/6     | Crin.schuttk.   | 2              | doI γ-δ     | 12          |
| 322/8     | Crin.schuttk.   | 2              | doI γ-γ/δ   | 8           |
| 322/9     | Crin.schuttk.   | 2              | doI γ-δ     | 21          |
| 322/10    | Crin.schuttk.   | 2              | doI γ-γ/δ   | 20          |
| 322/11    | Crin.schuttk.   | 2              | doI γ-δ     | 13          |

Tab. 11: Komponenten des doII-Kalkkonglomerates im Profil 4-3, gereiht nach Mikrofaziestypen.

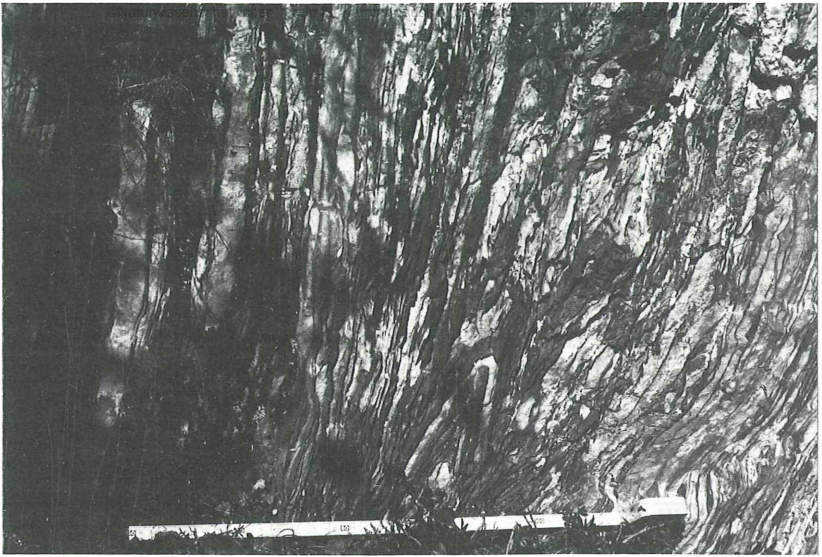


Abb. 11: Synsedimentäre Verfallung einer Kalk/Ton-Wechselagerung im doI im Profil 4–3 der POH-E. Die Faltenachsen sind parallel zum ss der in der linken Bildhälfte noch ungestörten Abfolge. Bildmitte 1,2 m über Probe 319 (vgl. Abb. 10). Stratigraphisch Hangend ist rechts.

(s. Tab. 11). Weil die Probenahme von Komponenten kleiner 5 cm problematisch war, wurden einige Proben aus Bereichen mit Kleinkomponenten im Gesteinsverband genommen (Proben 320, 323, 324, 325). Sie brachten sowohl stratigraphisch als auch mikrofaziell keine Erweiterung des Datenmaterials.

Die im Feld als Flaserkalke und Crinoidenschuttkalke ansprechbaren Komponenten können zwei Mikrofaziestypen zugeordnet werden: Typ 1 ist ein bioturbater Mikrit, Typ 2 stellt Übergangstypen von Encriniten zu Biopelspariten dar.

Bemerkenswert ist, daß die Flaserkalke vorwiegend dem doII angehören und die Crinoidenschuttkalke hauptsächlich dem doI $\gamma$ - $\delta$ . Die Proben 2, 7 und 15 bestätigen das von SKALA vermutete, ungleich weite Hinaufreichen der Crinoidenschuttkalk- bzw. Pelsparit-Entwicklung. Die tonarme Entwicklung endet jedoch nicht im doI, sondern ist hier bis in das doII $\alpha$  nachgewiesen (Probe 322/2, vgl. S. 43).

Weiters geht aus Tab. 11 hervor, daß der mittlere Durchmesser der Flaserkalkkomponenten mit über 20 cm den der Crinoidenschuttkalke mit ca. 13 cm deutlich übertrifft. Wenn auch die Signifikanz der Werte,



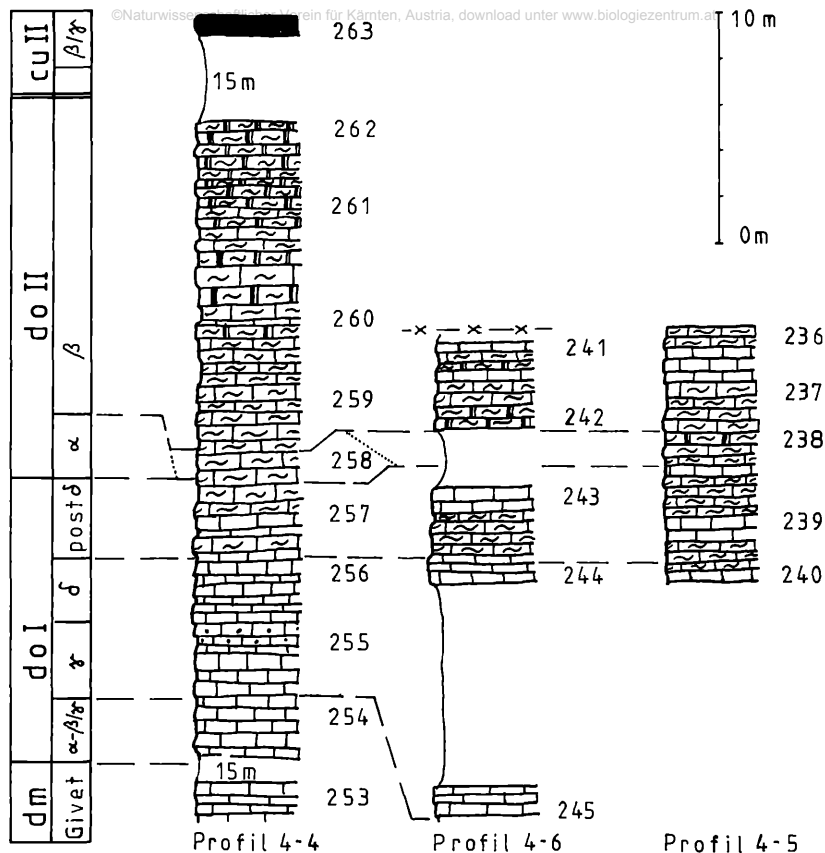


Das Profil beginnt südlich der Findenigkalke im Gipfelbereich. Im Unterdevon kamen dm-(bis 0,5 m-)gebankte, hellgraue Flaserkalke (Mikrosparite mit Echinodermenführung) zur Ablagerung. Ihnen sind Bänke mit erhöhtem Echinodermenanteil eingeschaltet.

Mitteldevon konnte nur in der vom Profil 100 m westlich gelegenen Probe 13 nachgewiesen werden. Die du/dm-Grenze ließ sich im Profil nicht fassen. Falls sie auch hier annähernd mit dem faziellen Wechsel von Flaserkalken zu den dm-gebankten, kantig brechenden, tonarmen Kalken zusammenfällt (s. S. 32), beträgt die Mächtigkeit des dm im Profil 4–2 ca. 15 bis 20 m.

| Zuordnung<br>Zeitbereich         | du  | oZlich. u Daleje | du  | o. Prag → | m. Daleje | m. o. Daleje | o. Givet | M: do I α - β / γ | do I γ - δ | do I γ - δ | M: u Givet - p I δ | do I I β | do I I β - III α | do I I β - III α | do I I β - III α | cu I I β / γ | cu I I β / γ → |
|----------------------------------|-----|------------------|-----|-----------|-----------|--------------|----------|-------------------|------------|------------|--------------------|----------|------------------|------------------|------------------|--------------|----------------|
| Con.-Elemente/kg                 | 9   | 6                | 8   | 9         | 5         | 14           | 3        | >200              | >200       | >100       | >500               | >500     | >100             | >100             | >100             | 15           | >30            |
| Probe-Nr.                        | 246 | 247              | 248 | 250       | 251       | 252          | 253      | 254               | 255        | 256        | 257                | 258      | 259              | 260              | 261              | 262          | 263            |
| Conodonten                       |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Ancyrodella curvata</i>       |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>A. nodosa</i>                 |     |                  |     |           |           |              |          | x                 | x          |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>A. rotundiloba alata</i>      |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Ancyrognathus asymmetr.</i>   |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| Astform-Elemente                 | x   | x                | x   | x         | x         | x            | x        | x                 | x          | x          | x                  | x        | x                | x                | x                | x            | x              |
| Einzahn-Elemente indet.          | x   |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Gnathodus</i> sp.             |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              | x              |
| <i>Nothognathella sublaevis</i>  |     |                  |     |           |           |              | x        |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              | x              |
| <i>N. sp.</i>                    |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    | x        |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Icriodus</i> sp.              |     |                  |     |           |           |              | x        |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Oneotodus</i> sp.             | x   | x                | x   | x         | x         |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Ozarkodina r. remscheid.</i>  | x   |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>O. sp.</i>                    |     |                  | x   |           | x         |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Palmatolepis d. clarki</i>    |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. delicatula delicatula</i> |     |                  |     |           |           |              |          |                   | x          |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. glabra distorta</i>       |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  | x                |                  | x            |                |
| <i>Pa. g. lepta</i>              |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    | x        |                  |                  | x                |              |                |
| <i>Pa. g. pectinata</i>          |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          | x                | x                |                  |              |                |
| <i>Pa. g. prima</i>              |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. m. marginifera</i>        |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  | x                | x                |              |                |
| <i>Pa. minuta loba</i>           |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. m. minuta</i>             |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  | x                |                  | x            |                |
| <i>Pa. m. schleizia</i>          |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. perlob. schindewolfi</i>  |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          | x                |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. subperlobata</i>          |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Pa. subrecta</i>              |     |                  |     |           |           |              | x        | x                 | x          |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>Polygnathus decorosus</i>     |     |                  |     |           |           |              |          | x                 |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. g. glaber</i>              |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. g. medius</i>              |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    | x        |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. n. nodocostatus</i>        |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    | x        |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. laticostatus</i>           | x   |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. latifossatus</i>           |     |                  |     |           |           |              | x        |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. l. linguiformis</i>        |     |                  |     |           |           | x            |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. serotinus</i>              |     |                  |     |           | x         | x            |          |                   |            |            |                    |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. sp.</i>                    |     |                  |     | x         | x         |              | x        | x                 |            | x          | x                  | x        |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. timorensis</i>             |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. triphyllatus</i>           |     |                  |     |           |           |              |          |                   |            |            |                    | x        |                  |                  |                  |              |                |
| <i>P. varcus</i>                 |     |                  |     |           |           |              | x        | x                 | x          | x          | x                  |          |                  |                  |                  |              |                |

Tab. 13: Conodonten des Profils 4–4 der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit, Poludnig.



## Legende



Lydit



Tonflaserkalk



Flaserkalk



Crinoidenschuttkalk



" - ", Pelloide führend



Aufschlußlücke

244 Probepunkt

Abb. 12: Mittel/Oberdevon-Säulenprofile der SE-Seite des Poludnig, Poludnig-Oister-nig-Hangendeinheit.

Auffallend ist, daß der fossilreiche Horizont, der von der Ostseite des Poludnig beim aufgelassenen Fe-Mn-Bergwerk zum Nordgrat hin an Mächtigkeit abnimmt, hier gänzlich fehlt.

Die Grenze dm/do muß in den 12 m zwischen Probe 230 und 231 liegen. Dieser Abschnitt sollte außerdem das doI $\alpha$ - $\beta$ / $\gamma$  beinhalten.

Die ebenflächig, kantig brechenden, hellgrauen Kalke (mikrofaziell: echinodermenführende Mikrosparite) setzen sich im Profil bis in das doI $\gamma$  fort (Probe 233). Mischfaunen des doI $\gamma$ -post doI $\delta$  zeigen Umlagerungsprozesse an (Probe 232).

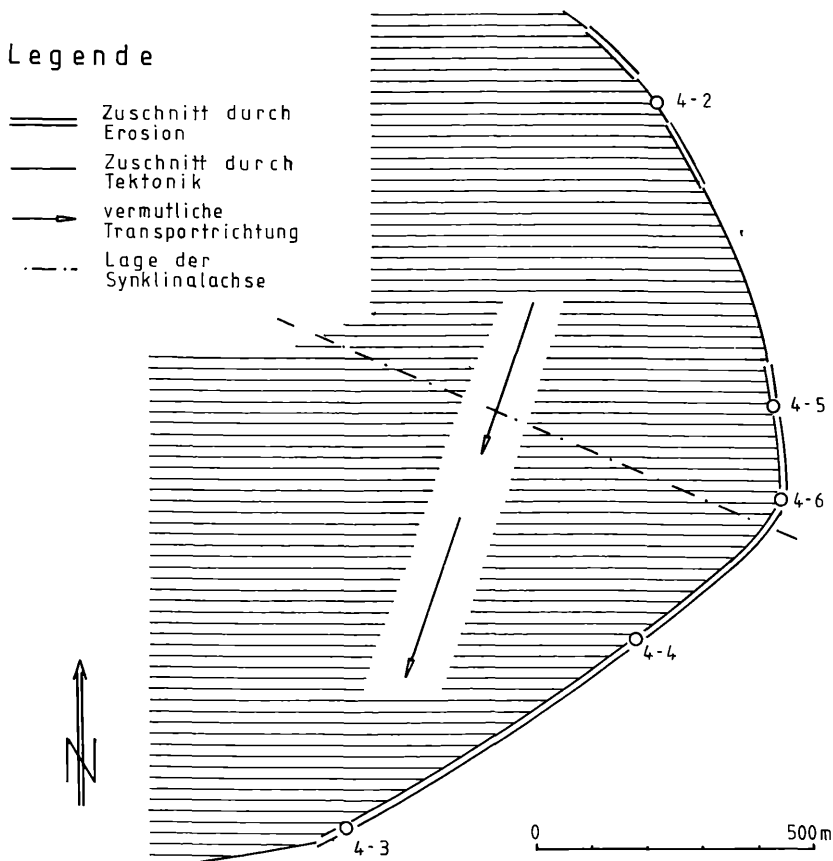


Abb. 13: Flächenhafte Verbreitung des Oberdevons der POH-E am Poludnig nach Rückführung in primäre Lage. Die so erhaltene Anordnung der Profile 4-2 bis 4-6 läßt einen Transport des Kalkkonglomerates im Profil 4-3 etwa von Norden nach Süden vermuten.

Ein stylolithisch überprägter, tonarmer plattiger Kalk (Probe 234) liegt ca. 50 m westlich des Profils 4-2, bereits im angrenzenden Segment der Großsynklinale vor. Diese Probe zeigt, daß im Südschenkel die tonarme Karbonatfazies sogar bis in das  $\text{doII}\beta$  reicht.

In den Profilen 4-4, 4-5, 4-6 (Abb. 12, Tab. 12, 13) kommt ein fazieller Übergang zwischen Profil 4-2 und 4-3 zum Ausdruck, und zwar in der Form, daß das Einsetzen der tonreichen Karbonatsedimentation vom Profil 4-3 über 4-4, 4-6, 4-5 zu 4-2 stratigraphisch immer höher zu liegen kommt bzw. der Tongehalt, betrachtet für einen Zeitpunkt, in diese Richtung abnimmt: Im Profil 4-4 sind ab dem post  $\text{doI}\delta$  den Echinodermen führenden Mikrospariten und Echinodermenschuttkalken Flaserkalke eingeschaltet, die im  $\text{doII}\beta$  dominieren und teilweise in sehr tonreiche, knollige, mitunter bunte Tonflaserkalke übergehen. Nach 15 m Aufschlußlücke folgt darüber der  $\text{cuII}\beta/\gamma$ -Lydit (HERZOG 1983).

In den Profilen 4-6 und 4-5 sind ebenfalls im  $\text{doII}\beta$  geringermächtige, nicht so tonreiche Flaserkalke in tonarmem Flaserkalk und Crinoidenschuttkalk eingelagert.

Als Erklärung für die nur geringe Mächtigkeit des  $\text{doII}\alpha$  bzw. dessen Fehlen (bei einem Probenabstand von 3 m nie sicher nachgewiesen) in allen Profilen auf der Poludnig-Ost- und -Südseite (Profile 4-2, -4, -5, -6) kann eine Umlagerung der Gesteine des  $\text{doII}\alpha$  angenommen werden, wobei ein Transport von hier in Richtung des Profils 4-3 am Poludnig-Nordgrat in Frage kommt. Dort führt das Kalkkonglomerat bekanntlich Komponenten aus dem  $\text{doI}\gamma$ - $\delta$  und dem  $\text{doII}\alpha$  (s. Tab. 11).

Abb. 13 zeigt das  $\text{do}$ -Schichtpaket in seiner flächenhaften Ausbildung mit dem Zuschnitt durch Tektonik und Erosion nach der Zurückführung der Verfaltung und inversen Lagerung sowie der Horizontierung der B-Achse. Eine etwaige Rotation letzterer wurde dabei nicht berücksichtigt.

Der Transport der  $\text{doII}\alpha$ -Komponenten ist unter der Annahme, daß diese von Profil 4-2 in Richtung auf Profil 4-3 stattfand, demnach etwa von Norden nach Süden gerichtet gewesen. In dieser Richtung nimmt auch der Tongehalt zu.

## Tektonische Modelle des Poludnig

Drei Autoren haben sich bisher mit dem Bau des Poludnig befaßt: GORTANI, HERITSCH und SKALA.

GORTANI sieht im Poludnig eine Antiklinale (Ellipsoid). Ihren Kern bilden ordovizische Kieselschiefer (?sil.). Das entspricht in etwa der Poludniger-Alm-Einheit. Dem Nordschenkel der (fiktiven) Antiklinale entspricht die Bänderkalk-Einheit, deren unterdevonische Bänderflaserkalke er als Silurkalke bezeichnete. Letztere finden sich nach GORTANI

1927 spiegelbildlich im S-Schenkel (das entspricht ungefähr der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit, aber ohne deren „Findenig-Entwicklung“ im Liegendanteil). Die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit setzte er mit den Bänderkalken gleich. Das Hochwipfel-Karbon der Poludniger-Alm-Einheit sowie der Keil von Hochwipfel-Karbon, der POL-E von POH-E trennt, wurde von ihm nicht berücksichtigt (s. Abb. 14).

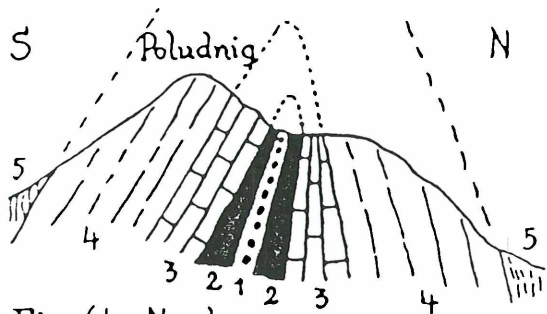


Abb. 14: Profil durch den Poludnig nach GORTANI 1927, übernommen von HERITSCH 1936: Taf. IV, Fig. 64.

Fig. 64. Nach Gortani, 1927 (245). 1 = Untersilur 2 = Kieselschiefer 3 = Silurkalk. 4 = Devonkalk. 5 = Karbon

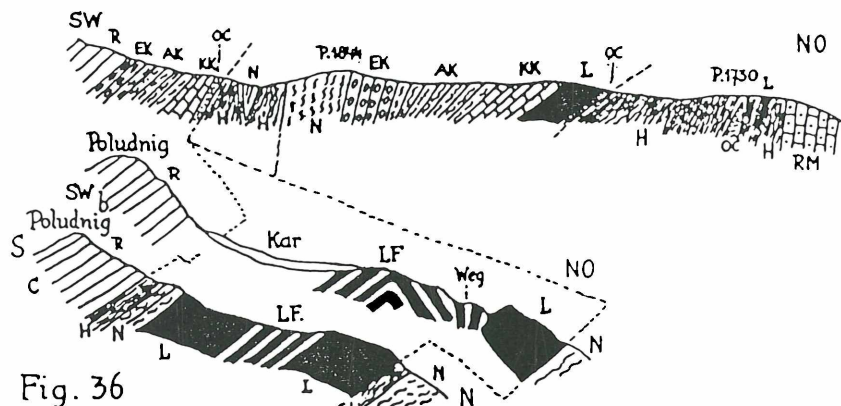


Fig. 36

L = Lydit und Kieselschiefer. LF = Kieselschiefer u. Kalkklogen

Abb. 15: Profile über den Poludniggipfel nach F. HERITSCH 1936: Taf. IV, Fig. 36. N = Netz- und Flaserkalk der Rauchkofel-Decke, H = Hochwipfelschichten, R = Riffkalk der Cellon- und Kellerwand-Decke, RM = gebänderter Kalk der Mooskofel-Decke, KK = Kokkalk und Cardiola-Niveau, AK = Altikola-Kalk, EK = ey-Plattenkalk.

HERITSCH 1936 (s. Abb. 15) hatte zwar die tektonische Gliederung recht klar herausgearbeitet, kam aber aufgrund mangelhafter Biostratigraphie zu falschen Ergebnissen: du-Flaserkalke der POL-E spricht er als Kokkalke an und sieht dieselben auch in den doII-Flaserkalken der POH-E. So muß er letztere als normal gelagert betrachten.

Die Riffkalke seiner Mooskofeldecke entsprechen den Bänderkalken der Bänderkalk-Einheit, die Netzkalke im Nordosten bzw. im Norden sind die Bänderflaserkalke der Bänderkalk-Einheit.

SKALA 1969 erkennt die inverse Lagerung seiner hangenden Schichtfolge (entspricht der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit) und ordnet die liegenden Flaser- und Knollenkalke seiner mittleren Einheit (entsprechend der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit ohne deren liegende „Findenig-Entwicklung“) dem Unterdevon zu. Bezüglich seiner basalen Schieferfolge (vgl. Abb. 4) differenziert er gegenüber HERITSCH 1936 nicht mehr zwischen silurischen Kieselschiefern, ordovizischen Klastika und Hochwipfel-Karbon.

Die nun erarbeitete tektonisch-stratigraphische Gliederung hat im Vergleich zu SKALA 1969 folgende wesentliche Unterschiede:

Die Poludniger-Alm-Einheit wurde litho- und biostratigraphisch gegliedert und der hangendste Anteil der basalen Schieferfolge SKALA's der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit zugerechnet.

Der stratigraphische Umfang derselben wurde bis zum cuI (cuII?) nachgewiesen. Der Bau der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit wurde als antiforme Synklinalstruktur mit mittelsteil WNW abtauchender Achse erkannt. Der biostratigraphisch nachgewiesene Zeitumfang der POH-E reicht von der Sil./Dev.-Grenze bis ins cuII $\beta$ / $\gamma$ .

Kalkkonglomerate mit doI $\gamma$ -doII $\alpha$ -( $\beta$ -)Komponenten dürften aus nördlicher Richtung geschüttet worden sein.

Der Ostanteil der POH-E (Starhand-Oisternig)

AUFERBAUER 1971 unterschied in seiner Hangendeinheit am Oisternig eine östliche, invers gelagerte und eine westliche, aufrechte Teileinheit. Die Neukartierung zeigte, daß im Anschluß nach Westen noch eine dritte Teileinheit in Form einer liegenden Falte vorliegt.

AUFERBAUER 1971 deutete die Hangendeinheit weitestgehend einer Liegendeinheit aufgeschoben. Die Überschiebungsbahn nahm er am Westgrat aufgrund von Hochwipfel-Sandsteinen (Lesesteine) an. Dabei handelt es sich jedoch um den Hochwipfel-Sandsteinen täuschend ähnliche (?) Ganggesteine (Probe 148). Daneben sind es biostratigraphische Ergebnisse und die strukturelle Anordnung der Gesteinskörper, die zu der in Abb. 16 dargestellten tektonischen Gliederung geführt haben.

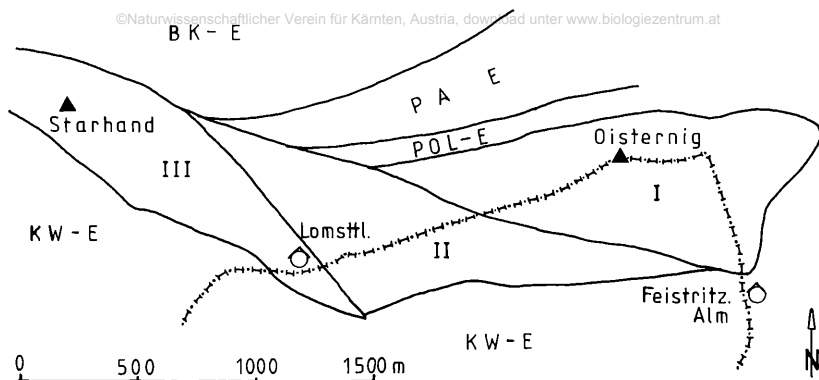


Abb. 16: Tektonische Neugliederung des Raumes Oisternig, Lomsattel, Starhand. BK-E = Bänderkalk-Einheit, PA-E = Poludniger-Alm-Einheit, POL-E = Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit, POH-E = Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit, KW-E = Kesselwald-Einheit.

Eine SE-NW und eine ESE-WNW streichende Störung zerlegen den Ostanteil der POH-E in drei langgezogene Blöcke I, II und III.

Block I entspricht nahezu dem Ostanteil der Hangendeinheit nach AUERBAUER. Kurz vor dem tektonisch bedingten Auskeilen im Westen ist flach SE-fallendes Mittel- und Oberdevon in inverser Lagerung aufgeschlossen. Daran stoßen steil nach SSW fallende Unterdevon-Flaserkalke des Blockes II. Dieser schneidet auch die Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit und in weiterer Folge die Poludniger-Alm-Einheit schräg ab.

Die Störung zu Block III ist südöstlich des Lomsattels aufgeschlossen (Abb. 17). Dort grenzt das stratigraphisch Hangendste des Blockes III (grüne, siltige Schiefer) an eine Harnischfläche (215/70) der Unterdevon-Flaserkalke des Blockes II.

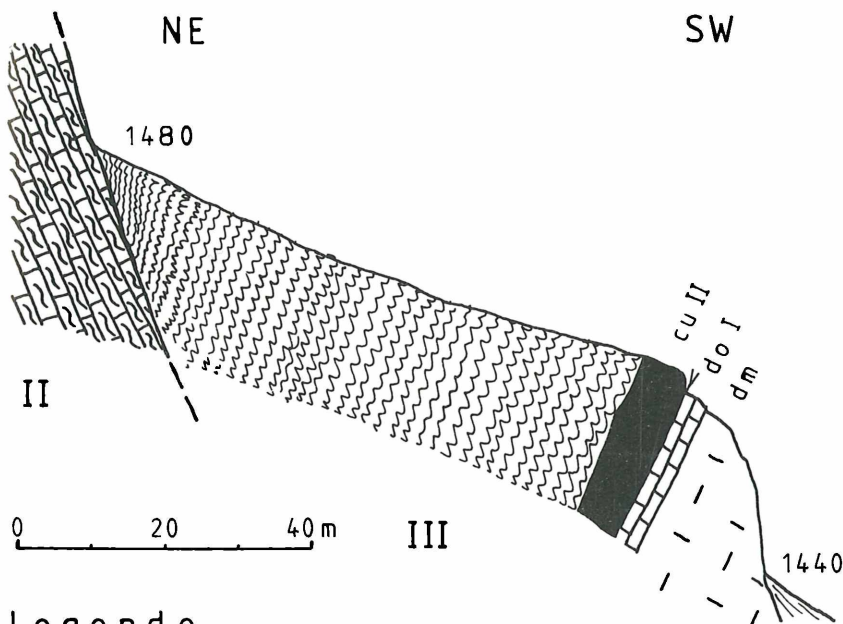
Nach NW verschleiert Moränenbedeckung den weiteren Verlauf dieser Störung, jedoch kann durch kleine Aufschlüsse am Fahrweg zur Dolinzaalm und aus dem dortigen Streichen der Gesteine auf den Störungsverlauf geschlossen werden.

Zur Lithologie der Blöcke I und II ist AUERBAUER 1971 anzufügen, daß auf der Oisternig-Westseite dem Unterdevon bis 45 m mächtige, morphologisch hervortretende Crinoidenschuttkalkkörper eingeschaltet sind. Ähnlich der Entwicklung am Poludnig zeigen sie häufig synsedimentäre Verfaltungen (b: 160/50, 250/50, 200/58, 200/75, 210/82). Weiters sei auf eine ca. 15 m mächtige Einschaltung roter du-Flaserkalke (Findenigkalke, Probe 172) in den grauen du-Flaserkalcken des Blockes II aufmerksam gemacht.



In dem durch die Proben 173 bis 182 erfaßten Profil am Westende des Blockes I ist im doII ein Kalkkonglomerat mit tonig-karbonatischer Matrix, allerdings sehr schlecht erschlossen. Die Mächtigkeit kann nicht angegeben werden, die max. Komponentengröße liegt unter 3 cm. Ähnlich wie im Profil 4-3 am Poludnig liegen hier einerseits Pelsparite und zum anderen biogenführende, mikrosparitische Komponenten vor. Aus der Sammelprobe 180 konnte eine Conodontenmischfauna vom o. Eifelium bis post doI $\delta$  gewonnen werden. Sämtliche fündige Conodontenproben aus Block I und II sind in Tab. 14 aufgelistet.

200 m NNW der Görtischacher Alm schmal beginnend, zieht sich der maximal 300 m mächtig aufgeschlossene Block III über den Starhand bis



## Legende



Flaserkalk, du



grüne, siltige  
Schiefer (?cuII)



Lydit, cu II



gebankte Kalke



Crinoidenschuttkalk, massig



Schichtlücke/  
Hangschutt

Abb. 17: Profilschnitt im Grenzbereich zwischen den Blöcken II und III der POH-E, 300 m SE des Lomsattels.

| ©Naturwissenschaften - Ratteher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----|-----------|-----|-----------|-----|-------|-----|----|---|-----------|-----|-----------|-----|--------|-----|-----|-----|-----------|-----|-------------|-----|-------------|-----|-------|--|------------|--|-------------|--|
| Zuordnung in<br>Zeitbereich                                                                        | u. Eifel |    | m. Zlich. |     | m. Zlich. |     | o. du |     | du |   | m. Daleje |     | m. Zlich. |     | de IIa |     | du  |     | m. Zlich. |     | m. varc.-Z. |     | de IIa-IIIa |     | de II |  | M. ebi-pid |  | de IIa-IIIa |  |
| Con.-Elemente /kg                                                                                  | 5        | 14 | 7         | 2   | 2         | 2   | 1     | 2   |    |   | 9         | 2   |           | 2   | 10     | 6   | 10  | 3   | 20        | 100 | 3           |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Probe-Nr.                                                                                          | 87       | 95 | 146       | 147 | 159       | 162 | 163   | 164 |    |   | 165       | 166 | 168       | 170 | 171    | 172 | 173 | 174 | 175       | 176 | 177         | 178 | 179         | 180 | 181   |  |            |  |             |  |
| Conodonten                                                                                         |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Asiform-Elemente                                                                                   | x        | x  | x         |     | x         | x   | x     | x   | x  | x | x         | x   | x         | x   | x      | x   | x   | x   | x         | x   | x           | x   | x           | x   | x     |  |            |  |             |  |
| Belodella sp.                                                                                      |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Einzahn-Element indet.                                                                             |          |    |           | x   |           |     |       | x   | x  |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Gnathodus sp.                                                                                      |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Icriodus sp.                                                                                       |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Oncotodus sp.                                                                                      |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Ozarkodina s. excavata                                                                             |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           | x   |        |     |     |     | x         |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Palmatolepis d. protorh.                                                                           |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        | x   |     | x   |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. glabra pectinata                                                                               |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. g. prima                                                                                       |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. m. marginifera                                                                                 |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. minuta loba                                                                                    |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. m. minuta                                                                                      |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. sp.                                                                                            |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. subperlobata                                                                                   |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. tenuipunctata                                                                                  |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pa. triangularis                                                                                   |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pandorinellina sp.                                                                                 |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Pandorinell. st. ssp.                                                                              |          | x  | x         |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| Polygnathus cooperi secus                                                                          |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. g. glaber                                                                                       |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. groenbergi                                                                                      |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. l. linguiformis                                                                                 |          | x  | x         |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. l. l. x                                                                                         |          | x  |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. l. l. d                                                                                         |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. perbonus                                                                                        |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. pseudofolius                                                                                    |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. sp.                                                                                             |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. x. ensensis                                                                                     |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |
| P. x. xylus                                                                                        |          |    |           |     |           |     |       |     |    |   |           |     |           |     |        |     |     |     |           |     |             |     |             |     |       |  |            |  |             |  |

Tab. 14: Conodonten aus Block I und II der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit, Oisternig.

400 m SSE der Dolinzaalm nach Osten (Länge 3 km). Im Norden begrenzt ihn im Bereich des Starhand die Bänderkalk-Einheit. Kurz vor seinem Auskeilen in der Görtchacher Alm zeigen Hochwipfel-Sandsteine (Lyditkomponenten führend, Probe 334) seine Liegendgrenze an.

Im Süden grenzt Block III, soweit aufgeschlossen, ausschließlich an Hochwipfel-Karbon der Kesselwald-Einheit. Der Grenzverlauf ist über die gesamte Länge nahezu geradlinig und tritt in der Görtchacher Alm besonders markant als kilometerlange, wandbildende Störungsfläche zu tage (Harnisch: 190/75, Lineation 100/20). Auch in der Umgebung des Lomsattels ist diese Störung trotz teilweiser Moränenbedeckung gut zu erfassen, wobei auf italienischem Staatsgebiet die Südgrenze von Block III wieder durch einen Steilabbruch gekennzeichnet ist.

Die Schichtfolge von Block III zeigt folgende Unterschiede zu Block I und II: Das Unterdevon (nachgewiesen ab o. Prag/u. Zlichov, dehiscens-Zone, Probe 84), etwa gleich mächtig, ist vorwiegend von Crinoidenschuttkalcken, die gelegentlich Einzelkorallen führen (Proben 144, 185), vertreten. Stark untergeordnet kommen im höheren Unterdevon Flaserkalke vor. Sie sind ausschließlich am Nordrand des Blockes zu finden und im Bereich

| Zuordnung in<br>Zeithereich | oZlich-uDal | du | du | du | du | oDal-uZifel | oDal-uZifel | oZlich-uDal | m.Zlichov | oPrag-uZl. | cuII $\beta$ / $\gamma$ → | do Ia | m.vare.-Z. |     |     |     |
|-----------------------------|-------------|----|----|----|----|-------------|-------------|-------------|-----------|------------|---------------------------|-------|------------|-----|-----|-----|
| Con.-Elemente/kg            | 6           | 4  | 2  | 4  | 3  | 8           | 5           | 8           | 7         | 20         | 10                        | 2     | 2          | 1   | 1   | 1   |
| Probe-Nr.<br>Conodonten     | 70          | 75 | 76 | 77 | 78 | 81          | 82          | 83          | 84        | 154        | 156                       | 157   | 158        | 185 | 188 | 189 |
| Ancyrodella r.retundiloba.  |             |    |    |    |    |             |             |             |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| Astform-Elemente            | x           | x  | x  | x  |    |             | x           | x           | x         | x          | x                         | x     | x          |     | x   | x   |
| Gnathodus sp.               |             |    |    |    |    |             |             |             |           | x          |                           |       |            |     |     |     |
| Icriodus sp.                |             |    |    |    |    |             |             |             |           |            | x                         |       |            |     |     |     |
| Oneotodus sp.               |             |    |    |    |    |             | x           |             |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| Ozarkodina e.excavata       |             |    | x  |    |    |             |             | x           |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| O. sp.                      | x           |    |    |    |    |             |             |             |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| Pandorinellina steinh.ssp.  |             | x  |    | x  |    | x           | x           | x           | x         |            |                           |       |            |     |     |     |
| Polygnathus ansatus         |             |    |    |    |    |             |             |             |           |            |                           | x     |            |     |     |     |
| P. dehiscens                |             |    |    |    |    |             |             |             | x         |            |                           |       |            |     |     |     |
| P.gronbergi                 |             |    |    |    |    |             |             | x           |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| P. laticostatus             |             |    |    |    |    |             | x           |             |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| P. l.linguiformis $\alpha$  |             |    |    |    | x  | x           |             |             |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| P. inversus                 | x           |    |    |    |    |             |             |             |           |            |                           |       |            |     |     |     |
| P. sp.                      |             |    |    |    |    |             | x           |             |           |            | x                         |       | x          | x   |     |     |
| P. xylus ssp.               |             |    |    |    |    |             |             |             |           |            |                           | x     |            |     |     |     |

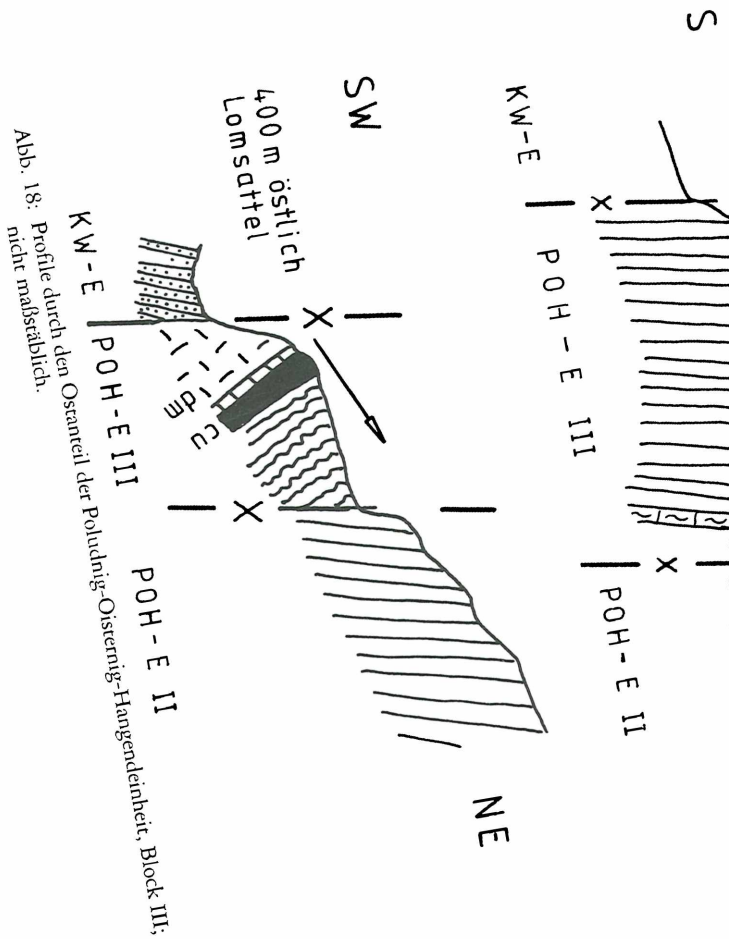
Tab. 15: Conodonten aus Block III des Ostanreiles der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit, Starhand-Lomsattel.

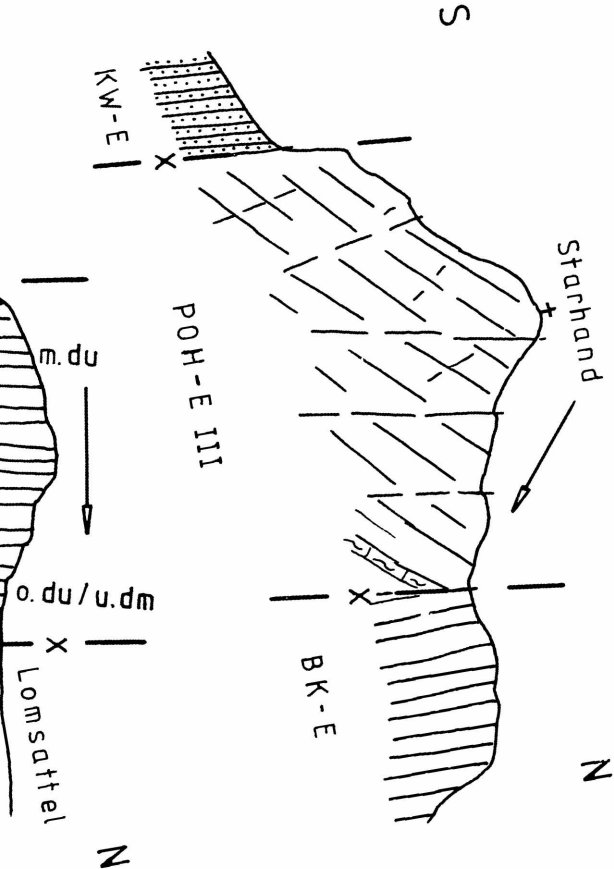
des Starhand in Annäherung an die Bänderkalkeinheit als Bänderflaserkalke ausgebildet. Die Grenzziehung zu den Bänderflaserkalken der Bänderkalk-Einheit ist durch die allerdings schwer erkennbare, viel flachere Lagerung der POH-E (200/45) gegenüber der annähernd saigeren Bänderkalk-Einheit gegeben.

Mitteldevon konnte punktweise am Ost- und Westende von Block III nachgewiesen werden (Proben 70, 157).

Über dünnbankige, Echinodermen-führende hellgraue Kalke (in Abb. 17 etwas überzeichnet), die maximal 2 m mächtig sind und dem doI $\alpha$  angehören (Probe 158), folgen nach einer Schichtlücke hellgraue Lydite des cuII $\beta$ / $\gamma$  (Probe 154, HERZOG 1983). Die überlagernden, grünen, siltigen Schiefer (Proben 150–152) sind sowohl vom Dünnschliffbefund als auch röntgenographisch ident mit den über dem cuI-(II $\beta$ )-Lydite in der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit (Profil 1') folgenden Gesteinen (Abb. 5, Probe 126).

Sowohl die 7 m mächtigen Lydite, besonders aber die grünen, siltigen Schiefer darüber zeigen intensive tektonische Beanspruchung.





Die conodontenstratigraphischen Untersuchungen (s. Tab. 15) ergaben, daß gegenüber dem aufrechten Abschnitt am Ostende des Blockes III (ss 50/60; Abb. 17) die Teileinheit nach NW zunehmend überkippt ist (Abb. 18). Bereits am Lomsattel ist inverse Lagerung feststellbar. Am Starhand ließ sich normale oder inverse Lagerung nicht bestimmen. Eine weitere Verkipfung des Blockes III um 40 Grad und damit inverse Lagerung ist jedoch wahrscheinlich.

Es ergibt sich das in Abb. 19 dargestellte Bild von drei Blöcken, und zwar einer inversen Synklinale (I), einer aufrechten Antiklinale (II) und einer NE-vergenten, überkippten Antiklinale (liegende Falte, III), die, dachziegelartig übereinander, den Ostanteil der POH-E aufbauen. Ihre Tiefenlage im Osten ist unbekannt.

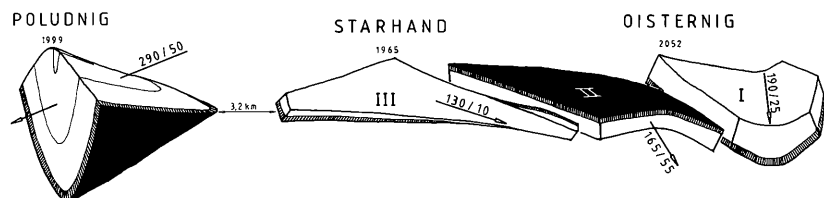


Abb. 19: Schematisches Blockbild der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit. Schwarz: stratigraphisch Hangendes.

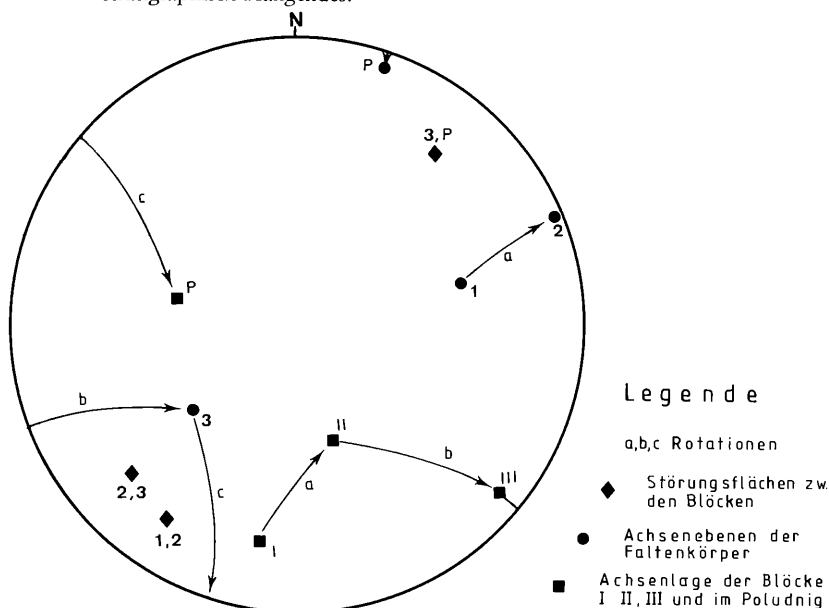


Abb. 20: Achsenlagen der Teileinheiten der POH-E (I, II, III, P) (Poludnig). Pfeile: mögliche Rotationen.

Zu diesen drei Blöcken kommt im Poludnig als vierter Teil der POH-E die antiforme Synklinale hinzu. Ihre Tiefenlage unter dem Poludniggipfel ist in ca. 1000 m SH anzunehmen. Zwischen Ost- und Westanteil streicht die POH-E über den Kesselwaldgraben in Luft aus.

Dieser Bau könnte durch Teilrotationen der einzelnen Blöcke erklärt werden, wobei ein ehemals (?) einheitlicher Faltenkörper zerlegt und in die heutigen Positionen gedreht wurde (s. Tab. 16). Nimmt man die Störungsflächen zwischen den Blöcken in erster Näherung als Ebenen an, so stehen die Rotationsachsen normal auf diese. Führt man die im Poludnig steil SSW fallende Achsenebene gemäß den Achsenrotationen in die östlichen Bereiche zurück, ergibt sich gute Übereinstimmung mit den dort vorhandenen Gegebenheiten (s. Abb. 20).

Für Block I bedeutete die konstruktiv ermittelte, flache Lage der Achsenebene, daß dieser nicht der Scheitelbereich, sondern der liegende Schenkel der Großfalte ist. Dies ist auch mit dem tektonischen Modell von AUERBAUER 1971:122, nach dem Block I und II Teile einer liegenden Falte sind, in Einklang.

| POLUDNIG-<br>OISTERNIG-<br>HANGENDEINHEIT          |                    |                       |                      |                     |
|----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
|                                                    | Poludnig           | Starhand (III)        | Oisternig W (II)     | Oisternig E (I)     |
| nachgewiesener strat. Umfang                       | Lochkov-cuII/3/γ   | ag-cuII/3/γ           |                      | ?Gedinne-dollia*    |
| Mächtigkeit (m)                                    | ca. 350            | ca. 300-350           | ca. 370 *            | 370 *               |
| Rutschhorizonte,<br>Slumps im du<br>im dm<br>im do | x<br>x<br>x        | /                     | x<br>/<br>x*         | x<br>/<br>x*        |
| Findenigkalk                                       | x                  | /                     | x                    | /*                  |
| Klastkalke, dm                                     | x                  | /                     | x*                   | /*                  |
| Vulkanite/Ganggest.                                | /                  | x                     | x                    | /*                  |
| tektonische Großstruktur, Achsen                   | Synklinale 290/50  | liegende Falte 130/10 | Antiklinale 165/55 * | Synklinale 200/25 * |
| stratigraphische Abfolge                           | invers             | invers/normal         | normal               | invers              |
| Achsenebene                                        | 200/84             | 50/40                 | 250/86               | 256/40              |
| Rotationsbeträge an den Störungsflächen            | 80°<br> <br>220/68 | 65°<br> <br>55/66     | 42°<br> <br>35/70    |                     |

Tab. 16: Fazielle, stratigraphische und tektonische Daten der Teileinheiten der Poludnig-Oisternig-Hangeneinheit (\* nach AUERBAUER 1971).

Oben beschriebener Baustil wurde einzig in der POH-E vorgefunden. Die Ursache der Bewegungsvorgänge (Rotationen) ist ungeklärt, ebenso die Ausgangslage des ursprünglich (?) einheitlichen Faltenkörpers.

## 5. Die Kesselwald-Einheit (KW-E)

An die bisher besprochenen Einheiten schließt im Süden ein bis 1400 m breites Areal von Hochwipfel-Karbon an. Da mangels lithologischer Kriterien und wegen tektonischer Überarbeitung jene Teilbereiche der KW-E, die primär womöglich sedimentär Hangendes der Poludnig-Oisternig-Liegend- bzw. Hangendeinheit waren, nicht abzutrennen sind, wurden sie zur Kesselwald-Einheit zusammengefaßt. Weite Bereiche der KW-E (vorwiegend die südlichen) könnten dabei primär nicht im Verband mit der POL-E bzw. der POH-E gewesen sein.

Südlich des Oisternig ist das Hochwipfel-Karbon vulkanisch beeinflusst (Aschentuffe). Im Gebiet westlich davon ergibt sich eine Dreiteilung:

- a) Ein Hauptbereich von vorwiegend E-W streichenden, meist steil süd-fallenden Hochwipfel-Sandsteinen und -Siltsteinen,
- b) ein flach gelagerter Bereich (700 x 400 m) in der Görtischacher Alm mit Flaserkalkkörpern und Lyditen und
- c) eine Schuppenzone mit Unterkarbon-Flaserkalken am Südrand der KW-E beim Geißbrücken.

ad a) Im Graben östlich 216 p, zwischen Poludnig und Schwarzwipfel sind in der sonst einförmigen Abfolge von Sandsteinen, Siltsteinen und seltenen Schiefen Lesesteine eines Parakonglomerates mit folgenden gut gerundeten Komponenten zu finden (Komponentendurchmesser bis 5 cm; Probe 141):

Quarzite mit gut eingeregelter Körnern,

Biotitquarzit,

Biotitgneis,

Tuffe (?),

Hochwipfel-Sandsteine als Komponenten (mit silikatischem Zement) und

Lydite.

Das Gestein zeigt ausgeprägte Schergefüge.

Im Kesselwald nördlich der Uggowitzer Alm dominieren Sandsteine gegenüber Siltsteinen und Schiefen. Lyditbrekzien und Parakonglomerate fehlen. Es sei auf die hier meist karbonatische Grundmasse sowie auf die gelegentliche Echinodermen-Einkristall-Führung der nach DOTT 1964 als feldspatic wacke anzusprechenden Gesteine aufmerksam gemacht (Proben 173, 175).



Am Ostabhang des N-S verlaufenden Sattels zwischen Starhand und Sagrau fanden sich Ichnofossilien in Hochwipfel-Siltstein (Lesestein).

ad b) Im vorwiegend flach nach SE fallenden Hochwipfel-Karbon-Bereich in der Görtshacher Alm sind zwei plattenförmige Flaserkalkkörper (300 x 100 m bzw. 200 x 100 m) eingeschaltet. Sie sind ca. 20 bis 35 m mächtig. Der westliche konnte nicht datiert werden, der östliche ist durch *Polygnathus debiscens* PHILIP & JACKSON 1967

(Probe 44) dem Zeitbereich o. Prag/u. Zlichov zuzuordnen.

Die beiden Flaserkalkplatten könnten tektonisch eingeschuppt sein oder als Olistolithe (Gleitkörper) in das Hochwipfel-Karbon gelangt sein.

Nicht in Kontakt mit den Flaserkalken, sondern in die Hochwipfel-Sandsteine an zwei Stellen eingeschaltet sind bis 15 m mächtige Lydite. Aus ihnen konnten trotz engstehender Klüftung Conodonten des cuII $\beta$ / $\gamma$  (anchoralis/latus-Zone) gewonnen werden:

*Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL 1941 d, Morphotyp 3

*Gnathodus cuneiformis* MEHL & THOMAS 1947

Die Formen liegen als weiße Elemente vor.

ad c) Beim Grenzstein 222 p treten an der tektonischen Grenze zum Feldkogelzug drei durch Hochwipfel-Klastika getrennte Späne von hellgrauem, uneben brechendem, gebanktem Flaserkalk auf, für die ebenfalls eine Deutung als Olistolithe zur Diskussion steht. Der größte von ihnen mißt ca. 200 x 20 m. Der mittlere und nördliche Span lieferten bei auffallend geringer Conodontenführung (4 Elemente/kg) Formen des cuII $\beta$ / $\gamma$  (anchoralis-latus-Zone):

Probe 93: *Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL 1941 d

*Gnathodus* sp.

*Pseudopolygnathus* sp.

Probe 94: *Gnathodus cuneiformis* MEHL & THOMAS 1947

Es ist dies der einzige Nachweis unterkarboner Karbonatsedimentation im Arbeitsgebiet.

Mikrofaziell stellen die Flaserkalke tonarme, schwach Biogen-führende (Echinodermen, Ostracoden) mikrosparitische Kalke dar, die von mehreren Styrolithen- und Kluftgenerationen überprägt sind. Diese Phänomene können mit der Nähe der Störung zwischen Kesselwaldeinheit und Feldkogelzug zusammenhängen.

## 6. Der Feldkogelzug (FK-Z)

Am Bau des mittleren Höhenzuges (Geißrücken-Schwarzwipfel-Schönwipfel-Sagrau-Gocman) ist vorwiegend der max. 500 m mächtige Feldkogelzug beteiligt. Er hebt sich von der im Norden angrenzenden

Kesselwald-Einheit morphologisch meist deutlich ab. Seine Südhänge bilden bis 200 m hohe, schwer zugängliche Wände und Schroffen.

Charakteristisch für den FK-Z sind die durch Querstörungen hervorgerufenen, starken Mächtigkeitsschwankungen, die sich vorwiegend am Verlauf der Südgrenze bemerkbar machen. Die Geradlinigkeit der Nordgrenze wird von den querlaufenden Störungen hingegen kaum in Mitleidenschaft gezogen.

Zweimal keilt der FK-Z im Arbeitsgebiet, tektonisch bedingt, vollständig aus: Von Westen kommend, verliert er über 500 m E-W-Erstreckung stufenweise an NNE-SSW streichenden Störungen seine Maximalmächtigkeit von 500 m und keilt nördlich der Uggowitzer Alm aus (s. Abb. 21).

In Verlängerung seiner Nordgrenze taucht nach 120 m ein 150 x 40 m großer Span auf. Bei Kote 1692 ist ein wenige Quadratmeter großer Aufschluß von Gesteinen des FK-Z vorhanden. 200 m östlich der Kote 1692 setzt er abrupt mit 300 m Mächtigkeit an einer NNW-SSE verlaufenden Störung ein.

Über den Sagrau streichend erstreckt er sich bis 300 m östlich der Kote 1629 (Schaidterfels), wo er erneut unterbrochen wird. Er findet seine Fortsetzung 1 km weiter im Osten in Gesteinen, die AUERBAUER 1971 als „Kalke fraglichen Alters“ bezeichnete (südlich der Feistritzer Alm).

Südlich des Sagrau liegt eine, teilweise durch Hochwipfel-Karbon getrennte, tektonische Verdoppelung des Feldkogelzuges vor.

Die Bezeichnung Feldkogelzug wurde aus den Zentralkarnischen Alpen übernommen, wo faziell ähnliche Gesteine schon lange bekannt sind. HERITSCH 1936:71 ordnete diesen Zug der Mooskofeldecke zu.

In den Zentralkarnischen Alpen liegt der FK-Z am Nordrand des Gebirges und zeichnet die Schlingentektonik nach (SCHÖNLAUB 1979:56). In den Östlichen Karnischen Alpen hingegen hat er eine Position südlich einer tonarmen Karbonatentwicklung mit mächtigem Unter- und Mitteldevon (Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit).

Die Gesteine des FK-Z sind vorwiegend hellgraue Dolomite, dolomitische Kalke und Kalkgesteine. Erstere sind vor allem im Norden des Zuges anzutreffen.

Westlich des Geißrückens bis zur Störung zur Permotrias (Schwarzwipfelbruch) und in den Südhängen zwischen 241 p und 247 p treten vermehrt auch dickbankige Kalke auf, deren mittelsteiles bis steiles Süd- bzw. Südostfallen die einzigen Anhaltspunkte für die Lagerungsverhältnisse des Feldkogelzuges sind.

Geißbrücken 1752

Schwarzwipfel

Kesselwaldsattel 1477

Uggowitzer Alm

Sagran 1931

Kote 1629

Feistritzer  
Alm

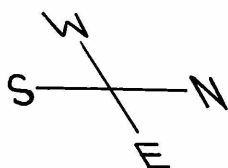


Abb. 21: Schematisches Blockbild des Feldkogel-Zuges. Schraffiert: nicht aufgeschlossen.

Am Geißbrücken finden sich bei Grenzstein 222 p Quarzsandsteine, die in einem schmalen Streifen im Liegenden des Feldkogelzuges über 300 m nach Osten hin aufgeschlossen sind. Sie haben große kompositionelle Ähnlichkeit mit den Quarzsandsteinen vom Monte Cocco (Cocco-Liegendeinheit, Kap. III. 11). Sie zeigen ähnlich wie die darüber folgenden Dolomite und Dedolomite rote Verwitterungsfarben (Probe U 185). Die Matrix der Quarzsandsteine ist mit Eisenoxiden stark pigmentiert, was man nach EVAMY 1963 auf die teilweise Dedolomitisierung der hangenden Gesteine zurückführen kann. In den Zentralkarnischen Alpen treten Quarzsandsteine in ähnlicher Position auf.

Charakteristisch sind Algenlaminite und Amphiporenrasen, die hier, wo der vom Kesselwaldsattel in den Graben des Rio Auernig führende Steig an die Südgrenze des FK-Z stößt (Probe U 151), sowie 200 m östlich des Kesselwaldsattels in ca. 1600 m SH (Probe U 150, U 184, s. Abb. 22) und etwa 100 m nördlich 245 p (Probe U 180) auftreten.

Die Amphiporen der Probe U 150 (s. Abb. 22) können *Amphipora ramosa* PHILLIPS 1841 und *A. angusta* LECOMPTE 1952 zugeordnet werden. *A. ramosa* wird von FISCHBUCH 1970 als eines der dominierendsten Fossilien des Givet und Frasné angegeben (lagunäre Fazies, Swan Hill



Abb. 22: Amphiporenrasen im Feldkogel-Zug; Probe U 150. Mittelkanal von *A. ramosa* deutlich erkennbar. Lange Bildkante: 7,4 cm.

Fm., Alberta): Die dort auch noch etwas höher im Frasné beobachtete *A. angusta* hat im Unterschied zu *A. ramosa* keinen zentralen Kanal.

Algenlaminite finden sich südöstlich des Schwarzwipfels in 1400 m SH. Für mikrofazielle und biostratigraphische Untersuchungen wurden neben einigen Stichproben zwei Probenprofile (195–202, U 80–U 89) quer über den FK-Z gelegt. Die Fenstergefüge in Pelspariten (U 1, U 87, 201) kennzeichnen einen sehr flachen Ablagerungsraum. Neben den vorwiegenden Dolomitgesteinen konnten Echinodermen-führende mikrosparitische Kalke und die bereits erwähnten Amphiporen-boundstones (in verschiedenen Dolomitisierungszuständen, spätdiagenet.) festgestellt werden. Dedolomite (mit Färbemethodik erkannt) sind nicht selten.

Von 24 Conodontenproben barg einzig die Probe U 89 einige Astformelemente sowie die Einzahnform

*Neopanderodus transitans* ZIEGLER & LINDSTRÖM 1971,  
die aus dem Oberems und dem Givet bekannt ist.

Die Conodontenarmut ist auf die faziellen Gegebenheiten zurückzuführen (Flachwasserbereich).

Von seiten der Biostratigraphie können auf die Frage nach normaler oder inverser Lagerung des FK-Z nur die Conodonten-Probe U 89 an der Nordgrenze (im Liegenden) sowie die Amphiporen weiter südlich (hangend) herangezogen werden. Da sich die zeitliche Verbreitung dieser überlappt, kann keine zwingende Aussage gemacht werden.

Da auch keine Geopetalgefüge vorliegen, bleibt für die Frage nach der Lagerung nur ein lithostratigraphischer Hinweis: Mit der Annahme, daß die Quarzsandsteine im Liegenden ein Äquivalent der Himmelberg-Sandsteine sind, wird der FK-Z im Arbeitsgebiet als normal gelagert betrachtet.

## 7. Die Schönwipfel-Liegendeinheit (SL-E)

Mit tektonischer Grenze folgt im Süden über dem Feldkogelzug ein 100 bis 400 m breites Areal von Hochwipfel-Karbon, das reich an Lyditbrekzien und insbesondere reich an Parakonglomeraten ist. An seinem Südrand treten westlich der Kote 1692 häufig Karbonatgesteine des Devon (du bis do) auf. An mehreren Lokalitäten ist zwischen diesen und dem Hochwipfel-Karbon ein sedimentärer Kontakt mit Schichtlücken nachweisbar (s. u.).

In den Parakonglomeraten konnte dank der eingestreuten, großen Komponenten (bis mehrere cm) neben den häufig vorkommenden Quarzgeröllen, undulös bzw. polykristallin Quarziten



Abb. 23: *Lepidodendron* sp. und (?) *Sigillarien*blätter im Pflanzenhäcksel-reichen Hochwipfel-Schiefer bei Probepunkt U 27. Lange Bildkante: 20 cm.

Plagioklasen

gefüllten Feldspäten

Perthiten

diversen Lyditen und Kieselschiefern

basischen Vulkaniten und

Streuglimmern (Muskovit, Biotit, selten Pennin) auch einige Granitklasten identifiziert werden (Proben U 149, U 156, U 169). Eine grobe Suturierung der Quarzgrenzflächen in den Granitklasten zeigt eine schwache Metamorphose an. Wegen des ähnlich hohen Metamorphosegrades des Gesteins (Parakonglomerat) läßt sich nicht aussagen, ob die in den Granitklasten angezeigte Metamorphose prä- oder postsedimentär stattfand. Jedenfalls ist damit für das Hochwipfel-Karbon auch ein höher-metamorphes Liefergebiet (Gneise, Granite) gesichert. Gneise, nicht aber Granite sind auch aus dem Hochwipfel-Karbon der Karawanken bekannt (TESSEN SOHN 1971:212).

Neben häufigem Pflanzenhäcksel wurde im Graben des Rio Auernig in der rechtsseitigen Böschung ca. 10 m über dem Bach in 1300 m SH ein Pflanzenfossil führender Horizont gefunden. Graublaue Schiefer, die mit Sandsteinen wechsellagern (ss 8/60), führen hier reichlich Pflanzenhäcksel. Im Niveau ca. 6 m unter einer zweigeteilten Lyditbrekzien-Bank fand sich ein 25 cm großes Exemplar eines *Lepidodendron* sp. (s. Abb. 23).

Am Südrand der SL-E treten westlich der Kote 1692 mehrere geringmächtige, massige bis gebankte Schuttkalke und Flaserkalke des Lochkov bis doIII $\alpha$  auf. Fast alle diese Kalkzüge zeigen sedimentäre Kontakte mit dem Hochwipfel-Karbon der SL-E und konnten so als dessen primäre Unterlage identifiziert werden.

Im Westen, südlich des Schwarzwipfels, folgt bei Probe U 167 über den Flaserkalken der oberen marginifera-Zone (doIII $\alpha$ ) das Hochwipfel-Karbon mit Schiefern. Diese greifen in ein taschenförmiges Relief der Flaserkalke ein (vgl. Abb. 26 a). Auf die Schiefer folgen Sandsteine und Parakonglomerate.

Ca. 150 m östlich, bei Probe U 16, ist der sedimentäre Kontakt am besten aufgeschlossen und differenziert ausgebildet. Abb. 24 zeigt die Lageverhältnisse und die Beziehung zu den angrenzenden tektonischen Einheiten. Die Störung zum Feldkogelzug liegt unter Hangschuttbedeckung, jene zur Schönwipfel-Hangendeinheit ist durch Lesesteine von Hochwipfel-Karbon gekennzeichnet.

Tektonische Brekzien (mit charakteristisch hohem „fitting“, s. RICHTER & FÜCHTBAUER 1981) in den Karbonatgesteinen sind wegen teilweiser

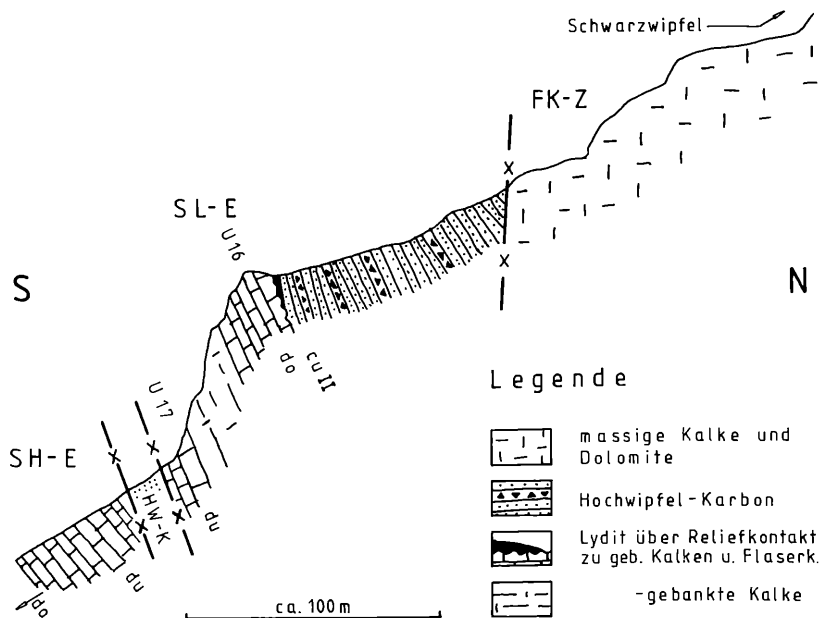
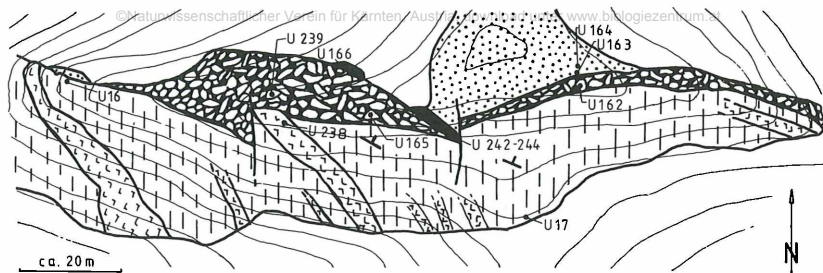


Abb. 24: Profilschnitt durch Feldkogel-Zug, Schönwipfel-Liegendeinheit und Schönwipfel-Hangendeinheit (teilweise) südlich des Schwarzwipfels. Hochwipfel-Karbon zwischen Liegend- und Hangendeinheit fungiert als „Deckenscheider“





### Legende

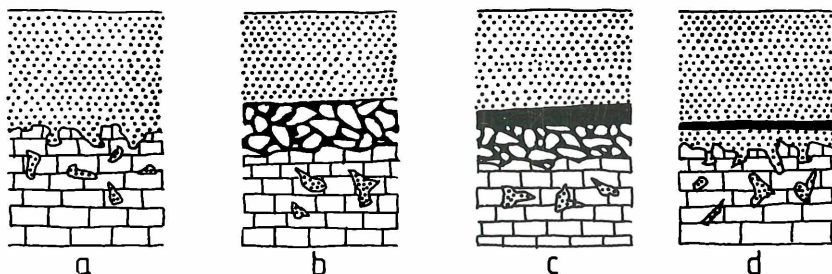
|              |                     |                 |
|--------------|---------------------|-----------------|
| Hochwipfel - | Kalkkonglomerat     | Brekzie         |
| Lydit, cu II | Kalkgesteine, du-do | Hangschutt      |
|              | Einfallen 35°-70°   | U 17 Probepunkt |

Abb. 25: Geologische Kartenskizze bei Probepunkt U 16, südlich des Schwarzwipfels mit sedimentärem Übergang von Oberdevon-Flaserkalken zu Hochwipfel-Karbon.

Unzugänglichkeit und wegen Flechtenbewuchs nicht vollständig erfaßt (s. Abb. 25).

Die Ergebnisse der Conodontenstratigraphie sind in Tab. 17 zusammengestellt.

Über den Flaserkalken der oberen (U 16) bzw. der unteren (U 162) marginifera-Zone folgen unterschiedlich ausgebildete Übergänge zum Hochwipfel-Karbon:



### Legende

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Hochwipfel-Karbon | Kalkkonglomerat (do?cu?) |
| Flaserkalken, do  | Lydit, cu II             |

Abb. 26: Sedimentäre Kontakte von do-Flaserkalken zu Hochwipfel-Karbon in der Schönwipfel-Liegendeinheit, südlich des Schwarzwipfels.



|                             |            | ©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download url: www.biogeologie.uni.at |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------|------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Zuordnung in<br>Zeithereich |            | dell $\beta$ -III $\alpha$<br>u. Daleje                                                    | u. Zlichov | m. Zlichov | m. Zlich.-4 | m. Lochkov | do   | dell $\gamma$ - $\delta$<br>M:doI $\beta$ / $\beta$ -III $\alpha$<br>M:doI $\beta$ -culI $\beta$ / $\beta$<br>do II $\beta$ | dell $\beta$ -III $\beta$<br>M:doI $\beta$ -culI $\beta$ / $\beta$<br>dellII $\alpha$ | o. Zlichov | m. Daleje | o. Zlich.-uDal. | u. Daleje | m. Daleje | o. Givet | M:doI $\gamma$ -III $\alpha$<br>M:doI $\gamma$ -II $\beta$<br>M:doI $\beta$ -culI $\beta$ / $\beta$<br>M:doI $\beta$ -culI $\beta$ / $\beta$ | M:doI $\beta$ -culI $\beta$ / $\beta$<br>M:doI $\beta$ -culI $\beta$ / $\beta$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Con.-Elemente/kg            |            | >300                                                                                       | U 16       | U 61       | U 62        | U 63       | U 64 | U 65                                                                                                                        | U 66                                                                                  | U 153      | U 157     | U 158           | U 159     | U 162     | U 165    | U 166                                                                                                                                        | U 167                                                                          | U 173 | U 231 | U 232 | U 233 | U 234 | U 235 | U 236 | U 237 | U 238 | U 239 | U 240 | U 241 | U 242 | U 250 |
| Probe-Nr.                   | Conodonten |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ancyrodella lobata          |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| A. nodosa                   |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Astform-Elemente            |            | x                                                                                          | x          | x          | x           | x          | x    | x                                                                                                                           | x                                                                                     | x          | x         | x               | x         | x         | x        | x                                                                                                                                            | x                                                                              | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     | x     |
| Dactrognathus sp.           |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Gnathodus cuneiformis       |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G. delicatus                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G. punctatus                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G. sp.                      |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| G. typicus                  |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Icriodus beckmanni          |            |                                                                                            | x          |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| I. sp.                      |            |                                                                                            |            | x          |             |            |      |                                                                                                                             | x                                                                                     | x          |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Nothognathella sp.          |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Oncoodus sp.                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Ozarkodina sp.              |            |                                                                                            |            | x          |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| O. stabilis                 |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| O. stygia                   |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             | x                                                                                     |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Palmatolepis d.delicatula   |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. gigas                   |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. glabra acuta            |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. g. distorta             |            | x                                                                                          |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. g. glabra               |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. g. lepta                |            | x                                                                                          |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. g. pectinata            |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. g. prima                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. gr. goniooclymeniae     |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. marg. duplicata         |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. m. marginifera          |            | x                                                                                          |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. m. minuta               |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. m. subgracilis          |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. p. schindewolfi         |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. qu. inflexa             |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. qu. quadrantinodosa     |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. quadrantinodosalob.     |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. rhomboidea              |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. sp.                     |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. subrecta                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. tenuipunktata           |            | x                                                                                          |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pa. triangularis            |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pandorinellina st. st.      |            |                                                                                            | x          | x          |             |            | x    |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Polygnathus c.pntulus       |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. decorosus                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. glaber bilobatus         |            | x                                                                                          |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. g. glaber                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. g. medius                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. gronbergi                |            |                                                                                            |            | x          | x           |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. laticeostatus            |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. latifossatus             |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. inversus                 |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. l.linguiformis           |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. n.nodocostatus           |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. n.ovntus                 |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. perbonus                 |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. quadratus                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. serotinus                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. sp.                      |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. symmetricus              |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. triphyllatus             |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| P. webbi                    |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Polylophodonta gyriatilis.  |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Protognathodus sp.          |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Pseudopolygnathus sp.       |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Scaphignathus velifer       |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Siphonodella duplicata      |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| S. sp.                      |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Tortodus sp.                |            |                                                                                            |            |            |             |            |      |                                                                                                                             |                                                                                       |            |           |                 |           |           |          |                                                                                                                                              |                                                                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

Tab. 17: Conodonten der Schönwipfel-Liegendeinheit (s. a. Tab. 18).

Einerseits gibt es ähnliche Kontaktbildungen wie früher von Probepunkt U 167 beschrieben, d. h., es greifen Hochwipfel-Schiefer bis 2 m tief taschenförmig in die Flaserkalke ein (s. Abb. 26 a).

In dem in Abb. 25 dargestellten Kontaktbereich ist ein schlecht sortiertes, komponentengestütztes Kalkkonglomerat weit verbreitet. Es führt, soweit beprobt, Komponenten, die mikrofaziell und altersmäßig der Unterlage des Konglomerates entsprechen. Es sind dies  $\text{doII}\beta$ -(III $\alpha$ -)Flaserkalke, die oft als dickplattige oder quaderförmige Blöcke mit bis zu 0,5 m Länge vorliegen. Lyditkomponenten wurden nicht beobachtet.

Daß es sich bei diesem Konglomerat um eine direkte Aufarbeitung des Untergrundes handelt, was schon Mikrofazies und Stratigraphie nahelegen, beweist der Umstand, daß es sich bei der Konglomeratkomponente U 239 um eine Brekzie handelt, wie sie direkt darunter ansteht. Dies impliziert eine Brekzierung der Karbonatgesteine noch vor der Hochwipfel-Sedimentation, die hier im  $\text{cuII}\beta/\gamma$  einsetzte (s. u.).

Die Matrix des oben erwähnten Kalkkonglomerates sind vorwiegend grüne, teilweise karbonatische Schiefer. Im Hangendbereich des Konglomerates, wo meist über 5 cm große Komponenten vorliegen, greifen lokal blaugraue Hochwipfel-Schiefer und -Siltsteine zwickelfüllend ein. Darüber kann einerseits direkt klastisches Hochwipfel-Karbon einsetzen (Abb. 26 b) oder ein gebankter Lydit zwischengelagert sein (Abb. 26 c).

Diese hellgrauen, an Conodonten reichen Lydite (über 1000 Elemente/kg) sind maximal 40 cm mächtig, absätzig und scheinen in morphologischen Depressionen (strömungsgeschützte Fallen) gebildet worden zu sein (Proben U 240–242). Sie führen Conodontenmischfaunen des Zeitbereiches  $\text{doI}\delta$ - $\text{cuII}\beta/\gamma$  (s. Tab. 17).

Die im Vergleich zur Unterlage teilweise ältere Fauna in der Probe U 166 zeigt ein Erosionsniveau bis mindestens in das  $\text{doI}\delta$ .

Die Probe U 240 repräsentiert den liegenden Abschnitt des 40 cm dicken Lydites, U 241 den Mittelabschnitt und U 242 den hangenden Anteil. Innerhalb der Schichtlücke konnte in der Probe U 242 mit

*Scaphignathus velifer* HELMS 1959

$\text{doIII}\beta$ , in den Proben U 240 und 241 mit

*Palmatolepis gracilis gonioclymeniae* MÜLLER 1956 und mit

*Siphonodella duplicata* BRANSON & MEHL 1934

$\text{doV}/\text{VI}$  bzw.  $\text{cuI}$  nachgewiesen werden.

Die stratigraphic admixtures (ältere Faunen in jüngeren Gesteinen) von Schichtlücken ähnlichen Umfanges in der Rannach-Fazies des Grazer Paläozoikums weisen im Gegensatz zu den hier beschriebenen keine

dazwischenliegenden Faunenelemente auf (EBNER et al. 1980, ZIER 1983).

Bei den Conodontenmischfaunen war festzustellen, daß im hangenden Anteil des gebankten Lydits deutlich weniger ältere Conodonten vorhanden sind als im liegenden. Der Lydit enthält geringfügig Linsen von Echinodermen-Spiculae, die auch durch Tonsubstanz leicht verunreinigt sind. Die Mischfaunen sind aber nicht auf diese Linsen beschränkt. Mehrfach wurde Gnathodus (cuII) und Palmatolepis (do) im Lydit nebeneinander beobachtet. Die älteren Conodonten sind (selten) mit Eisen-Oxiden umkrustet, was deren Umlagerung nachweist.

Da Lydite niedrigerenergetische Bildungen sind (die Quarzlösungsrate nimmt bei Turbulenz stark zu), wird angenommen, daß die Conodonten über morphologischen Fallen aus einer Strömung ausfielen und angereichert wurden.

Als Bildungszeit der Kalkkonglomerate im Liegenden des Lydites (cuII $\beta$ / $\gamma$ ) bleibt theoretisch die Zeitspanne vom doIII $\alpha$  bis zum cuII $\beta$ / $\gamma$ . Da die doII/III-Flaserkalke zur Zeit der Konglomeratbildung nicht nur bereits verfestigt waren, sondern auch eine Brekzierung erlitten haben, wird diese Zeitspanne nach oben hin eingengt. Die Daten aus dem Raum Uggowitzer Alm/Schönwipfel legen eine Bildungszeit im cuII nahe (vgl. S. 67).

Die grüne Matrix des Kalkkonglomerates könnte eine Aufarbeitung der grünen Schiefer des dm bis do sein, wie sie bereits aus der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit beschrieben sind (vgl. S. 28) und die in der Schönwipfel-Hangendeinheit ebenfalls auftreten (Kap. III. 8).

Ca. 250 m östlich vom Probepunkt U 16 lagern die Hochwipfel-Schiefer Flaserkalken des doI $\gamma$ -II $\alpha$  auf (U 158). Sie füllen taschen- und röhrenförmige, bis 1 m tiefe Hohlräume in den Flaserkalken aus. Knapp über der unebenen Flaserkalk-Oberfläche liegt, bereits vollständig in die Hochwipfel-Schiefer eingebettet, eine mittelgraue, bis 7 cm mächtige Lyditbank (s. Abb. 26 d). Sie beinhaltet eine Mischfauna vom doI $\delta$  bis zum cuII $\beta$ / $\gamma$  (Probe U 159). Die ältesten Conodonten dieser Mischfauna entsprechen somit denen der direkten Unterlage. Der Beginn der Hochwipfel-Sedimentation ist hier mit der anchoralis-latus-Zone gegeben (cuII $\beta$ / $\gamma$ ).

Die do-Flaserkalke und massigen dm/du-Kalke an der Basis der SL-E setzen sich nach Osten in den Graben des Rio Auernig fort. Dort sind in der Höhe von 1430 bis 1520 m SH an ihrem Südrand zur Schönwipfel-Hangendeinheit bis 80 m mächtige Hochwipfel-Klastika eingeklemmt. Eine derartige Situation ist auch östlich der Uggowitzer Almhütte gegeben.

Südwestlich der Uggowitzer Almhütte sind bei 249 p die Flaserkalke an der Basis der SL-E durch Verschuppung bis 100 m mächtig. Wie die Proben U 62 bis U 65 und U 250 zeigen, handelt es sich um tentakulitenreiche, ockergraue Flaserkalke des Zlichoviums und des Daleje. Ihre Grenze zum nördlich anschließenden Hochwipfel-Karbon ist fast zur Gänze von Hangschutt überrollt. Dort findet sich eine ocker- bis rostbraun verwitternde Karbonatbrekzie mit Echinodermen (bis 1 cm) und Korallenbruchstücken als Komponenten. Untergeordnet treten mikritische Kalke, Pelsparite, Sparite und Intraklaste mit max. 4 cm Durchmesser auf. Die Matrix (ca. 20 Prozent) setzt sich aus roter, ocker und grüner toniger Substanz sowie aus Karbonatsilt zusammen. Die Echinodermen-elemente sind vielfach angelöst und teilweise mikritisiert.

Die Brekzie (Proben U 247–249) ist außerordentlich reich an Conodonten, sowohl was die Diversität (mind. 16 Genera und mind. 72 Spezies) als auch die Quantität (bis max. etwa 40.000 Elemente und -bruchstücke pro kg Gestein) betrifft. Diese Conodontenfülle ist auch im Schiff unübersehbar: Abb. 27 zeigt einige der fast ausschließlich an die Matrix gebundenen Conodonten, deren Erhaltungszustand von sehr schlecht bis gut variiert. Der Prozentsatz an Bruchstücken ist sehr hoch (geschätzt: über 90 Prozent).

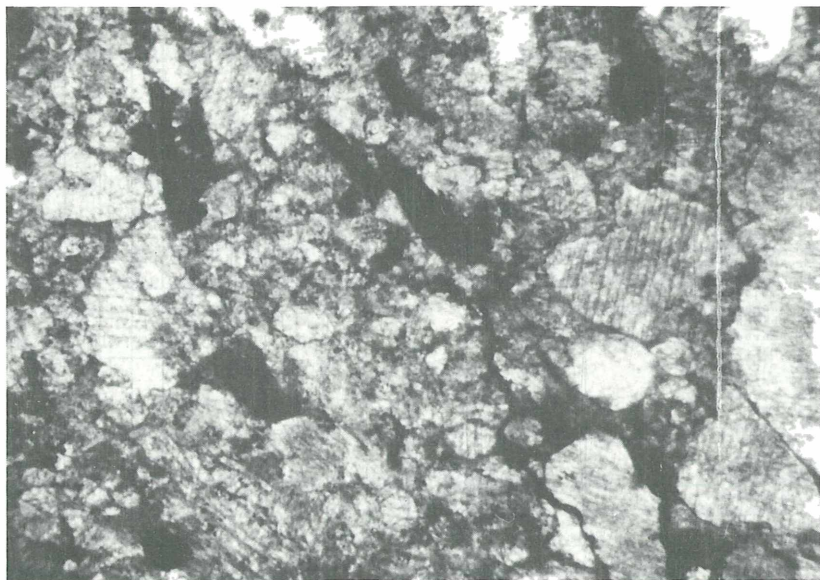


Abb. 27: Conodonten im Dünnschliff (schwarze Strukturen). Die Elemente liegen „lose“ in der Matrix. Lange Bildkante: 2,5 mm.

|                             | du     | du    | do    | cu |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
|-----------------------------|--------|-------|-------|----|----|-----|----|---|----|---|-------------|-------------------|--|--|
|                             | Daleje | Eifel | Givet | I  | II | III | IV | V | VI | I | II $\alpha$ | II $\beta/\gamma$ |  |  |
| Ancyrodella nodosa          |        |       |       | —  |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Astform-Elemente            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Delodella sp.               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Disparthodus costatus       |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| D. jugosus                  |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| D. spinulicostatus          |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| D. stabilis                 |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Einzahnformen indet.        |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Gen. et. sp. indet.         |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Gnathodus cuneiformis       |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| G. punctatus                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| G. sp.                      |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| G. typicus                  |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Icriodus sp.                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Nothognathella sp.          |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Palmaolepis g. distorta     |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. g. pectinata            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. g. prima                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. g. gracilis             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. m. marginifera          |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. m. duplicata            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. minuta loba             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. m. minuta               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. m. schleizia            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. m. subgracilis          |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. perlob. schindewolfi    |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. quadrantinodosalobata   |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. rhomboidea              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. rugosa ampla            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. r. trachytera           |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. subrecta                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pa. triangularis            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Polygnathus c. communis     |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. c. carina                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. costatus costatus        |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. cristatus                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. decorosus                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. dubius                   |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. experplexus              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. extralobatus             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. flaccidus                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. g. bilobatus             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. g. glaber                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. g. medius                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. granulatus               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. lagowiensis              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. l. linguiformis $\alpha$ |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. l. linguiformis $\delta$ |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. margaritatus             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. nodocostatus ovatus      |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. norrisi                  |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. pseudofolius             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. sp.                      |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. timorensis               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. webbi                    |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. x. ensensis              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| P. x. xylus                 |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Protognathodus collinsoni   |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pr. cordiformis             |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pr. kockeli                 |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pr. meischneri              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Pseudopolygn. brevipenn.    |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. bischoffi               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. warburgensis trigon.    |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. marginatus              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. micropunctatus          |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. oxypageus               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. primus                  |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Ps. sp.                     |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Scaphignathus velifer       |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Siphonodella carinthiaca    |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. cooperi                  |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. crenulata                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. ierastichia              |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. obsolleta                |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. quadruplicata            |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. sexplicata               |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| S. sulcata                  |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |
| Tortodus k. kockelanus      |        |       |       |    |    |     |    |   |    |   |             |                   |  |  |

Tab. 18: Die Conodonten-Mischfauna der Karbonatbrekzie bei 249 p, Schönwipfel-Liegeinheit.

Wie in Tab. 18 dargestellt, beinhaltet die Brekzie eine Mischfauna, die den Zeitraum vom oberen Daleje bis in das cuII $\beta$ / $\gamma$  lückenlos abdeckt. Die ältesten Conodonten-Elemente der Mischfauna entsprechen denen der Unterlage oder sind etwas jünger.

Sehr viele Elemente sind umkrustet und/oder korrodiert, wobei dies die Conodonten der anchoralis-latus-Zone weniger betrifft. In der Probe U 248 waren über 90 Prozent der Conodonten-Elemente bis zur Unbestimmbarkeit korrodiert.

Aus den angeführten Gegebenheiten muß geschlossen werden, daß eine bis ins cuII (?) reichende (Karbonat-)Schichtabfolge, womöglich stark kondensiert, aber mit durchgehender Sedimentation bereits im cuII $\beta$ / $\gamma$  wieder aufgearbeitet wurde. Dabei sind von Westen nach Osten immer tiefere stratigraphische Niveaus angeschnitten worden. Bei dieser Aufarbeitung muß weniger Abtransport (Erosion) wirksam gewesen sein, da die Untergrenzen der Mischfaunen meist dem Alter der direkten Unterlage entsprechen und Conodonten des gesamten Zeitumfanges der Schichtlücke vorliegen (und nicht abtransportiert wurden). Andererseits erfordert die hohe Rate an zerbrochenen Conodonten-Elementen aber doch ein gewisses Energieniveau, und es ist ungeklärt, inwieweit Conodonten aus Fernbereichen antransportiert wurden.

Wegen der durchgehend belegten Schichtlücken kann eine langfristige Emersion oder Aufarbeitung im Flachwasserbereich (wegen der Faziesgebundenheit der Conodonten) ausgeschlossen werden.

Südlich der Uggowitzer Alm sind die du-Flaserkalke um 140 m nach Norden versetzt und nur geringmächtig aufgeschlossen. Probe U 66 aus einer ca. 15 m mächtigen Flaserkalkrippe, 100 m südöstlich der Uggowitzer Almhütte, wies mittleres Lochkovium nach. Sedimentäre Kontakte zu Hochwipfel-Karbon sind nicht aufgeschlossen.

Etwa 300 m weiter im Osten tauchen die Kalke der SL-E ein letztes Mal auf. Ihre Grenzfläche zum südlich eingeklemmten Hochwipfel-Karbon verursacht dort einen Quellaustritt („Kaltwasser“; Probe U 173, m. Zlichovium).

## 8. Die Schönwipfel-Hangendeinheit (SH-E)

Auch für die SH-E ist eine starke Abhängigkeit vom Verlauf der Südgrenze des Feldkogelzuges festzustellen. Neben wenig wirksamen, vorwiegend NW-SE und selteneren NE-SW verlaufenden Störungen fallen zwei jeweils NW-SE gerichtete Scherzonen mit rechtsseitigen Bewegungen mit rund 800 bis 1000 m Versetzungsbetrag auf. Sie gliedern die SH-E in West-, Mittel- und Ostanteil (s. Abb. 2).

Abweichend vom übrigen Verbreitungsgebiet ist der ca. 170 m mächtige, inverse Westanteil der SH-E nach Süden überkippt und fällt mit 30 bis 40 Grad nach Norden ein.

Im Süden wird die SH-E von einer Störung zugeschnitten, so daß nach Westen hin immer ältere Schichtglieder an die Störung herantreten. So stehen südlich des Schwarzwipfels noch oberdevone, tonreiche Flaserkalke an, während 200 m westlich bereits das Liegende der mitteldevonen Biogenschuttkalke an einen Mylonit grenzt.

Die Grenze zur südalpinen Trias im Südwesten bildet die Schwarzwipfelstörung (KAHLER & PREY 1963:82). Hier reicht die Schichtfolge nur noch bis zu den Findenigkalken.

Im Bereich der Scherzone zwischen West- und Mittelanteil der SH-E sind einige verstellte Karbonat-Schuppenkörper der SH-E vorhanden, die wegen Hangschutt- und Moränenbedeckung schwer abzugrenzen waren. Vermutlich wurde im Zuge der Zerschierung der SH-E deren Westanteil nach Süden überkippt.

Das stratigraphisch Liegende des Westanteiles bilden (?) silurische Lydite und Kieselschiefer, die ca. 60 m südlich Probe U 167 aufgeschlossen und auch südlich Probe U 17 als Lesesteine vorhanden sind.

Auf sie folgen dunkelbraune, dünnplattige Kalke mit unebenen Schichtflächen (U 18). Mit Quarz verheilte Klüfte sind häufig.

Durch Aufschlußlücken unterbrochen, folgen (stratigraphisch) darüber ca. 40 m mächtige graue Flaserkalke, dann ca. 30 m Findenigkalke (teilweise mit grünen Tonbelägen und -flasern). Die Probe U 21 lieferte den tiefsten zeitlichen Fixpunkt des Westanteiles der SH-E (o. Zlichovium/u. Daleje, s. Tab. 19).

Auf die Findenigkalke folgen rund 35 m graue, gebankte Flaserkalke, deren top dem oberen du zuzuordnen ist (U 22).

Nach einer Aufschlußlücke von 15 m stehen Biogenschuttkalke (12 m mächtig) mit Echinodermen-Elementen, Korallen, Pelsparitklasten sowie Biopelspariten an. Der liegende Anteil hat nach Probe U 23 ein Unter-eifel-Alter, der hangende führt eine Mischfauna von unterem Givet bis post doIδ (Probe U 24).

Die darüberfolgenden Flaserkalke, die im post doIδ oder doIIα einsetzen, sind 9 m mächtig aufgeschlossen und könnten max. 15 m betragen, da Lesesteine südlich der Probe U 26 bereits Hochwipfel-Karbon anzeigen. Dieses ist entweder sedimentär Hangendes der SH-E oder bereits Teil der im Süden folgenden Cocco-Nordeinheit.





Im östlichen, im Uhrzeigersinn verdrehten Bereich ist eine (?) tektonische Verdoppelung zu beobachten, wobei der von Westen kommenden Schichtfolge die liegenden Anteile (Silur bis Mitteldevon) amputiert sind und (?) tektonisch darunter eine du-do-Abfolge mit einer geringmächtigen Auflagerung von Hochwipfel-Karbon liegt. Ich bezeichne sie im folgenden als „Schönwipfel-NE-Schuppe“ (s. Abb. 30, Profil 8–6). Ausschlaggebend für diese Deutung war das Hochwipfel-Karbon zwischen den beiden Karbonatabfolgen. Ein sedimentärer Kontakt dieser drei Abschnitte ist ebenfalls denkbar (vgl. S. 80).

Südlich des Schönwipfel-Gipfels staffeln zahlreiche NW-SE streichende Querversetzungen mit rechtssinnigen Bewegungen (im m- bis 10-m-Bereich) die SH-E. Sie dürften demselben tektonischen Geschehen zuzuordnen sein, das die großen Scherzonen (s. o.) hervorgebracht hat.

Auf die vorwiegend karbonatische Entwicklung folgt im Süden und Osten des Schönwipfel-Gipfels sedimentär auflagerndes Hochwipfel-Karbon. Spitzwinkelig zum Streichen werden sowohl dieses Hochwipfel-Karbon als auch nach Westen hin karbonatische Anteile der SH-E durch eine annähernd E-W verlaufende Störung abgeschnitten. So kommen einerseits das Hochwipfel-Karbon, andererseits Karbonatgesteine der SH-E in tektonischen Kontakt mit dem Hochwipfel-Karbon der Schönwipfel-

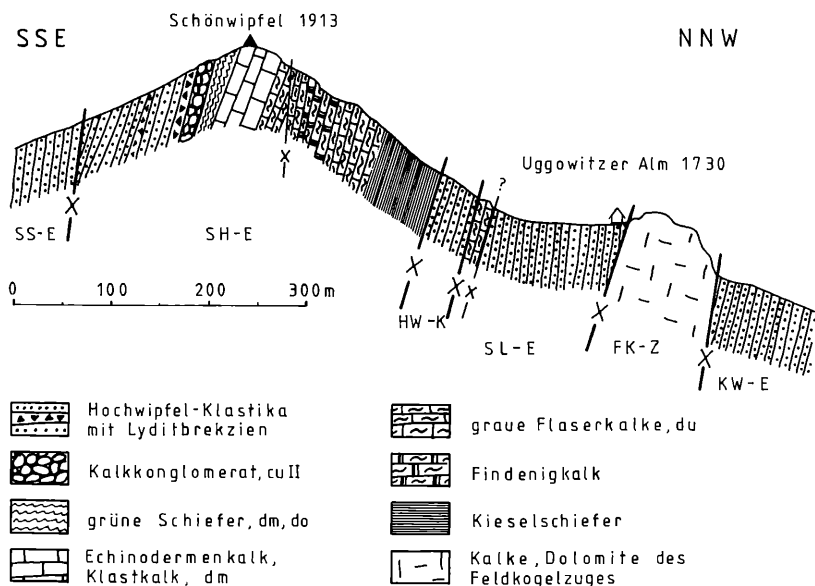


Abb. 28: Profilschnitt durch die Uggowitzer Alm und den Schönwipfel mit der Abfolge der tektonischen Einheiten: Kesselwald-Einheit, Feldkogel-Zug, Schönwipfel-Liegendeinheit, Schönwipfel-Hangendeinheit, Schönwipfel-Südeinheit.

Südeinheit. Bis 700 m südwestlich des Gipfels ist der Störungsverlauf durch Quellaustritte gekennzeichnet, dann biegt die Störung nach WSW um, so daß in 1520 m SH noch einmal eine Abfolge der SH-E bis zum sedimentär auflagernden Hochwipfel-Karbon gegeben ist (bei Probestpunkt C 54).

Abb. 28 zeigt die tektonische Position der Einheit im Gipfelbereich des Schönwipfels. Die im folgenden genannten Mächtigkeiten können zufolge der starken Zerstückelung nur als Näherungswerte gelten.

Guten Einblick in die liegende Schichtfolge bietet die Rinne südlich der Uggowitzer Almhütte. Das Liegendste bilden graublaue bis schwarze, plattig-scharfkantig brechende, über 24 m erschlossene Kieselschiefer. In ihrem hangenden Anteil sind dunkelgraue Lydite und knollige, mittelgraue Kalkbänke, dm-gebankt, mit unebenen Schichtflächen, eingelagert („Findenig-Entwicklung“). Fossilien fehlen.

In den darüberfolgenden, ca. 40 m mächtigen plattigen, dm-gebankten, Orthoceren-führenden Kalken weist die Probe U 124 mit

*Ozarkodina transitans* BISCHOFF & SANNEMANN 1958

auf mittleres Lochkovium (s. Tab. 19, Abb. 29). Die Probe U 124 liegt 31 m über der Basis der plattigen Kalke (ey-Plattenkalk). Der Zeitpunkt des Fazieswechsels von Kieselschiefer- zu Karbonatsedimentation könnte noch im Silur liegen.

Über den plattigen Kalken folgen Flaserkalke, die nach 40 m in rötliche Findenigkalke übergehen. Diese sind 50 m mächtig und zeigen gelegentlich Einschaltungen von grauen Flaserkalken und grünroten knolligen Kalken. Letztere treten besonders im Hangendbereich auf.

Die Biogenschutt- und Klastkalke darüber, deren älteste Anteile dem höchsten Unterdevon angehören, wurden entlang dem Westgrat, abseits des Profils in Abb. 29 beprobt. Diese hell- bis mittelgrauen, massig bis dickbankigen Kalke sind stark geklüftet. Ihre Mächtigkeit beträgt südöstlich des Gipfels etwa 60 m und geht im Gipfelbereich auf ca. 40 m zurück.

Während im Liegenden meist Biopelsparite und Crinoidenschuttkalke anstehen, sind im Hangenden mehrheitlich Klastkalke (mit Korallen, Bryozoen und Pelsparitklasten) entwickelt. Sie zeigen in den Hangenden 30 m knollige, unregelmäßige Verkieselungen, deren Häufigkeit nach Südwesten zunimmt.

Conodontenmischfaunen (s. Abb. 29, Tab. 19) treten sowohl in den hangenden Klastkalken (U 140, 141) als auch in den liegenden Pelspariten (U 131) auf. Die jüngsten dieser Kalke gehören dem oberen Givet an.

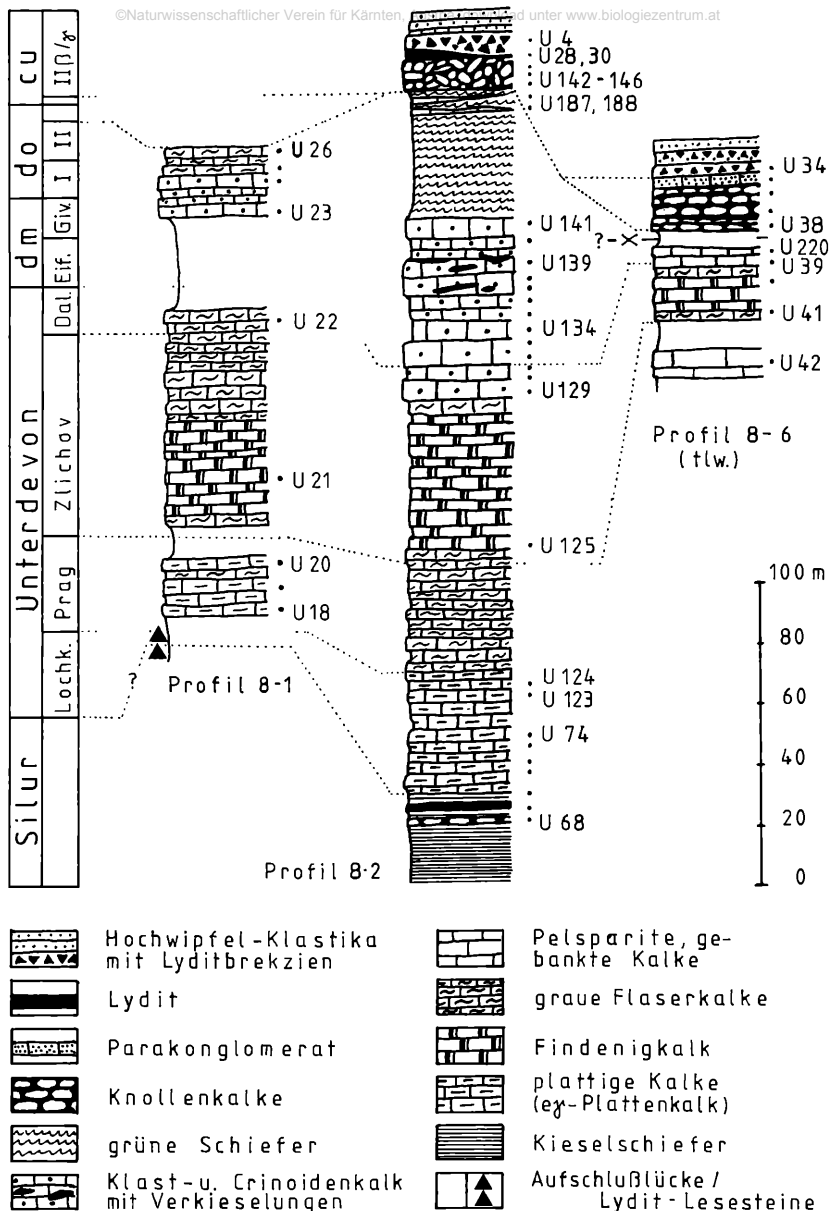


Abb. 29: Säulenprofile des West- und Mittelabschnittes der Schönwipfel-Hangendeinheit.

Auf die Klastkalke folgen grüne, teilweise karbonatische Schiefer, die im Gipfelbereich 42 m mächtig sind. Übersichtsaufnahmen wiesen vorwiegend Quarz, Chlorit und Calcit neben Glimmer nach. Im Unterschied zu den grünen Schiefern der Poludnig-Liegend- und Hangendeinheit enthalten sie keinen bzw. nur geringfügig Feldspat. Im Hangenden führen sie

| Zuordnung in<br>Zeithereich        | Con.-Elemente/kg                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Probe-Nr.                                                                                                                                                                                                                                                                               | Conodonten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Conodonten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | 50 U:deli-cul $\beta$<br>60 U:deli-cul $\beta$<br>10 U:deli-cul $\beta$<br>55 U:deli-cul $\beta$<br>4 U:deli-cul $\beta$<br>30 U:deli-cul $\beta$<br>15 U:deli-cul $\beta$<br>2 U:deli-cul $\beta$<br>1 U:deli-cul $\beta$<br>4 U:deli-cul $\beta$<br>2 U:deli-cul $\beta$<br>25 U:deli-cul $\beta$<br>24 U:deli-cul $\beta$<br>25 U:deli-cul $\beta$<br>26 U:deli-cul $\beta$<br>28 U:deli-cul $\beta$<br>30 U:deli-cul $\beta$<br>35 U:deli-cul $\beta$<br>36 U:deli-cul $\beta$<br>37 U:deli-cul $\beta$<br>38 U:deli-cul $\beta$<br>39 U:deli-cul $\beta$<br>40 U:deli-cul $\beta$<br>41 U:deli-cul $\beta$<br>44 U:deli-cul $\beta$<br>45 U:deli-cul $\beta$<br>46 U:deli-cul $\beta$<br>47 U:deli-cul $\beta$<br>48 U:deli-cul $\beta$<br>49 U:deli-cul $\beta$<br>50 U:deli-cul $\beta$<br>51 U:deli-cul $\beta$<br>52 U:deli-cul $\beta$<br>70 U:deli-cul $\beta$<br>71 U:deli-cul $\beta$<br>73 U:deli-cul $\beta$ | U 4<br>U 5<br>U 6<br>U 7<br>U 8<br>U 12<br>U 15<br>U 19<br>U 20<br>U 21<br>U 22<br>U 23<br>U 24<br>U 25<br>U 26<br>U 28<br>U 30<br>U 35<br>U 36<br>U 37<br>U 38<br>U 39<br>U 40<br>U 41<br>U 44<br>U 45<br>U 46<br>U 47<br>U 48<br>U 49<br>U 50<br>U 51<br>U 52<br>U 70<br>U 71<br>U 73 | 50 U:deli-cul $\beta$<br>60 U:deli-cul $\beta$<br>10 U:deli-cul $\beta$<br>55 U:deli-cul $\beta$<br>4 U:deli-cul $\beta$<br>30 U:deli-cul $\beta$<br>15 U:deli-cul $\beta$<br>2 U:deli-cul $\beta$<br>1 U:deli-cul $\beta$<br>4 U:deli-cul $\beta$<br>2 U:deli-cul $\beta$<br>25 U:deli-cul $\beta$<br>24 U:deli-cul $\beta$<br>25 U:deli-cul $\beta$<br>26 U:deli-cul $\beta$<br>28 U:deli-cul $\beta$<br>30 U:deli-cul $\beta$<br>35 U:deli-cul $\beta$<br>36 U:deli-cul $\beta$<br>37 U:deli-cul $\beta$<br>38 U:deli-cul $\beta$<br>39 U:deli-cul $\beta$<br>40 U:deli-cul $\beta$<br>41 U:deli-cul $\beta$<br>44 U:deli-cul $\beta$<br>45 U:deli-cul $\beta$<br>46 U:deli-cul $\beta$<br>47 U:deli-cul $\beta$<br>48 U:deli-cul $\beta$<br>49 U:deli-cul $\beta$<br>50 U:deli-cul $\beta$<br>51 U:deli-cul $\beta$<br>52 U:deli-cul $\beta$<br>70 U:deli-cul $\beta$<br>71 U:deli-cul $\beta$<br>73 U:deli-cul $\beta$ | 50 U:deli-cul $\beta$<br>60 U:deli-cul $\beta$<br>10 U:deli-cul $\beta$<br>55 U:deli-cul $\beta$<br>4 U:deli-cul $\beta$<br>30 U:deli-cul $\beta$<br>15 U:deli-cul $\beta$<br>2 U:deli-cul $\beta$<br>1 U:deli-cul $\beta$<br>4 U:deli-cul $\beta$<br>2 U:deli-cul $\beta$<br>25 U:deli-cul $\beta$<br>24 U:deli-cul $\beta$<br>25 U:deli-cul $\beta$<br>26 U:deli-cul $\beta$<br>28 U:deli-cul $\beta$<br>30 U:deli-cul $\beta$<br>35 U:deli-cul $\beta$<br>36 U:deli-cul $\beta$<br>37 U:deli-cul $\beta$<br>38 U:deli-cul $\beta$<br>39 U:deli-cul $\beta$<br>40 U:deli-cul $\beta$<br>41 U:deli-cul $\beta$<br>44 U:deli-cul $\beta$<br>45 U:deli-cul $\beta$<br>46 U:deli-cul $\beta$<br>47 U:deli-cul $\beta$<br>48 U:deli-cul $\beta$<br>49 U:deli-cul $\beta$<br>50 U:deli-cul $\beta$<br>51 U:deli-cul $\beta$<br>52 U:deli-cul $\beta$<br>70 U:deli-cul $\beta$<br>71 U:deli-cul $\beta$<br>73 U:deli-cul $\beta$ |
| <i>Anoryzodella curvata</i>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>A. nodosa</i>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Asifera</i> -Elemente           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Einzeln-Elemente</i> indet.     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Gnathodus</i> sp.               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Icriodus</i> b. beckmanni       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>I.</i> sp.                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Oneotodus</i> sp.               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Ozarkodina</i> sp.              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pandorinellina</i> st. sp.      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. st. steinhornensis</i>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Palmitolepis disparilis</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. gigas</i>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. glabra acuta</i>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. g. distorta</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. g. glabra</i>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. g. lepta</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. g. pectinata</i>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. g. prima</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. klapperi</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. linguiformis</i>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. m. marginifera</i>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. minuta loba</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. m. minuta</i>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. m. schellia</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. m. subgracilis</i>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. perllob. schiadowskii</i>   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. quadrantinosalobata</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. qu. quadrantinososa</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. cf. regularis</i>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. rugosa trachytera</i>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. sp.</i>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. subrecta</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. subperlobata</i>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. tenuipunctata</i>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. triangularis</i>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Pa. triang. - qu. nod. lob.</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Polygn. a. asymmetricus</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. c. costatus</i>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. c. partitus</i>              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. craecens</i>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. decoratus</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. debiacens vel gronb.</i>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. gronbergi</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. g. glaber</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. g. medius</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. laticostatus</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. l. linguiformis</i>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. n. nodocostatus</i>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. n. ovatus</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. ovatinodosus</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. pseudofoliatus</i>           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. robusticostatus</i>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. serotinus</i>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. sp.</i>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. timorensis</i>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. triphyllatus</i>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. varcus</i>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>P. x. xylus</i>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Protognathodus</i> sp.          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Scaliognathus anchoralis</i>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <i>Siphonodella</i> sp.            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Fortsetzung der Tab. 19: Conodonten der Schönwipfel-Hangendeinheit mit Ausnahme des Schönwipfelkonglomerates.

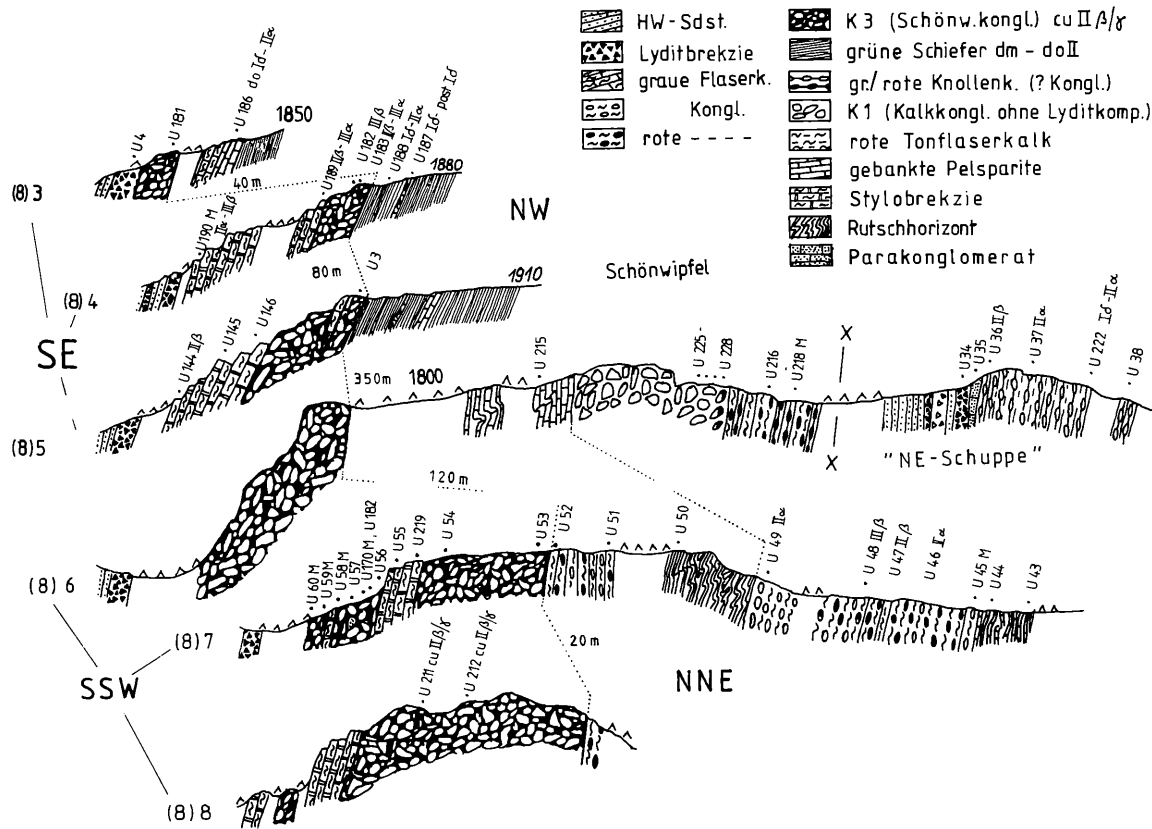


Abb. 30: Profilschnitte 8-3 bis 8-8 in der Oberdevon-Unterkarbon-Schichtfolge am Schönwipfel; Schönwipfel-Hangeneinheit.

Einschaltungen von Kalklagen und Kalkbänken (Flaserkalke, grau, ocker oder rotbraun verwitternd) aus dem doI $\delta$  bis doII $\alpha$  (s. Abb. 30, Profile 8–3, –4, –5). Im Osten zeigt sich eine stark abgeänderte Entwicklung:

Über der „NE-Schuppe“ gibt es nur jüngere Gesteine als doII $\alpha$ . Die grünen dm-do-Schiefer sind nicht aufgeschlossen.

Das Profil 8–6 (s. Abb. 30) setzt im doII $\beta$  mit 8 m mächtigen roten Knollenkalcken ein. Darin finden sich konglomeratische Lagen und Bänke, die im Feld und auch mikrofaziell sehr schwer von den Knollenkalcken zu unterscheiden sind.

Abweichend von Profil 8–6 ist die liegende Knollenkalk-Entwicklung mit den Konglomeratlagen im Profil 8–7 etwas mächtiger (8 m). Außerdem sind als Liegendstes dm-gebankte graue Kalke und grüngraue karbonatische Schiefer des doII $\beta$  in Wechsellagerung (teilweise auch mit Rutschstrukturen) aufgeschlossen (U 43, 44). Die Konglomeratlagen sind im Feld und im Schliff nur schwer erkennbar. Daß es sich um solche handelt, wird einerseits durch Mischfaunen (U 45 im Profil 8–7, U 218 im Profil 8–6), andererseits dadurch angezeigt, daß die Faunenabfolge im ungestörten Profil nicht regelmäßig ist (auf jüngere Gesteine folgen umgelagerte ältere: U 45, 46, über U 44).

Über dieser Entwicklung liegt ein 10 bis 12 m mächtiges, monomiktetes, matrixarmes Kalkkonglomerat (K 1, s. Abb. 30). Seine oft plattigen Komponenten (bis ca. 15 cm) sind mäßig sortiert, kantengerundet und stylolithisch verzahnt. Mikrofaziell stellen sie biogenführende (Filamente, selten Echinodermen), mikrosparitische Kalke dar, die häufig lagige oder fleckige pseudosparitische Bereiche aufweisen. Die graugrüne Matrix des Konglomerates (meist unter 10 Prozent) ist im liegenden Abschnitt (1 bis 2 m) rotgefärbt, was auf die unterlagernden roten Knollenkalke zurückzuführen ist.

U 225 bis U 228, Komponenten des K 1, lieferten einheitlich Conodonten des doII $\beta$ –doIII $\alpha$ . Die Komponentengröße ist im Profil 8–7 geringer, der Matrixanteil etwas höher und auch die Gesamtmächtigkeit niedriger als im Profil 8–6.

Über dem Konglomerat K 1 liegen cm- bis dm-gebankte, hell- bis mittelgraue mikritische Kalke mit Tonschiefern in Wechsellagerung. Sie sind im Profil 8–7 besser aufgeschlossen und zeigen synsedimentäre Verfaltungen. Der in Abb. 31 dargestellte Bereich zeigt von NW nach SE gerichtete Gleitungen. Die interne Bewegung im hervorgehobenen Abschnitt ist auf die Setzung und die damit verbundene Durchspießung der Schiefer unter der kompetenten Kalklage zurückzuführen. Proben aus diesem Horizont waren conodontenleer (U 50, U 215).

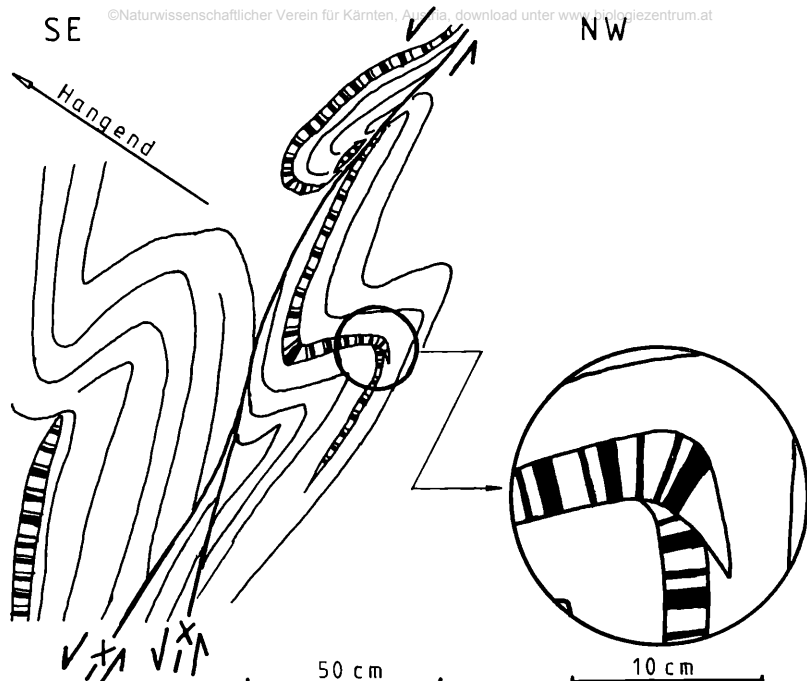


Abb. 31: Syngedimentäre Rutschfallen im Profil 8–7 der Schönwipfel-Hangendeinheit. Beschreibung siehe Text.

### Das Schönwipfelkonglomerat (K 3)

Den Abschluß der karbonatischen Sedimentation bildet im gesamten Mittelabschnitt der SH-E ein oligomikres Kalkkonglomerat (K 3). Im Gipfelbereich des Schönwipfels liegt es über den grünen Schiefen und deren Karbonateinschaltungen des  $\text{dol}\gamma$  bis  $\text{dolII}\alpha$ , im Osten, soweit erschlossen, über den roten und grauen Kalkkonglomeraten (K 2, Abb. 30).

Die Mächtigkeit des Konglomerates nimmt von Westen (2 m) nach Osten bis 22 m zu. Es gibt sowohl komponenten- als auch matrixgestützte Bereiche. Der Matrixanteil variiert von 20 bis 60 Prozent, in den später beschriebenen Stylobrekzien (s. u.) liegt er unter 5 Prozent. Die Sortierung im Kleinbereich (bis etwa 0,5 m) ist schlecht bis gut, auf mehrere Meter betrachtet schlecht. Es liegen oft Großkomponenten von 0,5 bis 0,7 m inmitten von Kleinkomponenten (Durchmesser um 5 cm, s. Abb. 32). Erstere sind vorwiegend kantengerundet, letztere zeigen gute Rundung, was aber durch Drucklösung abgeschwächt wird (circumidenische Stylo-

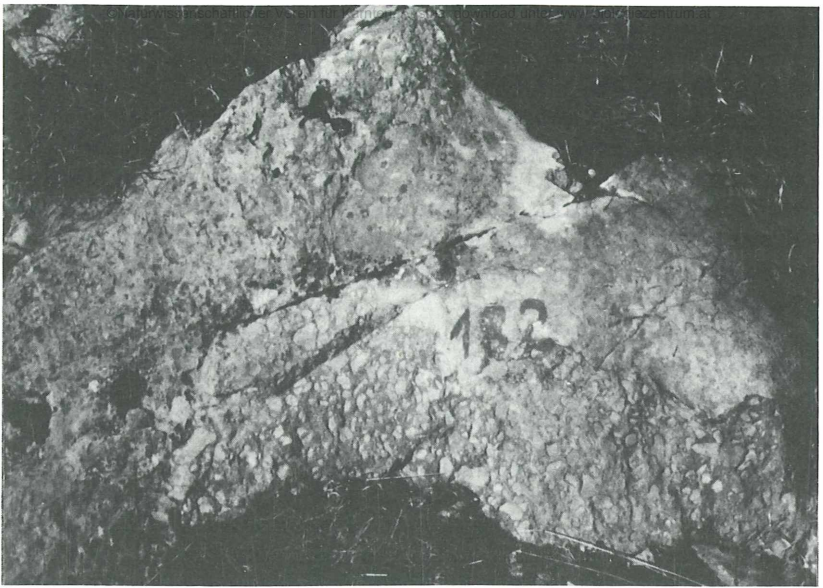


Abb. 32: Großkomponente (U 182) in matrixgestütztem Bereich des Schönwipfelkonglomerates, Profil 8–4, Schönwipfel-Hangendeinheit.



Abb. 33: Ausschnitt einer Flaserkalk-Eingleitscholle mit zerlegten Bänken (s. Pfeile). Profil 8–5, Schönwipfelkonglomerat, Schönwipfel-Hangendeinheit.



lithen). Das Verhältnis Länge zu Breite, an 301 Kleinkomponenten gemessen, liegt bei 1,9.

Im Gipfelbereich des Schönwipfels stecken im K 3 ca. 2 m über dessen Basis drei keil- bis linsenförmige Flaserkalkschollen mit bis zu 1,55 m Dicke und bis zu 5 m Länge. Sie zeigen mitunter verbogene Schichtflächen und an gekrümmten Flächen, welche ungefähr normal auf das ss stehen, versetzte Bänke (s. Abb. 33). Die Beträge der Relativbewegungen an diesen Flächen liegen unter 2 cm. Diese Zerlegung dürfte im Zuge der Eingleitung entstanden sein. Die Schollen haben ein doII/III-Alter (Proben U 195–198).

Da das K 3 im cuII $\beta$ / $\gamma$  zur Ablagerung gekommen ist (s. u.), müßten die Flaserkalke des doII/III im cuII $\beta$ / $\gamma$  noch nicht ganz verfestigt gewesen sein, es sei denn, sie erhielten diese Strukturen bereits im do und wurden im cuII $\beta$ / $\gamma$  erneut umgelagert.

Meist im hangenden Abschnitt des K 3 treten z. T. in zwei Horizonten sehr matrixarme Stylobrekzien auf. Sie können bis 4 m mächtig sein (z. B. im Profil 8–8). Die Komponenten dieser Brekzien haben sämtliche ein doII $\beta$ -doIII $\alpha$ -Alter (U 55, 144–146, 189, 190, vgl. Tab. 20).

Die Komponenten des Schönwipfelkonglomerates sind fast ausschließlich (geschätzt: über 99 Prozent) graue bis ockergraue Flaserkalke. Dies betrifft auch die Eingleitschollen und die Stylobrekzienhorizonte.

Im Schliff zeigen sich die Flaserkalke als eintönige, biogenarme Mikrosparite mit fleckigem, manchmal lagigem Pseudosparit und ähneln so den Komponenten des K 1 sehr. Verwühlungen wurden nicht festgestellt.

In Tab. 20 sind conodontenstratigraphische Ergebnisse sowohl einzeln beprobter Komponenten als auch von Proben mit mehreren Kleinkomponenten im Gesteinsverband (Sammelprobe, inkl. Matrix und von Matrix (separat beprobt) angeführt. Die Einzelkomponenten gehören in der Regel dem doII $\beta$ -doIII $\alpha$  an. Einzige Ausnahme ist die in Abb. 32 dargestellte Großkomponente des doIII $\beta$  (U 182). Alle übrigen Karbonatgesteinsproben, die jünger als doIII $\alpha$  sind, enthielten Matrix. Sie führen Mischfaunen (U 11, U 54, U 58, U 60, U 190) oder konnten wegen geringer Conodontenführung altersmäßig nicht exakt eingestuft werden (U 33, U 201). Daraus geht hervor, daß die Conodonten jünger als doIII $\alpha$  in U 11, U 54, U 58, U 60, U 190, aller Wahrscheinlichkeit nach bereits aufgearbeitet, in der Matrix vorlagen, die Komponenten (Flaserkalke) jedoch möglicherweise ausschließlich dem doII $\beta$ -doIII $\alpha$  (- $\beta$ ) angehören.

Ausschlaggebend für die stratigraphische Einstufung des Schönwipfelkonglomerates waren mittel- bis hellgraue Lyditkomponenten (bis 30 cm), die im Unterschied zu allen anderen Komponenten scharfkantig,

| Zuordnung |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  | cu |  |  |  |  |  |  |  |  |  | do |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|-----------|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

wipfel-Sandsteine als Komponenten vorkommen. Probe U 181 im Profil 8–3 und U 172 im Profil 8–7 sind karbonatisch zementierte Sandsteine mit typischer Komponentenzusammensetzung des Hochwipfel-Karbon.

### Die Schönwipfel-„NE-Schuppe“

Das Profil 8–6 (Abb. 30) zeigt den hangenden Anteil der Schönwipfel-„NE-Schuppe“. Ihr stratigraphischer Umfang wurde mit U 34 bis U 42 und U 220, 222 erfaßt (s. Tab. 19).

Über massigen Kalken und grauen sowie roten Flaserkalken (Findenigkalke) des oberen Unterdevon im Liegenden folgen max. 10 m mächtig aufgeschlossene Crinoidenschuttkalke des oberen Daleje und unteren Eifelium und nach einer rund 9 m langen Aufschußlücke 11 m oberdevone, graue bis ocker Knollenkalke (U 38–U 36). Letztere sind undeutlich gebankt bis massig. Ob es sich dabei um Knollenkalke (Kramenzelkalke sensu GRÜNDEL & RÖSSLER 1963) handelt oder um Konglomerate mit Drucklösungserscheinungen, ließ sich nicht feststellen. Gegen letzteres spricht die recht einheitliche Größe der Knollen (Komponenten?) und deren lagige Anordnung sowie das Fehlen von Mischfaunen. Für die Deutung als Konglomerat spricht der Übergang im Hangenden in ein Parakonglomerat mit mikrosparitischen Kalken (– 1 cm) als Komponenten und einer Karbonatsilt-Matrix. In dieser sind bis 5 Prozent Quarz, Lydit und Feldspat (vorwiegend Plagioklas) mit max. 3 mm Durchmesser gleichmäßig diffus verteilt. Dies ist typischer Hochwipfel-Modalbestand. Über dem Parakonglomerat setzt mit einer normalgradierten Lyditbrekzie 6 bis 10 m mächtiges Hochwipfel-Karbon ein (U 34).

Da wegen unzulänglichen Aufschlüssen zwischen den Profilen 8–6 und 8–5 die Verhältnisse nicht geklärt werden konnten, sind hier zwei Deutungen möglich:

1. Das Vorkommen von Hochwipfel-Karbon geht auf eine Verschupung zurück.
2. Das Profil 8–6 ist eine sedimentäre Einheit, wobei die mitteldevonen Crinoidenschuttkalke und Klastkalke vom Gipfelbereich in den östlichen Raum (bei Profil 8–6) hineinstreichen müßten.

Dies würde jedoch implizieren, daß zum Unterschied vom Gipfelbereich, wo die Schichtfolge unter dem Schönwipfelkonglomerat bis in das dOII $\alpha$  reicht, sie im Osten bis in das Niveau des Eifeliums abgetragen worden ist. Eine derartige, im Osten stärkere Abtragung stimmte mit den Ergebnissen aus der Schönwipfel-Liegendeinheit überein.

In Analogie mit der Schönwipfel-Liegendeinheit ist anzunehmen, daß die Umgestaltung des Sedimentationsraumes im cuII $\beta$ / $\gamma$  stattfand. Einer Abtragung/Subsolution des Untergrundes folgte im Profil 8–6 die Schüt-

tung von Konglomeraten mit Komponenten des doI $\delta$  bis doII $\beta$ , auf die geringmächtige Hochwipfel-Klastika folgen. Noch einmal kommen Konglomerate und Slumphorizonte zur Ausbildung (K 1, K 2). Das Relief wird nach Westen vorgreifend aufgefüllt, und erst das Schönwipfelkonglomerat greift über die gesamte E-W-Erstreckung hinweg und wird durch die erneute und nun endgültige Hochwipfel-Sedimentation überwältigt. So betrachtet müßten die Knollenkalke unbedingt als Konglomerate gedeutet werden.

### Die Sedimente über dem Schönwipfelkonglomerat

Etwa 150 m östlich des Schönwipfel-Gipfels finden sich über dem K 3 hell- bis dunkelgraue, gebankte Lydite. Sie sind meist nur anhand von Lesesteinen über ca. 50 m verfolgbar. U 28 enthielt Conodonten der anchoralis-latus-Zone, U 30 eine bereits aus den Lyditkomponenten des K 3 (s. S. 79) sowie aus Lyditen der Schönwipfel-Liegendeinheit (s. S. 63) bekannte Mischfauna vom cuII bis zum cuII $\beta$ / $\gamma$  (s. Tab. 19).

Damit steht fest, daß das Schönwipfelkonglomerat (K 3) im cuII $\beta$ / $\gamma$  gebildet wurde und sich auch noch danach Umlagerungsprozesse abspielten, was die Mischfaunen in den Lyditen nachweisen.

Über dem Schönwipfelkonglomerat und den ihm in Teilbereichen auflagernden Lyditen folgt eine 2 m mächtige Lyditbrekzie mit bis 5 cm großen Komponenten, die kantengerundet und vielfach auch gut gerundet sind. Sie enthalten Conodonten des doI $\delta$  bis cuI (II) (s. Tab. 19).

Auf diese Brekzie folgen Hochwipfel-Sandsteine und weitere Lyditbrekzien (Komponenten bis 1 cm).

### Der Ostanteil der Schönwipfel-Hangendeinheit

Östlich der Scherzone, die durch den Oberlauf des T. Tamer zur Kote 1692 verläuft, stehen bis zum Rifugio Fratelli Nordio von der SH-E nur Findenigkalke, graue du-Flaserkalke und mitteldevone Klastkalke an. 600 m westlich vom R. Frat. Nordio finden sich bei 1530 m SH bis südlich des Gocman (C 117) im Hangschutt Blöcke des Schönwipfelkonglomerates.

Das ca. 100 m mächtige Profil durch die SH-E im Uggwagraben beginnt mit Brachioipoden führenden Klastika des oberen Ordoviz (Uggwaschiefer). Darüber folgt der Uggwakalk und tiefsilurische Kieselschiefer (vgl. STACHE 1872, JAEGER, HAVLICEK & SCHÖNLAUB 1975). Mit Flaserkalken und Crinoidenschuttkalken endet das Profil tektonisch am Hochwipfel-Karbon der Schönwipfel-Südeinheit.

Im Gocman wird die Einheit durch Verschuppung rund 400 m mächtig. Das von MANZONI 1966 beschriebene „Transgressionskonglomerat“ der Hochwipfelschichten konnte nicht aufgefunden werden. Hinweis dafür sind die früher erwähnten Lesesteine des Schönwipfelkonglomerates. Östlich des Gocman nimmt die Mächtigkeit der SH-E auf knapp 200 m ab.

## 9. Die Schönwipfel-Südeinheit (SS-E)

Als einzige wird die SS-E ausschließlich von Hochwipfel-Karbon aufgebaut. Sie könnte das primär Hangende der Schönwipfel-Hangendeinheit darstellen, ist von dieser tektonisch jedoch deutlich getrennt.

Im Westteil maximal 300 bis 400 m mächtig, erreicht die Einheit im Osten (südlich des Gocman) 500 m und südlich Ma. Schnee 800 m. Diese Differenzen in den Mächtigkeiten sind im Osten durch die Verschuppung der Schönwipfel-Hangendeinheit im Gocman bedingt.

Im gesamten Gebiet dominieren Sandsteine. Lyditbrekzien sind im Westen häufig, im Osten selten. 200 m nördlich der Osteria del Camoscio stehen ca. 25 m mächtige, gebankte Lydite an. Mit ihnen in sedimentärem Verband befinden sich über 100 m mächtige Schiefer und Sandsteine des Hochwipfel-Karbon. An Conodonten führen die Lydite (U 255)

*Hindeodella segaformis* BISCHOFF 1957,

*Gnathodus pseudosemiglaber* THOMPSON & FELLOWS 1970,

*Gnathodus* sp.,

*Pseudopolygnathus oxypaceus* LANE, SANDBERG & ZIEGLER 1980, Morphotyp 1,

*Scaliognathus anchoralis* BRANSON & MEHL 1941 d, Morphotyp 2, die eine Einstufung in die anchoralis-latus-Zone, cuII $\beta/\gamma$ , erlauben.

Im gesamten Bereich der SS-E herrscht mittelsteiles bis steiles Südfallen. Den Südrahmen bilden im Osten Grödener- und Bellerophon-Schichten, im Westen die Cocco-Nordeinheit.

## 10. Die Cocco-Nordeinheit (CN-E)

Zwischen Schönwipfel und Monte Cocco erschließen die E-W verlaufenden Gräben eine schmale, maximal 350 m breite Zone, die vorwiegend aus Hochwipfel-Klastika besteht. In diese sind Kalkspäne, Lydite und vermutlich ordovizische Sandsteine eingeschuppt.

In den Hochwipfel-Klastika sind südöstlich des Schönwipfels (bei U 100) Lyditbrekzien häufig. Sie führen als Komponenten Lydite, Kieselschiefer, Quarzite, Feldspäte und resedimentierte Lyditbrekzien (Durchmesser bis 30 cm). Südwestlich des Schönwipfels herrschen Sandsteine vor. In Nähe

der Flaserkalkspäne sind stets schwarze Mylonitzonen ausgebildet, deren Ausräumung tief eingeschnittene Gräben und Schluchten verursacht.

Eine tiefe Erosionsrinne und die großflächige Hanginstabilität auf der Schönwipfel-Ostseite ist ebenfalls auf derartige Mylonitbildungen zurückzuführen. Die Liegendgrenze der CN-E ist hier nicht exakt zu erfassen.

Als westlichste Einschuppung findet sich 400 m nordwestlich des Col di Mezzo eine 300 x 130 m groß aufgeschlossene, aufrechte, flach südfallende Karbonatabfolge. Ihr stratigraphischer Umfang reicht vom oberen Unterdevon bis ins  $\text{doII}\beta/\text{III}\alpha$ , darüber folgt mit einer Schichtlücke Hochwipfel-Karbon. Die Karbonatabfolge beginnt mit mindestens 10 m mächtigen, dickbankig-massigen, an Tentakuliten reichen Flaserkalken des oberen  $\text{du}$  (C 50, 51, s. Tab. 21). Noch im Unterdevon (u. Daleje) setzen Pelsparite und Crinoidenschuttkalke ein. Diese sind 30 bis 35 m mächtig (C 47, 48). Ähnlich wie in der Schönwipfel-Hangendeinheit führen auch sie Conodontenmischfaunen (C 40: Eifel bis m. Givet). Der Faziesumschlag zu den Flaserkalken des Oberdevon (mind. 7 m mächtig) erfolgte im Zeitraum zwischen o. Givet und  $\text{doII}\alpha$ . Das  $\text{doI}$  konnte nicht nachgewiesen werden (Aufschlußlücke). C 41–43, C 45, 46 und C 49 sind grauen Flaserkalken des  $\text{doII}\alpha$  bis  $\text{doII}\beta/\text{III}\alpha$  entnommen. Mit Lyditbrekzien (Komponentengröße max. 2 cm) einsetzend, schließt Hochwipfel-Karbon die Schichtfolge ab. Neben den Lydit- und Radiolaritkomponenten führen sie Quarz mit Helminthstrukturen, Fleckenperthite sowie getrübbte Feldspäte (C 44).

250 m östlich dieser größten Schuppe der CN-E reihen sich sechs von Störungen meist spitzwinkelig zugeschnittene, an Tentakuliten reiche  $\text{du}$ -Flaserkalkspäne eng aneinander. Ihre Länge variiert zwischen 60 und 220 m. Im östlichsten, auf 1600 m gelegen, wurde eine aufrechte stratigraphische Abfolge vom o. Prag/u. Zlichov bis zum o. Zlichov/u. Daleje nachgewiesen (C 35–37).

400 m östlich C 35 findet sich in 1700 m SH eine weitere Flaserkalkschuppe sowie ca. 10 m mächtige schwarze Kieseliefer eingeschuppt.

Südöstlich des Schönwipfels tauchen in 1550 und 1700 m SH am Südrand der CN-E zwei Flaserkalkspäne mit 80 x 40 bzw. 60 x 30 m auf. Ausgeprägte Drucklösungserscheinungen in den  $\text{dm}$ - bis 0,5-m-gebankten, hellgrauen  $\text{du}$ -Flaserkalken des westlichen Spanes (U 115–121, s. Tab. 21), auch mit Lösungsklüften, weisen auf verstärkte Bewegungsvorgänge und damit verbundenen Dehnungs- und Kompressionsstreß.

Den östlichen dieser beiden Späne bauen vorwiegend massige bis dickbankige ockergraue Unterdevon-Flaserkalke auf. U 109–U 114 ordneten sie dem o. Zlichov/u. Daleje zu.

| Zuordnung in     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   | 48   | 49   | 50   | 51   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zeitbereich      | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   | 48   | 49   | 50   | 51   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Con.-Elemente/kg | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   | 48   | 49   | 50   | 51   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Probe-Nr.        | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 33   | 34   | 35   | 36   | 37   | 38   | 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   | 48   | 49   | 50   | 51   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Conodonten       | U 104 | U 108 | U 109 | U 110 | U 111 | U 112 | U 114 | U 115 | U 116 | U 117 | U 118 | U 120 | U 121 | U 240 | C 35 | C 36 | C 37 | C 40 | C 41 | C 42 | C 43 | C 44 | C 45 | C 46 | C 47 | C 48 | C 49 | C 50 | C 51 | C 52 | C 53 | C 54 | C 55 | C 56 | C 57 | C 58 | C 59 | C 60 | C 61 | C 62 | C 63 | C 64 | C 65 | C 66 | C 67 | C 68 | C 69 | C 70 | C 71 | C 72 | C 73 | C 74 | C 75 | C 76 | C 77 | C 78 | C 79 | C 80 | C 81 | C 82 | C 83 | C 84 | C 85 | C 86 | C 87 | C 88 | C 89 | C 90 | C 91 | C 92 | C 93 | C 94 | C 95 | C 96 | C 97 | C 98 | C 99 | C 100 | C 101 | C 102 | C 103 | C 104 | C 105 | C 106 | C 107 | C 108 | C 109 | C 110 | C 111 | C 112 | C 113 | C 114 | C 115 | C 116 | C 117 | C 118 | C 119 | C 120 | C 121 | C 122 | C 123 | C 124 | C 125 | C 126 | C 127 | C 128 | C 129 | C 130 | C 131 | C 132 | C 133 | C 134 | C 135 | C 136 | C 137 | C 138 | C 139 | C 140 | C 141 | C 142 | C 143 | C 144 | C 145 | C 146 | C 147 | C 148 | C 149 | C 150 | C 151 | C 152 | C 153 | C 154 | C 155 | C 156 | C 157 | C 158 | C 159 | C 160 | C 161 | C 162 | C 163 | C 164 | C 165 | C 166 | C 167 | C 168 | C 169 | C 170 | C 171 | C 172 | C 173 | C 174 | C 175 | C 176 | C 177 | C 178 | C 179 | C 180 | C 181 | C 182 | C 183 | C 184 | C 185 | C 186 | C 187 | C 188 | C 189 | C 190 | C 191 | C 192 | C 193 | C 194 | C 195 | C 196 | C 197 | C 198 | C 199 | C 200 | C 201 | C 202 | C 203 | C 204 | C 205 | C 206 | C 207 | C 208 | C 209 | C 210 | C 211 | C 212 | C 213 | C 214 | C 215 | C 216 | C 217 | C 218 | C 219 | C 220 | C 221 | C 222 | C 223 | C 224 | C 225 | C 226 | C 227 | C 228 | C 229 | C 230 | C 231 | C 232 | C 233 | C 234 | C 235 | C 236 | C 237 | C 238 | C 239 | C 240 | C 241 | C 242 | C 243 | C 244 | C 245 | C 246 | C 247 | C 248 | C 249 | C 250 | C 251 | C 252 | C 253 | C 254 | C 255 | C 256 | C 257 | C 258 | C 259 | C 260 | C 261 | C 262 | C 263 | C 264 | C 265 | C 266 | C 267 | C 268 | C 269 | C 270 | C 271 | C 272 | C 273 | C 274 | C 275 | C 276 | C 277 | C 278 | C 279 | C 280 | C 281 | C 282 | C 283 | C 284 | C 285 | C 286 | C 287 | C 288 | C 289 | C 290 | C 291 | C 292 | C 293 | C 294 | C 295 | C 296 | C 297 | C 298 | C 299 | C 300 | C 301 | C 302 | C 303 | C 304 | C 305 | C 306 | C 307 | C 308 | C 309 | C 310 | C 311 | C 312 | C 313 | C 314 | C 315 | C 316 | C 317 | C 318 | C 319 | C 320 | C 321 | C 322 | C 323 | C 324 | C 325 | C 326 | C 327 | C 328 | C 329 | C 330 | C 331 | C 332 | C 333 | C 334 | C 335 | C 336 | C 337 | C 338 | C 339 | C 340 | C 341 | C 342 | C 343 | C 344 | C 345 | C 346 | C 347 | C 348 | C 349 | C 350 | C 351 | C 352 | C 353 | C 354 | C 355 | C 356 | C 357 | C 358 | C 359 | C 360 | C 361 | C 362 | C 363 | C 364 | C 365 | C 366 | C 367 | C 368 | C 369 | C 370 | C 371 | C 372 | C 373 | C 374 | C 375 | C 376 | C 377 | C 378 | C 379 | C 380 | C 381 | C 382 | C 383 | C 384 | C 385 | C 386 | C 387 | C 388 | C 389 | C 390 | C 391 | C 392 | C 393 | C 394 | C 395 | C 396 | C 397 | C 398 | C 399 | C 400 | C 401 | C 402 | C 403 | C 404 | C 405 | C 406 | C 407 | C 408 | C 409 | C 410 | C 411 | C 412 | C 413 | C 414 | C 415 | C 416 | C 417 | C 418 | C 419 | C 420 | C 421 | C 422 | C 423 | C 424 | C 425 | C 426 | C 427 | C 428 | C 429 | C 430 | C 431 | C 432 | C 433 | C 434 | C 435 | C 436 | C 437 | C 438 | C 439 | C 440 | C 441 | C 442 | C 443 | C 444 | C 445 | C 446 | C 447 | C 448 | C 449 | C 450 | C 451 | C 452 | C 453 | C 454 | C 455 | C 456 | C 457 | C 458 | C 459 | C 460 | C 461 | C 462 | C 463 | C 464 | C 465 | C 466 | C 467 | C 468 | C 469 | C 470 | C 471 | C 472 | C 473 | C 474 | C 475 | C 476 | C 477 | C 478 | C 479 | C 480 | C 481 | C 482 | C 483 | C 484 | C 485 | C 486 | C 487 | C 488 | C 489 | C 490 | C 491 | C 492 | C 493 | C 494 | C 495 | C 496 | C 497 | C 498 | C 499 | C 500 | C 501 | C 502 | C 503 | C 504 | C 505 | C 506 | C 507 | C 508 | C 509 | C 510 | C 511 | C 512 | C 513 | C 514 | C 515 | C 516 | C 517 | C 518 | C 519 | C 520 | C 521 | C 522 | C 523 | C 524 | C 525 | C 526 | C 527 | C 528 | C 529 | C 530 | C 531 | C 532 | C 533 | C 534 | C 535 | C 536 | C 537 | C 538 | C 539 | C 540 | C 541 | C 542 | C 543 | C 544 | C 545 | C 546 | C 547 | C 548 | C 549 | C 550 | C 551 | C 552 | C 553 | C 554 | C 555 | C 556 | C 557 | C 558 | C 559 | C 560 | C 561 | C 562 | C 563 | C 564 | C 565 | C 566 | C 567 | C 568 | C 569 | C 570 | C 571 | C 572 | C 573 | C 574 | C 575 | C 576 | C 577 | C 578 | C 579 | C 580 | C 581 | C 582 | C 583 | C 584 | C 585 | C 586 | C 587 | C 588 | C 589 | C 590 | C 591 | C 592 | C 593 | C 594 | C 595 | C 596 | C 597 | C 598 | C 599 | C 600 | C 601 | C 602 | C 603 | C 604 | C 605 | C 606 | C 607 | C 608 | C 609 | C 610 | C 611 | C 612 | C 613 | C 614 | C 615 | C 616 | C 617 | C 618 | C 619 | C 620 | C 621 | C 622 | C 623 | C 624 | C 625 | C 626 | C 627 | C 628 | C 629 | C 630 | C 631 | C 632 | C 633 | C 634 | C 635 | C 636 | C 637 | C 638 | C 639 | C 640 | C 641 | C 642 | C 643 | C 644 | C 645 | C 646 | C 647 | C 648 | C 649 | C 650 | C 651 | C 652 | C 653 | C 654 | C 655 | C 656 | C 657 | C 658 | C 659 | C 660 | C 661 | C 662 | C 663 | C 664 | C 665 | C 666 | C 667 | C 668 | C 669 | C 670 | C 671 | C 672 | C 673 | C 674 | C 675 | C 676 | C 677 | C 678 | C 679 | C 680 | C 681 | C 682 | C 683 | C 684 | C 685 | C 686 | C 687 | C 688 | C 689 | C 690 | C 691 | C 692 | C 693 | C 694 | C 695 | C 696 | C 697 | C 698 | C 699 | C 700 | C 701 | C 702 | C 703 | C 704 | C 705 | C 706 | C 707 | C 708 | C 709 | C 710 | C 711 | C 712 | C 713 | C 714 | C 715 | C 716 | C 717 | C 718 | C 719 | C 720 | C 721 | C 722 | C 723 | C 724 | C 725 | C 726 | C 727 | C 728 | C 729 | C 730 | C 731 | C 732 | C 733 | C 734 | C 735 | C 736 | C 737 | C 738 | C 739 | C 740 | C 741 | C 742 | C 743 | C 744 | C 745 | C 746 | C 747 | C 748 | C 749 | C 750 | C 751 | C 752 | C 753 | C 754 | C 755 | C 756 | C 757 | C 758 | C 759 | C 760 | C 761 | C 762 | C 763 | C 764 | C 765 | C 766 | C 767 | C 768 | C 769 | C 770 | C 771 | C 772 | C 773 | C 774 | C 775 | C 776 | C 777 | C 778 | C 779 | C 780 | C 781 | C 782 | C 783 | C 784 | C 785 | C 786 | C 787 | C 788 | C 789 | C 790 | C 791 | C 792 | C 793 | C 794 | C 795 | C 796 | C 797 | C 798 | C 799 | C 800 | C 801 | C 802 | C 803 | C 804 | C 805 | C 806 | C 807 | C 808 | C 809 | C 810 | C 811 | C 812 | C 813 | C 814 | C 815 | C 816 | C 817 | C 818 | C 819 | C 820 | C 821 | C 822 | C 823 | C 824 | C 825 | C 826 | C 827 | C 828 | C 829 | C 830 | C 831 | C 832 | C 833 | C 834 | C 835 | C 836 | C 837 | C 838 | C 839 | C 840 | C 841 | C 842 | C 843 | C 844 | C 845 | C 846 | C 847 | C 848 | C 849 | C 850 | C 851 | C 852 | C 853 | C 854 | C 855 | C 856 | C 857 | C 858 | C 859 | C 860 | C 861 | C 862 | C 863 | C 864 | C 865 | C 866 | C 867 | C 868 | C 869 | C 870 | C 871 | C 872 | C 873 | C 874 | C 875 | C 876 | C 877 | C 878 | C 879 | C 880 | C 881 | C 882 | C 883 | C 884 | C 885 | C 886 | C 887 | C 888 | C 889 | C 890 | C 891 | C 892 | C 893 | C 894 | C 895 | C 896 | C 897 | C 898 | C 899 | C 900 | C 901 | C 902 | C 903 | C 904 | C 905 | C 906 | C 907 | C 908 | C 909 | C 910 | C 911 | C 912 | C 913 | C 914 | C 915 | C 916 | C 917 | C 918 | C 919 | C 920 | C 921 | C 922 | C 923 | C 924 | C 925 | C 926 | C 927 | C 928 | C 929 | C 930 | C 931 | C 932 | C 933 | C 934 | C 935 | C 936 | C 937 | C 938 | C 939 | C 940 | C 941 | C 942 | C 943 | C 944 | C 945 | C 946 | C 947 | C 948 | C 949 | C 950 | C 951 | C 952 | C 953 | C 954 | C 955 | C 956 | C 957 | C 958 | C 959 | C 960 | C 961 | C 962 | C 963 | C 964 | C 965 | C 966 | C 967 | C 968 | C 969 | C 970 | C 971 | C 972 | C 973 | C 974 | C 975 | C 976 | C 977 | C 978 | C 979 | C 980 | C 981 | C 982 | C 983 | C 984 | C 985 | C 986 | C 987 | C 988 | C 989 | C 990 | C 991 | C 992 | C 993 | C 994 | C 995 | C 996 | C 997 | C 998 | C 999 | C 1000 | C 1001 | C 1002 | C 1003 | C 1004 | C 1005 | C 1006 | C 1007 | C 1008 | C 1009 | C 1010 | C 1011 | C 1012 | C 1013 | C 1014 | C 1015 | C 1016 | C 1017 | C 1018 | C 1019 | C 1020 | C 1021 | C 1022 | C 1023 | C 1024 | C 1025 | C 1026 | C 1027 | C 1028 | C 1029 | C 1030 | C 1031 | C 1032 | C 1033 | C 1034 | C 1035 | C 1036 | C 1037 | C 1038 | C 1039 | C 1040 | C 1041 | C 1042 | C 1043 | C 1044 | C 1045 | C 1046 | C 1047 | C 1048 | C 1049 | C 1050 | C 1051 | C 1052 | C 1053 | C 1054 | C 1055 | C 1056 | C 1057 | C 1058 | C 1059 | C 1060 | C 1061 | C 1062 | C 1063 | C 1064 | C 1065 | C 1066 | C 1067 | C 1068 | C 1069 | C 1070 | C 1071 | C 1072 | C 1073 | C 1074 | C 1075 | C 1076 | C 1077 | C 1078 | C 1079 | C 1080 | C 1081 | C 1082 | C 1083 | C 1084 | C 1085 | C 1086 | C 1087 | C 1088 | C 1089 | C 1090 | C 1091 | C 1092 | C 1093 | C 1094 | C 1095 | C 1096 | C 1097 | C 1098 | C 1099 | C 1100 | C 1101 | C 1102 | C 1103 | C 1104 | C 1105 | C 1106 | C 1107 | C 1108 | C 1109 | C 1110 | C 1111 | C 1112 | C 1113 | C 1114 | C 1115 | C 1116 | C 1117 | C 1118 | C 1119 | C 1120 | C 1121 | C 1122 | C 1123 | C 1124 | C 1125 | C 1126 | C 1127 | C 1128 | C 1129 | C 1130 | C 1131 | C 1132 | C 1133 | C 1134 | C 1135 | C 1136 | C 1137 | C 1138 | C 1139 | C 1140 | C 1141 | C 1142 | C 1143 | C 1144 | C 1145 | C 1146 | C 1147 | C 1148 | C 1149 | C 1150 | C 1151 | C 1152 | C 1153 | C 1154 | C 1155 | C 1156 | C 1157 | C 1158 | C 1159 | C 1160 | C 1161 | C 1162 | C 1163 | C 1164 | C 1165 | C 1166 | C 1167 | C 1168 | C 1169 | C 1170 | C 1171 | C 1172 | C 1173 | C 1174 | C 1175 | C 1176 | C 1177 | C 1178 | C 1179 | C 1180 | C 1181 | C 1182 | C 1183 | C 1184 | C 1185 | C 1186 | C 1187 | C 1188 | C 1189 | C 1190 | C 1191 | C 1192 | C 1193 | C 1194 | C 1195 | C 1196 | C 1197 | C 1198 | C 1199 | C 1200 | C 1201 | C 1202 | C 1203 | C 1204 | C 1205 | C 1206 | C 1207 | C 1208 |

schwarze Lydite sind hier ineinander verschuppt und zeigen auf kleinstem Raum große Lagerungsunterschiede. Sie gehören dem  $\text{doI}(\beta)\gamma\text{-}\delta$  an (HERZOG 1983:368).

Diese Lydite des Mittel- und Oberdevon weisen auf die Existenz der kieselig-klastischen Bischofalmfazies auch im Devon der Östlichen Karnischen Alpen (vgl. LEDITZKY 1973, SCHÖNLAUB 1980 a).

Am Südrand der CN-E, nördlich des Monte Cocco, liegen 50 m mächtige, braun verwitternde Sandsteine mit einem 2 m dicken Schwarzschieferhorizont. Sie sind lithologisch ident mit den ordovizischen Sandsteinen im Liegenden der Cocco-Liegendeinheit, wurden aber wegen der Verschupfung mit den Flaserkalken im Osten von dieser getrennt.

## 11. Die Cocco-Liegendeinheit (CL-E)

Die Verbreitung dieser rund 200 m mächtigen Abfolge von vorwiegend Quarzsandsteinen und untergeordnet Kieselschiefern und Lyditen ist auf das Nordgehänge des Monte Cocco beschränkt. Mit Vorbehalt kann man in den Kieselschiefern, die 500 m ESE vom Villagio Cocco inmitten der großräumigen Moränenbedeckung von einem Graben angerissen sind, die Fortsetzung nach Osten sehen.

Hangschuttbedeckung und der Verwitterungsmodus der Klastika bewirken das Fehlen eines durchgehenden Profils. Am besten erschlossen ist die Folge am Rücken nördlich des Cocco-Gipfels (s. Abb. 34). Hier beginnt

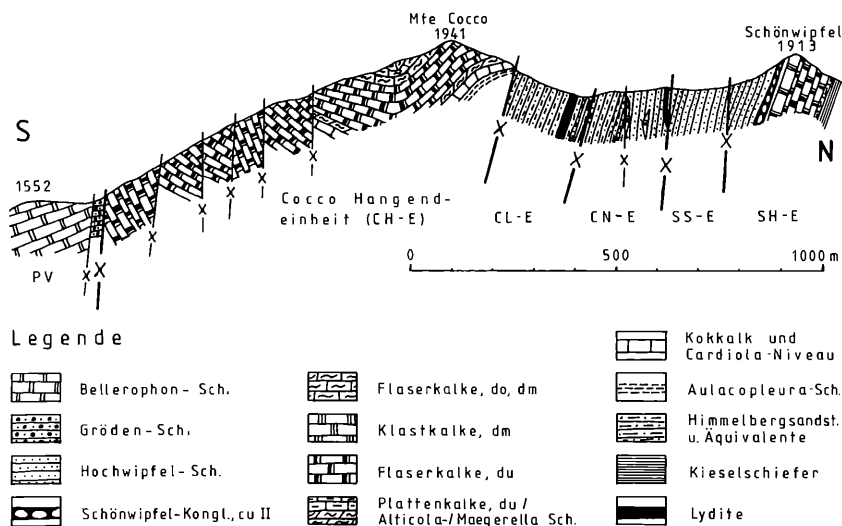


Abb. 34: Profilschnitt durch die südlichen Einheiten des Arbeitsgebietes: Schönwipfel-Hangendeinheit, Schönwipfel-Südeinheit, Cocco-Nordeinheit, Cocco-Liegendeinheit, Cocco-Hangendeinheit und angrenzendes Perm.



die mittelsteil bis steil südfallende Einheit im Norden mit rund 15 m mächtigen, stark durchbewegten Kiesel-schiefern. Sie haben sich als liegender Leithorizont erwiesen.

Im W-E verlaufenden Seitengraben des T. Tamer konnte in 1620 m SH in einem schwächer durchbewegten Bereich dieser Kiesel-schiefer ein *Monograptus ex gr. priodon* (det. P. Storch, Prag) gefunden werden. Durch diesen zeitlichen Fixpunkt wurde es notwendig, am Monte Cocco liegende von hangender Einheit zu trennen.

Auf die Kiesel-schiefer folgen ca. 25 m braungraue, dm-gebankte Sandsteine mit aufgelockertem Schichtverband. Die nördlich der Kiesel-schiefer auftretenden, gleichartig ausgebildeten Sandsteine der Cocco-Nordeinheit sind ein vermutlich von der CL-E abgetrennter tektonischer Span.

Über den braunen Sandsteinen der CL-E liegt ein grüngrauer, massiger, muschelartig brechender Lydit, der sich wie die Kiesel-schiefer als horizontbeständig erwies. Seine größte aufgeschlossene Mächtigkeit beträgt 15 m. Conodontenuntersuchungen verliefen negativ (C 1, C 2).

Über dem Lydit liegen bis etwa 100 m mächtige, hell- bis mittelgraue Fein- bis Grobsandsteine. Sie sind dm- bis 0,5-m-gebankt. Kompositionell gibt es keine erheblichen Unterschiede zu den braunen Sandsteinen unter dem Lydithorizont. Für deren Braunfärbung ist ein erhöhter Prozentsatz von Fe-Oxiden und opaker Substanz verantwortlich. Die Sandsteine weisen einen Quarzgehalt von 54 bis 67 Prozent auf. Feldspäte sind mit 9 bis 18 Prozent vertreten. Verzwillingte Plagioklase sind sehr selten, wenn überhaupt vorhanden. Dies ist ein wichtiges Unterscheidungskriterium gegenüber Hochwipfel-Sandsteinen. Letztere haben zusätzlich immer einen hohen Lydit-Anteil

Aufgrund fehlender petrographischer Bearbeitung der Himmelbergsandsteine (ob. Ordovizium) der Typlokalität kann sich ein Vergleich nur auf die feldgeologischen Verhältnisse stützen. Mit den Beschreibungen von v. GAERTNER 1931:125 ist vor allem mit dem Liegendanteil eine gute Übereinstimmung festzustellen. Dennoch sind die grauen Quarzsandsteine der CL-E nur mit Vorbehalt als Himmelberg-Sandstein zu bezeichnen, was für die CL-E eine inverse Lagerung bedeutete.

Ichnofossilien wurden an zwei Lokalitäten vorgefunden, jedoch jeweils nur in Lesesteinen.

## 12. Die Cocco-Hangendeinheit (CH-E)

Im Paläozoikum der Östlichen Karnischen Alpen stellt die Cocco-Hangendeinheit die südlichste tektonische Einheit dar.

Vom Col di Mezzo über den Monte Cocco ist sie bis zum Villaggio Cocco aufgeschlossen. Im Westen keilt sie tektonisch an der Störung zum Postvariszikum aus, im Osten wird sie von Moränen verdeckt.

Entgegen HERITSCH 1936 handelt es sich um eine Synklinale mit stratigraphisch aufrechter Schichtfolge und mit flach nach ESE abtauchender Achse (B: 110/30, s. Abb. 35). Die im Westen flachliegenden Schenkel der Synklinale sind nach Osten hin zunehmend steilgestellt.

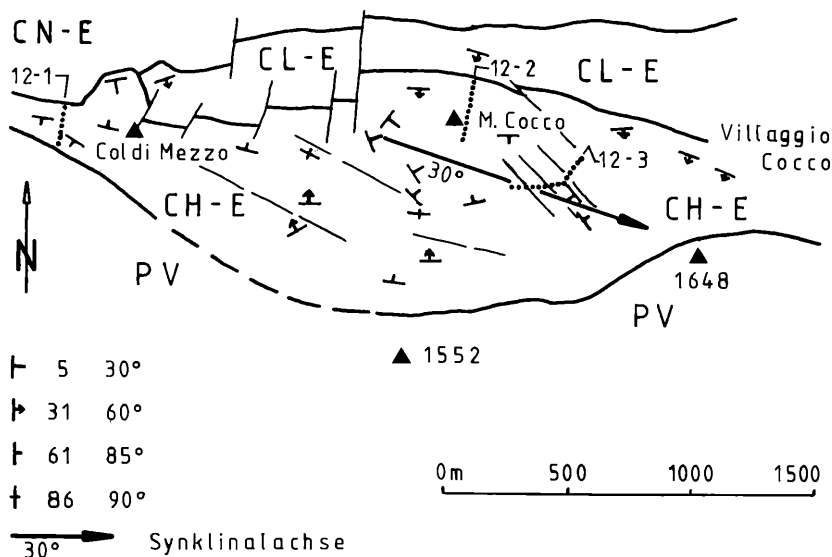


Abb. 35: Tektonische Skizze der Cocco-Liegend- und -Hangendeinheit mit Position der Profile 12-1 bis 12-3.

Mit drei Probeprofilen und mit Stichproben wurde dieser Bau conodontenstratigraphisch überprüft (Lage der Profile 12-1, 2, 3, s. Abb. 35).

Das Profil 12-3 am Nordschenkel weist eine vierfache, tektonische Wiederholung an NW-SE streichenden, steilstehenden Störungen nach (s. Abb. 36).

Auch im Südgehänge des Monte Cocco stecken steile, NW-SE und WNW-ESE gerichtete Störungen. Sie dürften mit der Entwicklung der großen Grenzstörung zum südalpinen Postvariszikum zusammenhängen. Am Nordrand ist die CH-E durch N-S gerichtete Störungen in Segmente zerstückelt.

Das Profil 12-1 beginnt mit 2 m mächtig aufgeschlossenem, an Brachiopoden reichen Uggwa-Schiefen (C 58).

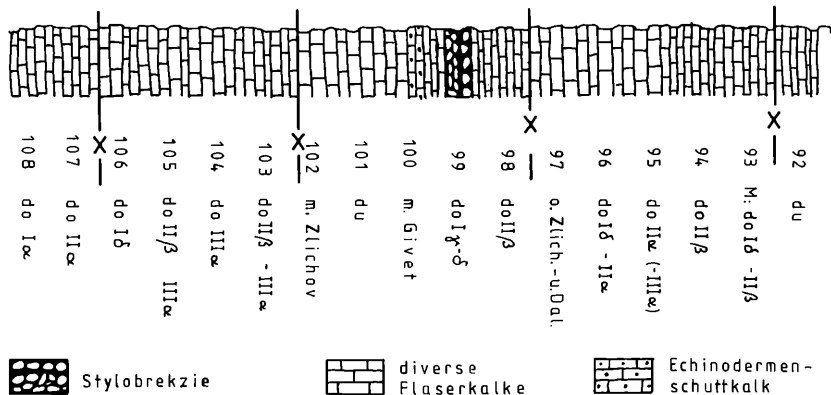


Abb. 36: Vierfache tektonische Wiederholung im Nordschenkel der Cocco-Hangendeinheit am Monte Cocco, nachgewiesen mit Conodonten. Pfeile weisen nach stratigraphisch Hangend. Probenabstand 10 m.

Von Aufschlußlücken und gering wirksamen Störungen unterbrochen, konnten die Trilobiten- und Aulacopleura-Schichten (amorphognathoides-Zone, C 59) und unterer und oberer Kokkalk (sagitta-Zone, C 61; obere plöckensis-Zone, C 62) mit Conodonten nachgewiesen werden (s. Tab. 22).

Ob das Fehlen der Uggwa-Kalke auf die schlechten Aufschlußverhältnisse zurückzuführen oder faziell bzw. durch Abtragung bedingt ist, war nicht zu klären.

Während das Cardiola-Niveau, die Alticola-Kalke und die maegerella-Schichten biostratigraphisch nicht belegt werden konnten, war dies bei Plattenkalke des Lochkoviums möglich (C 66). Die darüberfolgenden Findenigkalke grenzen mit bis 6 m mächtigen tektonischen Brekzien an südalpines Perm bzw. Trias.

Profil 12–2 setzt mit dem Kokkalk ein. Das Cardiola-Niveau ist karbonatisch entwickelt. Die Silur/Devon-Grenze ließ sich trotz detaillierter Beprobung nicht exakt feststellen (Proben C 71–86).

Die Mächtigkeit des Silur beträgt am Monte Cocco maximal 20 m. Dies bedeutet gegenüber dem Silur des Cellon (Zentralkarnische Alpen) eine beachtliche Kondensation. Das dort ebenfalls in Plöckener-Fazies ausgebildete Silur mißt über den unteren Schichten 44 m (s. WALLISER 1964).

Im Profil 12–2 folgen auf die  $\epsilon\gamma$ -Plattenkalke (ca. 25 m) undeutlich gebankte, graue und grüne, tonreiche Flaserkalke (bis 20 Prozent unlös-

|                           |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| Zuordnung                 | ©Naturwissenschaftliche Vereinigung Kärnten Austria, download unter: www.biologiezentrum.at |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Zeitbereich               | m. sagitt.-Z.<br>plock.-sil.-Z.<br>o.plock.-Z.                                              |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Con.-Elemente/kg          | 10                                                                                          | 15  | 25  | 25   | 3    | 2    | 3     | 4    | 1    | 1    | 1    |
| Probe-Nr.                 | C 7                                                                                         | C 8 | C 9 | C 10 | C 12 | C 13 | C 13a | C 14 | C 15 | C 16 | C 17 |
| Conodonten                | C 7                                                                                         | C 8 | C 9 | C 10 | C 12 | C 13 | C 13a | C 14 | C 15 | C 16 | C 17 |
| Ancyrodella buckeyensis   |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Ancyrognathus asymmetr.   |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Astform-Elemente          | x                                                                                           | x   | x   | x    | x    | x    | x     | x    | x    | x    | x    |
| Helodella sp.             |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Einzahn-Elemente indet.   | x                                                                                           | x   | x   | x    | x    | x    | x     | x    | x    | x    | x    |
| Icriodus b. beckmanni     |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| I. sp.                    |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Kockelella variabilis     |                                                                                             | x   |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Oneotodus sp.             |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Ozarkodina c. inflata     |                                                                                             |     |     | x    |      |      |       |      |      |      |      |
| O. e. posthamata          |                                                                                             |     |     | x    |      |      |       |      |      |      |      |
| O. e. excavata            |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| O. e. ssp.                |                                                                                             |     |     |      | x    |      |       |      |      |      |      |
| O. s. sagitta             |                                                                                             | x   |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| O. sp.                    |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| O. stygia                 |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Palmatolepis g. glabra    |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. glabra pectinata      |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. gl. prima             |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. m. marginifera        |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. minuta loba           |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. qu. inflexoidea       |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. quadr.nodosalobata    |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pa. subrecta              |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Polygnathus debiscens     |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. gronbergi              |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. glaber medius          |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. inversus               |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. laticostatus           |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. perbonus               |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. serotinus              |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. sp.                    |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| P. timorensis             |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |
| Pterospathodus amorphogn. |                                                                                             |     |     |      |      |      |       |      |      |      |      |

Tab. 22: Conodonten der Cocco-Hangeneinheit (s. a. Fortsetzung).

licher Rückstand). Sie gehen in die ca. 80 m mächtigen Findenigkalke über. Mit C 21 und C 34 konnte ihr Hangendabschnitt in die dehiscens- und gronbergi-Zone eingestuft werden (o. Pragma bis m. Zlichovium).

Mitteldevon konnte südlich des Gipfels bei einem Probenabstand von 10 bis 15 m nicht belegt werden. Dies gelang nur im Profil 12-3 (Abb. 36, C 100, u., m. varcus-Zone; feinkörniger, dunkelblaugrauer Echinodermenschuttkalk).

Das 40 bis 45 m mächtig erschlossene Oberdevon ist durch relativ tonarme, meist dünnbankige, plattige, hell- bis mittelgraue Flaserkalke vertreten.



## IV. ÜBER VERBREITUNG UND BATHYMETRIE DES FINDENIGKALKES

Fast allen pelagischen Karbonatgesteinsabfolgen des Untersuchungsgebietes (Ausnahme: Schönwipfel-Liegendeinheit) ist im Unterdevon eine Flaserkalk/Knollenkalk-Entwicklung eigen, die durch ihre intensive Rotfärbung einen auffälligen Leithorizont darstellt. Derartige Gesteine sind auch aus den Zentralkarnischen Alpen (PÖLSLER 1969, SCHÖNLAUB 1969 a:289: roter Kalkknollenschiefer; BANDEL 1972:43: rote Flaser- und Knollenkalke; v. GAERTNER 1931:149: rote Flaserkalke; HERITSCH 1936: Orthocerenkalk; HABERFELNER 1931:213: Orthocerenkalk, VAI 1980 a; EBNER 1973) und aus den Karawanken bekannt (TESSENSOHN 1974 a:97 f.).

PÖLSLER 1969:364 bezeichnete die ziegelroten bis gelbroten Flaser- und Knollenkalke der pelagischen Devon-Entwicklung (Rauchkofelfazies) des Findenig (Monte Lodin) als Findenigkalk.

Es handelt sich dabei um Biomikrite und biogenführende Mikrite, die hier bis 90 m mächtig sind. Wie in den Östlichen Karnischen Alpen sind sie tonreich (rund 20 Prozent unlöslicher Rückstand). Auffällig ist die starke Flaserung, bedingt durch die Entwicklung von Drucklösungsflächen mit mehrere Millimeter dicken Tonbelägen, die die Bankung des Gesteins nur undeutlich in Erscheinung treten läßt. An Biogenen führen die Findenigkalke vorwiegend Styliolinen (Tentakulita, s. Abb. 37), untergeordnet Echinodermen-Elemente, Ostracoden, Gastropoden, Brachiopoden, Trilobiten und Conodonten. BANDEL 1972:105 führt weiters vereinzelte Favosites-Kolonien und kleine rugose Korallen an. Bioturbation ist häufig und zeigt sich in Wühlspuren, in gegeneinander verstellten Geopetalgefügen und in nicht eingeregelter Tentakuliten-Gehäusen.

Weit verbreitet ist ferner eine Wechsellagerung mit hellgrauen, massigen, bis 2 m mächtigen tonarmen Pelsparit-Bänken, die vorwiegend im Hangendabschnitt des Findenigkalkes auftritt und den Übergang in die tonarmen Biogenschuttkalke des Mitteldevon anzeigt. Diese Wechsellagerung von „biostromen“ Bänken mit dem Findenigkalk bezeichnete R. SELLI 1963 als „formazione di Monte Lodin“

Nicht zu verwechseln mit den Findenigkalcken ist die „Findenig-Entwicklung“ Ursprünglich bezeichnete HABERFELNER 1931:213, ausgehend von den Gegebenheiten am Findenig, damit eine eigenständige Fazies des Silur, die im tieferen Silur eine Wechselfolge von kieseligen und karbonatischen Graptolithengesteinen und im höheren Silur den „Ortho-

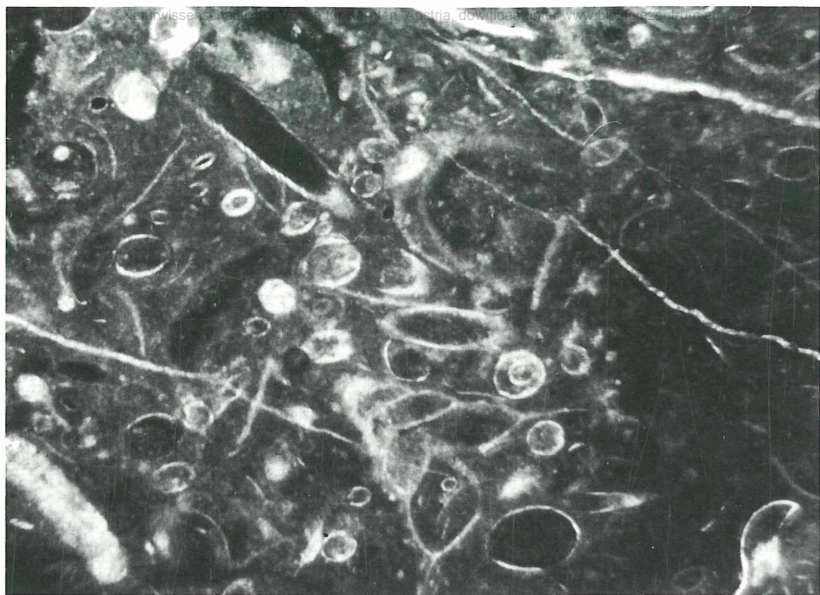


Abb. 37: Findenigkalk (Biomikrit) mit vorwiegend Tentakuliten, untergeordnet Ostracoden und Trilobiten. Dünnschliff, Probe C 20, Cocco-Hangendeinheit. Lange Bildkante: 3,7 mm

cerenkalk“ aufweist. Nach der Neueinstufung des „Orthocerenkalkes“ (= Findenigkalk) in das Unterdevon und nachdem sich herausgestellt hat, daß die kieselig-karbonatische Wechselfolge bis in das Lochkov reicht (JAEGER 1968, JAEGER & PÖLSLER 1968), hat obiger Begriffsinhalt nur noch historischen Wert.

Mit „Findenig-Entwicklung“ wird sensu SCHÖNLAUB 1969:272 nunmehr ausschließlich die Wechsellagerung von kieseligen und karbonatischen Gesteinen bezeichnet. Sie stellt den Übergang von der Bischoflamfazies zur pelagischen Karbonatfazies (Rauchkofelfazies) dar (vgl. PÖLSLER 1969:366).

Am Findenig gehen die Findenigkalke meist direkt aus der „Findenig-Entwicklung“ hervor, nur im Osten werden sie von biomikritischen Kalkgesteinen unterlagert. Am Rauchkofel (Zentralkarnische Alpen) sind Plattenkalke des Lochkov ihre Unterlage, ebenso wie in den Karawanken (TESSENHORN 1974 a:97). Am Elferspitze (EBNER 1973:168) und in der Mehrheit der Einheiten meines Untersuchungsgebietes folgen die Findenigkalke auf graue Flaserkalke. Nur in der Poludniger-Alm-Einheit und in der Cocco-Hangendeinheit liegen Plattenkalke an ihrer Basis.

Hangend gehen die Findenigkalke in den Östlichen Karnischen Alpen zum einen in graue Flaserkalke (Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit, Schönwipfel-Hangendeinheit, Cocco-Hangendeinheit) und in der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit (s. Abb. 9), zum anderen in Crinoidenschuttkalke über. Ersteres findet man untergeordnet auch in den Zentralkarnischen Alpen vor (Elferspitz), meist aber leiten dort die im Hangendebereich des Findenigkalkes eingelagerten Pelsparitbänke in die mitteldevonen, tonarmen Biogenschuttkalke über.

Sowohl Liegendes als auch Hangendes des Findenigkalkes ist somit lokal unterschiedlich ausgebildet.

Abgesehen von Tentakuliten, deren Erhaltungszustand für eine Bestimmung meist ungenügend ist, ist der Findenigkalk arm an stratigraphisch wertvollen Fossilien. Oft kann er daher stratigraphisch nur durch die liegenden und hangenden Gesteine eingestuft werden. Auch Conodonten (im Arbeitsgebiet vorwiegend die Gattungen *Belodella* und *Icriodus*) sind rar.

Während in den Zentralkarnischen Alpen der Findenigkalk bis in das Mitteldevon reicht, ist sein Zeitumfang im Arbeitsgebiet auf Pragma bis m./o. Zlichovium beschränkt (s. Abb. 5, 9, 29). Sowohl die Liegend- als auch die Hangendgrenze des Findenigkalkes verläuft heterochron.

Während bereits v. GAERTNER 1931:149 eine Verzahnung des Findenigkalkes mit Riffkalcken des Cellon beschrieb, was für erstere einen relativ seichten Sedimentationsraum bedingt, und auch andere Autoren zu ähnlichen Ergebnissen gelangten (DEROO et al. 1968, AUERBAUER 1971, TESSENHORN 1974 a:112), deutete BANDEL 1972:43 f. diese als Tiefseeablagerungen von ca. 4000 m Tiefe. Subsolutionserscheinungen (sensu HOLLMANN 1962) sind die Hauptstütze dieser Interpretation. Die Lösungsphänomene können zwanglos auch durch Drucklösungsprozesse erklärt werden. Außerdem fragt sich, ob die CCD damals in der heute bekannten Tiefe lag.

Da einzig die photische Zone eine exakte bathymetrische Interpretation zuläßt (vgl. Mc. BRIDE & FOLK 1977), können aus Faziesübergängen die an das Flachwasser angrenzenden Bereiche erkannt werden. In diesem Sinne erstellt VAI 1980a ein Faziesmodell, wobei im Gegensatz zu BANDEL 1972 die Findenigkalke lateral an Flachwasserareale anschließen sollen, und nimmt für sie Wassertiefen von rund 200 m an. Zentrale Beckenbereiche des Unterdevon-Meeres (Bischofalmfazies) sollen nicht tiefer als 1000 m gewesen sein. Die Begründung dafür liegt in der oben bereits erwähnten, von v. GAERTNER 1931 zuerst beobachteten Verzahnung der Rifffazies mit den Findenigkalcken. Im Sinne von BANDEL 1972 bedingte diese Verzahnung einen immens steilen Abhang zur Tiefsee,



wobei eine derartige synsedimentäre Tektonik auch Brekzien, proximale Turbidite und Olistolithe verursacht haben mußte. Solche Sedimente aber fehlen im Unterdevon der Karnischen Alpen.

Die Pelsparit-Bänke im Hangendanteil des Findenigkalkes, die von BANDEL 1972 als Turbidite gedeutet wurden, könnten nach VAI 1980 a ebensovgt Sturmflutsedimente sein (vgl. AIGNER 1982, REINECK & SINGH 1972).

Im Arbeitsgebiet lassen sich einzig die Gesteine des Feldkogelzuges der photischen Zone zuordnen (s. S. 57), weisen aber keine Faziesübergänge auf. Die riffschuttführenden Klastkalke der Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit, die ebenfalls keine bedeutenden Ablagerungstiefen vermuten lassen (AUERBAUER 1971:86 f.; SKALA 1969:257), sind Mitteldevon-Bildungen, während die Findenigkalke derselben Einheit auf das Pragium beschränkt sind (s. Abb. 9).

Einen Hinweis auf die Sedimentationstiefe der Findenigkalke gibt ein Rollstück von Findenigkalk, das einen Stromatoporenstock (12 cm Durchmesser, 4,5 cm Höhe) mit zwei rugosen Einzelkorallen einschließt. Es stammt aus den Findenigkalken des Monte Cocco. Die flache Unterseite (bezogen auf die Wuchsrichtung der Korallen) des Stockes ist durch zwei rippelartige Erhabenheiten des Untergrundes gegliedert (Höhe bis 2,5 cm, Länge bis 6 cm), an die sich die Laminae subparallel anlagern (s. Abb. 38). Drucklösungsprozesse haben den Grenzbereich zwischen Stromatoporenstock und Findenigkalk großteils überprägt. Randliche Galerien sind vielfach mit roter Karbonatsubstanz gefüllt. Mit Kalzit gefüllte Klüfte durchtrennen sowohl den Stock als auch das Einbettungsmaterial.

Die Stromatopore ist mit ihren charakteristischen, regelmäßigen Ringpilae, die aus den Laminae hervorgehen, der Gattung Stromatoporella NICHOLSON 1886 zuzuordnen.

Bevorzugt am Rand des Stockes treten Caunoporen (Röhren im Coenosteum mit 0,8 bis 1 mm Durchmesser) auf (s. Abb. 39; taxonom. Stellung der Caunoporen s. MISTIAEN 1983).

Die beiden rugosen Korallen zeigen deutliche Gliederung in Dissepimentarium und Tabularium (s. Abb. 39). Ob gleichzeitige oder postmortale Umwachsung der Korallen stattfand, ist ungewiß. Sollte der Stock autochthon gebildet worden sein, bedingt dies ein gleichzeitiges Aufwachsen von Stromatoporen und Korallen.

Für die Autochthonie des Stockes sprechen folgende Kriterien: Wo der Grenzbereich zwischen Stock und Einbettungssediment durch Drucklösung nicht überprägt ist, zeigt das Coenosteum eine unregelmäßige Ausbildung. Mitunter ist rotes Sediment von der Stromatopore taschenförmig

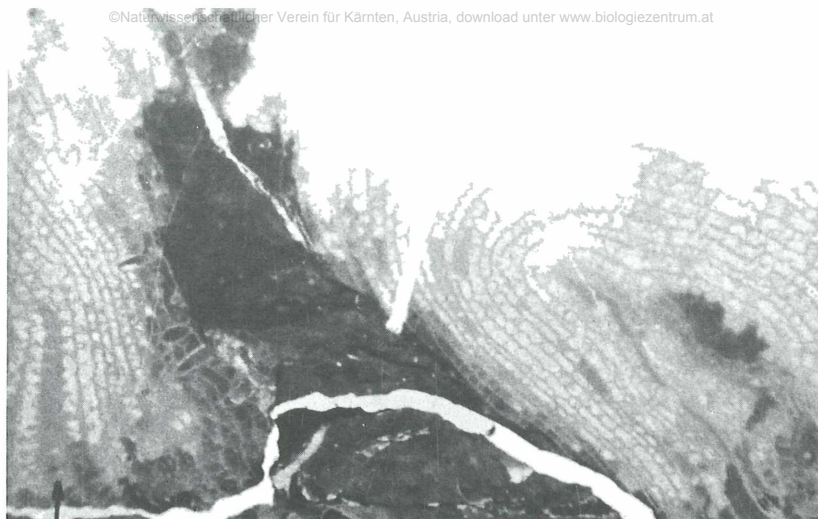


Abb. 38: Dünnschliffbild mit Basis des Stockes: Rechts unten: taschenförmige Umwachsung des Sedimentes. Mitte und Pfeil: Umkrustung von Sediment ohne Änderung der Wachstumsrichtung. Weiße Streifen: Kalzitklüfte bzw. Klebestelle. Lange Bildkante: 3,7 cm.

umwachsen (s. Abb. 38). Im Coenosteum treten mehrfach bis 3 mm dicke feinkörnige Lagen oder Linsen des Einbettungsmaterials auf, die den Abstand zwischen den Laminae vergrößern (s. Abb. 38). Ein im Coenosteum eingewachsener Zweischaler (Durchmesser 1 mm) schließt rote Matrix und Tentakuliten ein.

Die taschenförmigen Strukturen sowie die Erhabenheiten des Untergrundes könnten durch laterales Ausspülen des Sediments um den im Aufwachsen begriffenen Stock erklärt werden.

Die häufigen randlichen Verfüllungen der Galerien mit roter Substanz (s. Abb. 39) scheinen auf eine allochthone Bildung des Stockes hinzuweisen. Allerdings zeigen rote Verunreinigungen in den kalzitverheilten Klüften, daß die Füllung der Galerien nicht synsedimentär erfolgt sein muß, sondern auch durch spätdiagenetischen Lösungsumsatz zustandegeworden sein kann.

Da wegen des Lesestein-Charakters des beschriebenen Stockes seine Autochthonie nicht vollends gesichert ist, sind die folgenden Aussagen bezüglich der bathymetrischen Stellung des Findenigkalkes mit Vorbe-



Abb. 39: Vertikalschnitt durch den Stromatoporenstock mit zwei rugosen Korallen. Links: Caunopora-Bildungen (Röhren im Coenosteum der Stromatopore). Randliche, lagenweise Verfüllung der Galerien mit roter Substanz (dunkel). Maßstab: 1 Teilstrich = 1 mm.

halt zu betrachten. Als weiterer Unsicherheitsfaktor kommt hinzu, daß die systematische Stellung sowohl der Stromatoporen als auch der Caunopora-Bildungen umstritten ist (E. FLÜGEL 1959, MISTIAEN 1983). Nach Zuordnung ersterer zu den Hydrozoen, Foraminiferen und Cyanophyceen wird in letzter Zeit die Zugehörigkeit zu den Sklerospongien (Porifera) befürwortet (STEARNS 1975). Der heutige Lebensraum der Sklerospongien reicht vom Flachwasser bis in einige 100 m Tiefe. Paläokologische Studien haben gezeigt, daß der Lebensraum der Stromatoporen nicht in jedem Fall mit dem der hermatypischen Korallen übereinstimmt. SCHWARZ 1927 wies nach, daß Stromatoporen von der Durchlichtung des Wassers relativ unabhängig sind. Aus dem Silur Gotlands ist eine Anpassung der Stromatoporen an toniges Milieu, wie es auch beim Findenigkalk gegeben ist, bekannt.

Ob es sich bei den rugosen Korallen um hermatypische oder ahermatypische Formen handelt, konnte nicht festgestellt werden.

Wenn auch mit Unsicherheitsfaktoren behaftet, läßt der beschriebene Stromatoporenstock für den Findenigkalk eher einen flachen Sedimenta-

tionsraum vermuten. Das legt auch die Conodonten-Biofazieszonierung nahe. Nach SEDDON & SWEET 1971, SPALLETTA et al. 1983 und SPARLING 1983 treten die Genera *Icriodus* und *Belodella* bevorzugt im flachen Wasser auf.

Es scheint demnach für den Findenigkalk des Untersuchungsgebietes das Faziesmodell nach VAI 1980 a mit Wassertiefen von wenigen 100 m dem Tiefseemodell von BANDEL 1972 vorzuziehen zu sein.

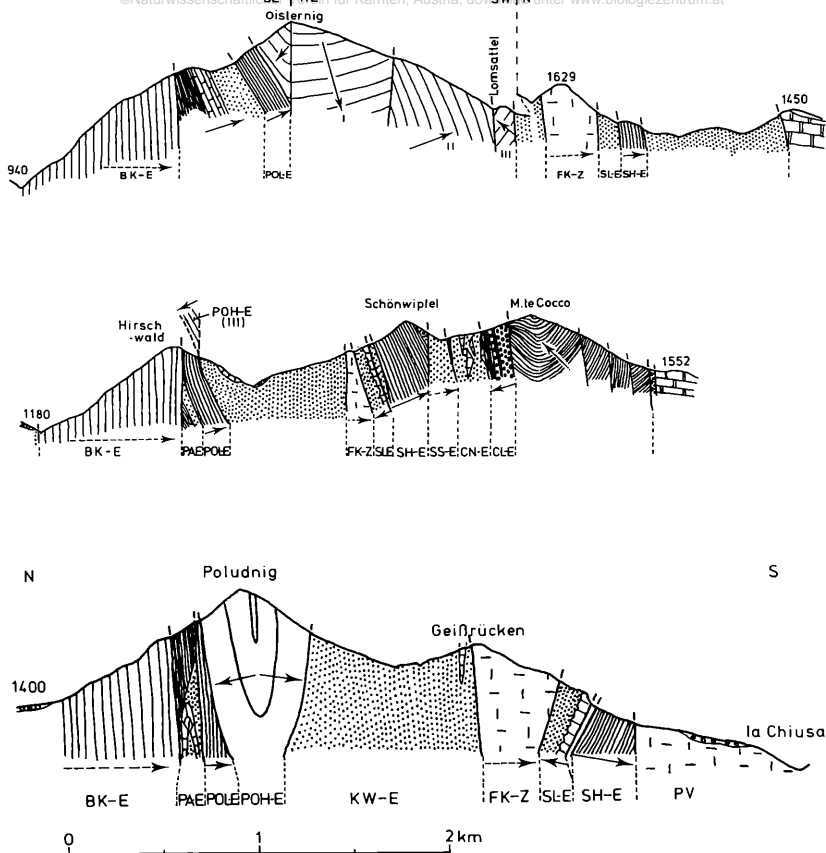
## V. BEMERKUNGEN ZUM TEKTONISCHEN BAU

Wenngleich spezielle tektonische Untersuchungen nicht Ziel dieser Arbeit waren, ergaben sich durch die Geländearbeit und deren Auswertung einige Überlegungen zur Auflösung des tektonischen Baues.

Ein N-S-Profil, ergänzt durch Daten von AUERBAUER 1971 und SKALA 1969, zeigt folgendes Bild der zwölf tektonischen Einheiten (s. Abb. 40, Tab. 2):

Die bis annähernd 1200 m mächtige Bänderkalk-Einheit des Nordrandes ist epizonal metamorph (s. S. 16). Fazielle und stratigraphische Daten sind daher selten. Ein Übergang von den überwiegenden Bänderkalken (vermutlich ehemals Crinoidenschuttkalke und tonarme Flaserkalke, undatiert) in tonreiche Bänderflaserkalke (Tentakuliten führende Kalke, o. Prag und m. Zlichov ist darin nachgewiesen) ist über die gesamte E-W-Erstreckung zu beobachten. Eine mögliche Heterochronie dieses Faziesüberganges konnte biostratigraphisch nicht nachgewiesen werden. Zufolge der  $\pm$  saigeren Lagerung und wegen der wenigen stratigraphischen Fixpunkte konnte die Lagerung (aufrecht/invers) nicht klargestellt werden.

In der im Süden folgenden Poludniger-Alm-Einheit liegen Gesteine verschiedenster Lithologie und verschiedensten Alters verschuppt vor (s. Abb. 3, 4). Unter anderem finden sich Dolomitspäne an der Basis der Einheit und in den untersilurischen Kieselschiefern. Letztere weisen im Osten eine Verarmung an Karbonatlagen auf. Bei meist steil S-fallender oder saigerer Lagerung ist die nach Norden überkippte, aufrechte Antiklinale (B: 175/80) östlich der Poludniger Alm erwähnenswert. Die Einheit erreicht maximale Mächtigkeiten von 300 bis 400 m in zwei Bereichen, wobei die Südgrenze der Bänderkalkeinheit nach Norden zurückspringt. Der Gesteinsinhalt der PA-E entspricht etwa dem der darüberliegenden Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit, es fehlt ersterer aber Mittel- und Oberdevon, und der Übergang der Kieselschiefer des Silur in Karbonatgesteine dürfte zeitlich tiefer liegen.



## LEGENDE

|  |                                          |  |                                                                 |
|--|------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------|
|  | Moräne                                   |  | gebankte Flaserkalk                                             |
|  | Bellerophon - Fm. /<br>Gröden - Fm.      |  | u. massive Karbonatgesteine                                     |
|  | Schlierndolomit<br>(PV - Postvariszikum) |  | pelagische<br>Karbonatgesteine                                  |
|  | Hochwipfel-Karbon                        |  | Dolomite, dol. Kalke und<br>Kalke des Feldkogelzuges            |
|  | Lydite                                   |  | Bänderkalk und<br>Bänderflaserkalk der BK-E                     |
|  | tonarme Karbonatgesteine<br>(POH-E)      |  | Gesteine der Bischofalmfazies<br>und der "Findenig-Entwicklung" |
|  |                                          |  | ordovizische Klastika                                           |

Abb. 40: Profilschnitte durch das Arbeitsgebiet. Beschreibung s. Text. Pfeile weisen nach stratigraphisch hangend.

Die Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit mit ihrer pelagischen Karbonatfaziesentwicklung im Devon ist dreigeteilt. Am Poludnig fällt die 280 m mächtige Folge sehr steil nach Süden ein. Im Zeitraum o. Unterdevon bis doII ist ein Fazieswechsel in die kieselig-tonige Bischofalmfazies zu beobachten, welcher mit einer Mächtigkeitsreduktion von rund 50 Prozent auf 600 m Entfernung verbunden ist (s. Abb. 5). Im Paläozoikum der Karnischen Alpen wurden Faziesübergänge in Profilen zwar oft festgestellt, konnten aber regional kaum verfolgt werden. Aus der Anordnung der „Faziesdecken“ (HERITSCH 1936) würde ein fazieller Wechsel in N-S-Richtung zu erwarten sein, es zeigte sich jedoch ein normal (oder schräg) zum Streichen der tektonischen Einheit gerichteter Übergang (etwa E-W).

Die Karbonatabfolge der Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit zeigt in der Görtshacher Alm im Unterschied zum West- und Ostanteil der Einheit keinen Einfluß der Bischofalmfazies. Es treten hier bis über 15 m dm-doI-Klastkalke auf.

Im Oisternig finden sich in dm-Klastkalken 4 m Schiefer und im doI ein Lydithorizont (AUERBAUER 1971). Im Oisternig und in der Görtshacher Alm fallen die Gesteine der Einheit mittelsteil nach Süden unter die Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit.

Der tektonische Bau dieser ist kompliziert: Ein ehemals (?) einheitlicher Faltenkörper, gebildet von einer über 350 m mächtigen Karbonatabfolge, ist in vier Blöcke zerschert (s. Abb. 19, 20, Tab. 16), die gegeneinander rotiert sind. Während im Oisternig die Blöcke I und II als zerscherte, nordvergente Antiklinale bzw. Synklinale vorliegen, ist im Starhand eine liegende Falte und am Poludnig eine Synklinale mit inverser Schichtfolge (Tauchfalte) aufgeschlossen (Achsenlagen s. Tab. 16).

Charakteristisch für diese Einheit ist mächtiges Unter- und Mitteldevon, wobei der bisweilen auftretende Riffschutt in dm-Klastkalken riffnahe Sedimentation anzeigt (vgl. SKALA 1969:257). Die Klastkalke sind erheblichen Mächtigkeitsschwankungen unterworfen (s. Kap. III. 4). Ein heterochroner Faziesausgleich vollzieht sich am Poludnig im Zeitabschnitt doI $\gamma$  (Profil 4–3) bis doII $\beta$  (Profil 4–2) mit von S nach N vorgreifender toniger Fazies. Bei dieser Richtungsangabe ist eine mögliche Rotation der Teileinheit nicht berücksichtigt (vgl. Abb. 12, 13).

Die im Hangenden folgende Kesselwald-Einheit umfaßt ein 200 bis 1400 m breites Areal von steil südfallenden Hochwipfel-Klastika. Primär dürfte dieses Karbon den Poludnig-Oisternig-Einheiten angehört haben, von denen es tektonisch getrennt wurde. Vom Hauptverbreitungsgebiet läßt sich ein flachgelagerter Bereich bei der Görtshacher Alm mit du-Flaserkalk-Einschaltungen und ein Schuppenbereich mit cuII-Flaserkal-

ken am Geißbrücken abtrennen (Kap. III. 5). Verschuppungen sind möglich.

Der bis 500 m mächtige Feldkogelzug fällt durch seine lagunäre Flachwasserentwicklung auf. Das mehrfache Auskeilen des Zuges ist tektonisch bedingt (s. Abb. 21). Während die Hangendgrenze die Mächtigkeitschwankungen mitzeichnet, verläuft die Liegendgrenze mit nur geringen N-S-Versetzungen annähernd geradlinig. Im Sagran tritt eine tektonische Verdoppelung auf. Lithostratigraphische Vergleiche deuten auf aufrechte Lagerung der mittelsteil bis steil südfallenden Einheit (s. Kap. III. 6).

Sowohl die inverse Schönwipfel-Liegendeinheit als auch die aufrechte -Hangendeinheit zeigen in Lagerung und Verbreitung starke Abhängigkeit vom Feldkogelzug, dem sie auflagern. Im Westen sind beide Einheiten gemeinsam nach Süden überkippt (s. Abb. 24), im Gozman tritt Verschuppung auf.

Die Karbonatgesteine der Liegendeinheit sind wegen tektonischer Amputation und submariner Erosion und Subsolution nur rudimentär erhalten (s. Kap. III. 7). Hingegen ist die Abfolge der Hangendeinheit von ordoviz. Uggwa-Schiefern bis in das doII vollständig (s. Tab. 2). Ähnlich wie am Poludnig werden die geringmächtigen dm-Klastkalke der Hangendeinheit südlich des Schwarzwipfels (Westanteil) im Zeitbereich oberes Mitteldevon bis doI am Schönwipfel (Mittelanteil) durch rund 40 m mächtige grüne Schiefer vertreten (s. Abb. 29). Vom Schönwipfel nehmen die dm-Klastkalke nach Osten ab und betragen am Gozman (Ostanteil) nur mehr 25 bis 30 m (AUERBAUER 1971:106). Diese Entwicklung reicht hier bis in das doI $\alpha$  und wird von 8 m mächtigen Lithoklastkalcken überlagert. Grüne Schiefer in der stratigraphischen Position wie am Schönwipfel sind hier nicht bekannt.

Die Schönwipfel-Südeinheit, von Hochwipfel-Karbon aufgebaut und primär vielleicht das Hangende der Schönwipfel-Hangendeinheit, nimmt bei steilem Südfallen nach Westen durch tektonischen Zuschnitt von 800 m auf 0 m ab. Verschuppungen sind möglich.

Die im Süden folgende Cocco-Nordeinheit ist ähnlich verschuppt wie die Poludniger-Alm-Einheit. Ordovizische Klastika, Lydite des dm und des do (weiterer Nachweis der Bischofalmfazies im Devon) und Flaserkalke des du-do sind meist steil aufgerichtet und werden von Hochwipfel-Karbon umhüllt.

Im Hangenden schließt die Cocco-Liegendeinheit an, die von steil südfallenden ordovizischen Klastika, Lyditen und untersilurischen Kieselschiefern aufgebaut wird (s. Kap. III. 11).

Dem in Bischofalmfazies ausgebildeten Untersilur der Cocco-Liegendeinheit steht in der aufrechten Cocco-Hangendeinheit zeitgleich Silur in

Plöckener Fazies gegenüber. Entgegen den Angaben von HERITSCH 1936 folgt am Monte Cocco Devon nicht in „Cellonfazies“, sondern in einer pelagischen Entwicklung (entsprechend etwa der „Rauchkofelfazies“). Der Findenigkalk ist hier rund 80 m, Mitteldevon (dunkelgraue Crinoidenschuttkalke) unter 10 m mächtig.

Die Cocco-Hangendeinheit bildet eine Synklinale mit nach Osten zunehmend steilgestellten Schenkeln (B: 110/30). Im Südgehänge des Monte Cocco ist die Karbonatabfolge durch E-W streichende, steilstehende Störungen zerstückelt (s. Abb. 34, 35, 42).

Wie im vorhergehenden an einigen tektonischen Einheiten gezeigt, treten fazielle Wechsel quer oder schräg zur Streichrichtung auf. Am Poludnig konnte dank des „flächenhaften“ Aufschlusses, der durch die Synklinalstruktur gegeben ist, zwar der Faziesübergang im do richtungsmäßig erfaßt werden (S/N), wegen unbekannter Ausgangslage des rotierten Faltenkörpers ist diese Angabe jedoch mit Unsicherheit behaftet.

Diese schräg oder normal zum Streichen verlaufenden Faziesübergänge sind vorwiegend für das Devon erkannt worden. Übergänge, die durch die Aufeinanderfolge der unterschiedlich entwickelten tektonischen Einheiten in N-S-Richtung angedeutet werden, sind nicht direkt beobachtbar. Für die Anordnung der Faziesbereiche bieten sich zwei Deutungsmöglichkeiten: Entweder gab es schräg verlaufende (Abb. 41 a) oder unregelmäßig angeordnete (Abb. 41 b) Faziesbereiche. In beiden Fällen scheinen sowohl im N-S- als auch im E-W-Profil fazielle Wechsel auf. Für eine eher unregelmäßige Verteilung spricht, daß einige Einheiten in E-W-Richtung eine Faziesabfolge von A-B-A aufweisen (z. B. Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit, Schönwipfel-Hangendeinheit). Dies gilt insbesondere für den Zeitbereich vom oberen Unterdevon bis in das Frasn.

Im tieferen Unterdevon scheint die fazielle Diversität geringer gewesen zu sein.

Um für die primäre N-S-Anordnung der tektonischen Einheiten Hinweise zu erhalten, ist es daher angebracht, gleichartige Unterdevon-Entwicklungen in verschiedenen tektonischen Einheiten zu vergleichen. Da die du-Flachwassersedimente nicht gliederbar sind und ihnen Übergänge zu den pelagischen Abfolgen fehlen, werden zunächst letztere betrachtet. Dafür scheint die biostratigraphisch erfaßbare und lithostratigraphisch deutlich abgrenzbare Fazies der Findenigkalke geeignet. Sie treten in den tektonischen Einheiten in folgenden Mächtigkeiten auf:

|        |                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------|
| PA-E:  | 10–15 m, nicht vollständig aufgeschlossen                           |
| POL-E: | wenige Meter, nicht typisch entwickelt (rotgeflammete Knollenkalke) |



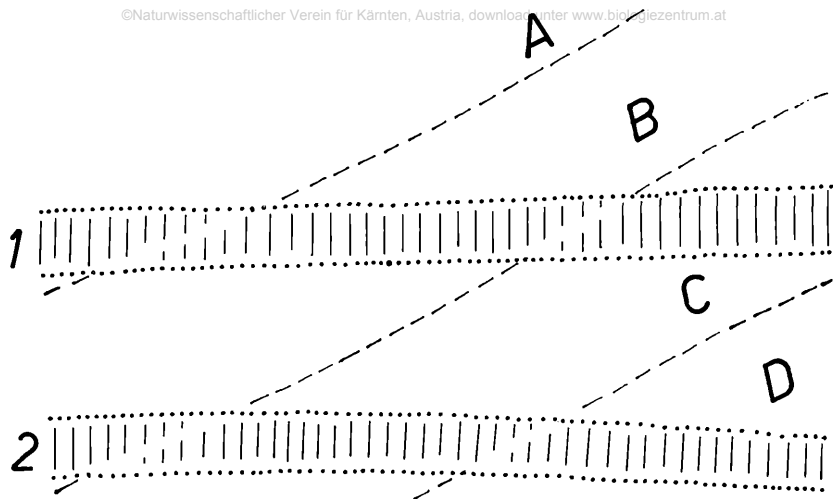


Abb. 41 a: Schräg zum Streichen der tektonischen Einheiten angeordnete Faziesbereiche A, B, C, D; 1, 2 sind Ausbissflächen der Einheiten. Sowohl in Streichrichtung als auch normal dazu scheinen Faziesübergänge auf.

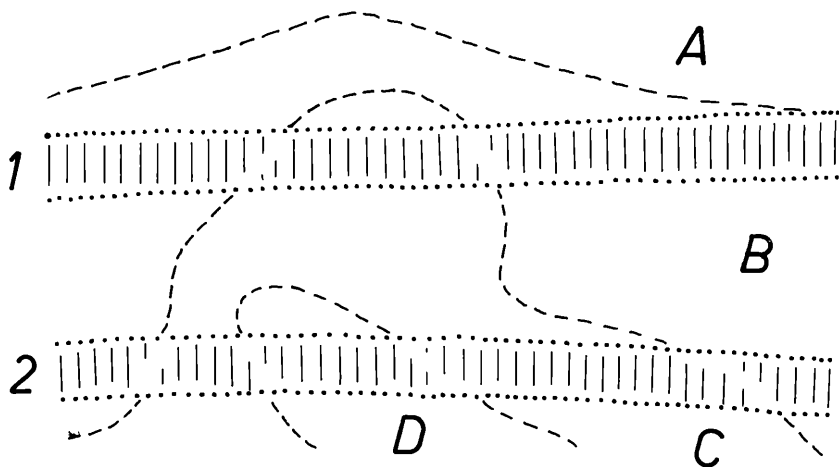


Abb. 41 b: Unregelmäßig angeordnete Faziesbereiche A, B, C, D. Auch in dieser Verteilung treten sowohl in Streichrichtung als auch normal dazu Faziesübergänge auf. Beachte Abfolge A – B – A in Ausbisslinie 1.

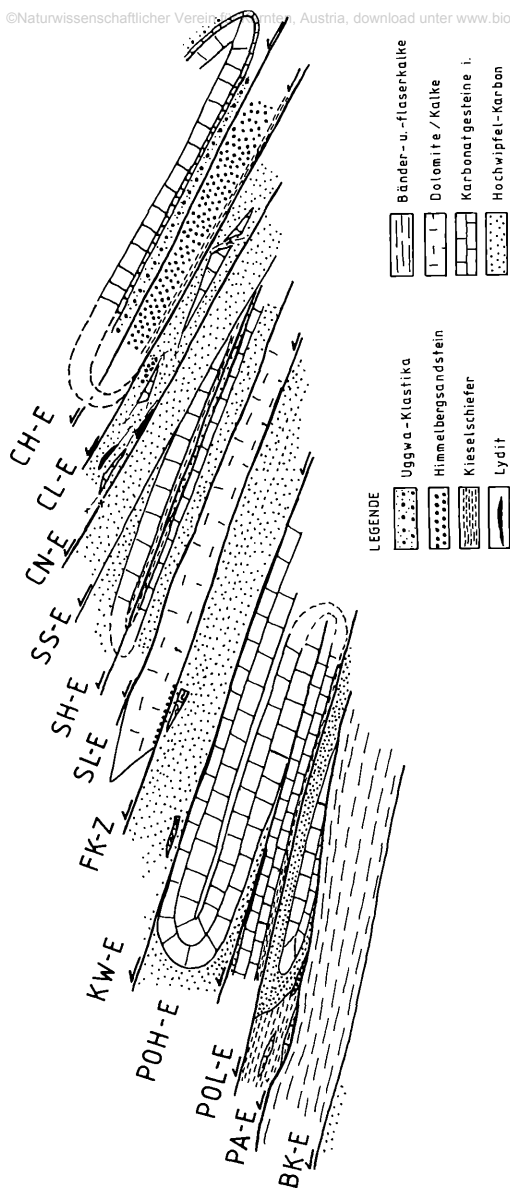


Abb. 42: Modell des Faltenbaues im Arbeitsgebiet. Norden, Süden ist auf heutige Lage bezogen. Die strichlierten Faltenstrukturen sind postuliert. Mächtigkeiten nicht maßstäblich.

POH-E: 20–25 m  
 SH-E: 30–50 m  
 CH-E: 80 m

In dieser recht einheitlichen Mächtigkeitszunahme von N nach S entsprechend der heutigen Anordnung der tektonischen Einheiten zeigt sich ein Entwicklungstrend, der darauf schließen läßt, daß die pelagischen Einheiten auch primär derartig angeordnet waren.

Dies vorausgesetzt, erlaubt die heutige Position der aneinandergeschichteten aufrechten und inversen Einheiten unter Berücksichtigung ihrer Großstrukturen die Rekonstruktion des in Abb. 42 skizzierten, nordvergenten Faltenbaues. Dabei wurden die POL-E mit der POH-E, die SL-E mit der SH-E und die CL-E mit der CH-E zu gemeinsamen Strukturelementen zusammengefaßt.

Die teilweise erforderlichen Faziesübergänge zwischen den derart verbundenen tektonischen Einheiten und die postulierten Faltenstrukturen (in Abb. 42 strichliert) müssen in heute nicht aufgeschlossenen oder bereits erodierten Bereichen liegen.

Am Poludnig tritt insofern eine Schwierigkeit auf, als dort aus der direkten Koppelung der POL-E mit der POH-E Südvergenz resultierte. Wie aber auf S. 52 gezeigt, wurden die Teileinheiten der POH-E beträchtlich gegeneinander rotiert, so daß die ursprüngliche Position zur POL-E nicht mehr gegeben ist. Am Oisternig ist dieses Problem nicht evident.

Für die primäre Anordnung der Flachwassersedimente (BK-E, FK-Z) ergeben sich zwei denkbare Positionen: Die Bänderkalk-Einheit liegt jeweils im Norden, der Feldkogelzug schließt entweder direkt daran an (Abb. 43 a) oder ist von ersterem durch die Einheiten 2, 3, 4 (und 5) getrennt (Abb. 43 b). Für diese zweite, primär stärker gegliederte Anordnung ergibt sich eine regelmäßige Aufschieblingsabfolge von S nach N.

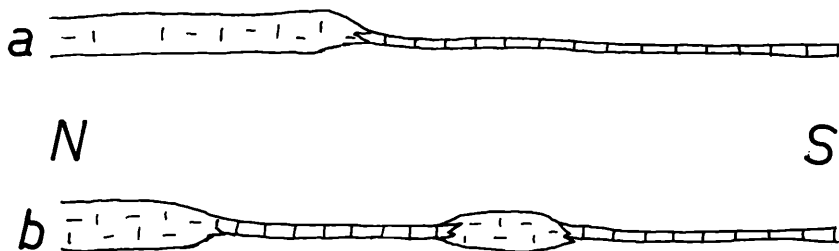


Abb. 43: Denkbare Anordnungen der Flachwasserbereiche: a) Bänderkalk-Einheit und Feldkogel-Zug bilden im Norden ein geschlossenes Flachwasserareal. b) Der Feldkogel-Zug liegt inmitten der ± pelagischen Einheiten (Mauersignatur). Norden, Süden bezogen auf heutige Lage.

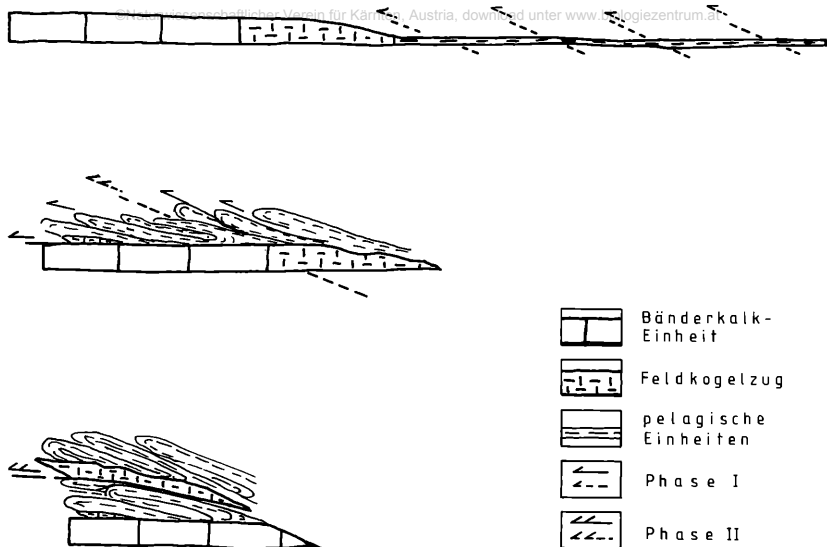


Abb. 44: Modell der Überschiebungsabfolge in zwei Phasen, ausgehend von der in Abb. 43 a dargestellten Anordnung der tektonischen Einheiten. a) Ausgangslage. b) Phase 1: Die pelagischen Einheiten werden auf das geschlossene Flachwasserareal im Norden aufgeschoben. c) Phase 2: FK-Z mit Auflast über BK-E.

Die erste Anordnung (Abb. 43 a) ist in der Faziesverteilung einfacher, erfordert aber eine zweiphasige Aufschiebung: Die pelagischen Sedimente werden dabei als liegende Falten zunächst auf das geschlossene Flachwasserareal aufgeschoben, woraufhin dessen Südteil (FK-Z) mitsamt seiner Auflast (SL-E bis CH-E) dem Nordteil (BK-E mit auflagernder PA-E bis KW-E) überfährt (s. Abb. 44).

Mit diesem komplizierteren tektonischen Modell können einerseits die Dolomitschuppen in der PA-E unschwer vom Feldkogelzug hergeleitet werden, indem die PA-E beim Überfahren des Feldkogelzuges (Abb. 44 b) Dolomitspäne vom Untergrund abgehobelt hat. Zum anderen ist auch die auffallend gerade Liegendgrenzfläche und die starke strukturelle Abhängigkeit der SL-E und der SH-E im Hangenden des Feldkogelzuges mit der zweiten Aufschiebungsphase (Abb. 44 c) erklärt.

Ob die tektonische Verdoppelung des FK-Z im Sagraun gemeinsam mit seiner Überschiebung auf die BK-E (Phase 2, Abb. 44 c) vor sich ging oder ein noch jüngerer Phänomen ist, bleibt offen. Fest steht, daß bei der Verdoppelung die SL-E dem FK-Z bereits aufgeschoben war (Phase 1).

Die mächtigen, kompetenten Flachwasserkarbonatgesteine sind nicht verfaltet. Der Feldkogelzug liegt in Form einer zerbrochenen Platte vor, die

Bänderkalkeinheit zeigt beginnende duktile Deformation und ist deshalb nicht zerbrochen. Die zweite Aufschiebungsphase des tektonischen Modells (s. Abb. 44 c) könnte aus den Kompetenzunterschieden der Flachwassersedimente gegenüber den pelagischen Einheiten resultieren.

Aus den benachbarten Gebieten mit jüngeren Deckschichten geht hervor, daß die Steilstellung des Deckenstapels noch vor die Transgression der Auernigschichten im Miatschkovo (etwa Westfal C, D) zu datieren ist (CASTELLARIN & VAI 1981, FENNINGER et al. 1974, KAHLER 1983:11). Demnach steht für Verfaltung und Steilstellung der variszischen Sedimente nach bisherigem Kenntnisstand über die zeitlichen Obergrenzen von Hochwipfel-Karbon und Dimon-Fm. eine nur sehr kurze Zeitspanne innerhalb des Miatschkovo zur Verfügung (SPALLETTA et al. 1982). Eine biostratigraphische Neubearbeitung des Hochwipfel-Karbon ist zur Klärung dieses Problems vonnöten (s. AMERON et al. 1984), nachdem sich in der Schönwipfel-Liegendeinheit die Ergebnisse der Sporenuntersuchungen von FRANCAVILLA 1966 (Umfang des Hochwipfel-Karbon Namur bis Westfal B) mit Conodonten nicht bestätigen ließen und einige seiner Proben (A 525–529) aus der kürzlich an die Basis der Auernigschichten gestellten Bombaso-Fm. stammen (VENTURINI et al. 1982).

Zum Mechanismus der Deckenstapelung ist zu bemerken: Nach VAI 1980 b und CASTELLARIN & VAI 1981 erfolgte die Ablösung der Decken vom Basement durch weitreichende Gleittektonik, die von der riftingbedingten Subsidenz ausgelöst wird. In der asturischen Phase (Westfal A/B) wird der Gleitdeckenschwarm eingeeignet, weiter verfaltet und steilgestellt.

Gegen eine derart großräumige Gleittektonik (im Ausmaß von mindestens 100 km) spricht folgendes: Beim rifting entstehen gegen das Beckenäußere gekippte Blöcke, deren Neigung der geforderten Gleitrichtung entgegengesetzt ist (MONTADERT et al. 1979). Horstschollen würden Großleitungen ebenfalls hemmen.

Die Ablösung der Deckschichten vom Basement kann allein durch die Kompetenzunterschiede, die bei einer Kompressionstektonik zwischen Basement (s. a. SASSI et al. 1974, 1984) und Sedimentstapel wirksam sind, erklärt werden (OXBURGH 1982).

Gleittektonik kleinen Stils ist aber nicht auszuschließen. Hiefür kommen zum Beispiel die du-Flaserkalkkörper im Hochwipfel-Karbon der KW-E und die cuII-Flaserkalke in derselben Einheit am Geißbrücken (s. S. 54) in Frage. Die Aufschlußverhältnisse lassen dies aber nicht eindeutig beantworten.

Mangels sedimentär überlagernden Postvariszikums konnten nachvariszische Bewegungen kaum erkannt werden, obwohl solche im Naßfeldgebiet bekannt sind (saalische Phase, KAHLER 1980, VENTURINI et al.

1982) und auch von der nahen Periadriatischen Linie eine Beeinflussung zu erwarten ist (SCHÖNLAUB 1980 a, b).

Im Süden zeigen tektonisch angrenzendes Perm und Trias bei flacher Lagerung erhebliche Vertikalverstellungen an steil südfallenden Störungen mit gegensätzlichem Bewegungssinn. Das Übergreifen einer dieser alpidischen Störungen auf das Variszikum ist durch die Position des Schlerndolomites im Rio-Auernig-Graben gegeben. So sind für die starke Tektonisierung der Cocco-Nordeinheit auch alpidische Bewegungen zu berücksichtigen, die sich, soweit mit dem angewendeten Methodeninventar im Arbeitsgebiet erkennbar ist, auf Blocktektonik beschränkt.

## VI. ZUSAMMENFASSUNG

Der südwestliche, anchi- bis epizonal metamorphe Anteil der Östlichen Karnischen Alpen wird regionalgeologisch neu beschrieben.

Mit einer Detailkartierung (M = 1:5000), umfangreichen conodonten-stratigraphischen Untersuchungen und mit mikrofaziellen Daten wurde das Arbeitsgebiet (ca. 40 km<sup>2</sup>) in zwölf tektonische Einheiten gegliedert. Diese E-W streichenden Schichtfolgen zeigen nahezu ausnahmslos mittelsteiles bis steiles Südfallen. Es scheinen nahezu alle aus den Zentral-karnischen Alpen bekannten Faziesentwicklungen auf. Von Bedeutung ist das Fehlen der mitteldevenen Riffe.

Gegenüber der Faziesdecken-Gliederung von HERITSCH 1936 ergaben sich folgende generelle Unterschiede:

1. Eine strenge Gliederung in Faziesdecken ist nicht durchführbar.
2. Nach HERITSCH idente Decken zeigen lateral erhebliche Faziesunterschiede. Deshalb werden die Einheiten nun mit Lokalnamen und nicht mehr mit Faziesnamen bezeichnet.
3. Hochwipfel-Karbon wird bei sedimentärem Übergang mit seiner Karbonatgesteinsunterlage als eine Einheit ausgeschieden. Ist sedimentärer Kontakt zu den Karbonatgesteinen nicht gesichert, wird das Hochwipfel-Karbon als selbständige Einheit ausgeschieden.
4. Es gibt invers gelagerte Einheiten.

In einem N-S-Profil zeigt das Arbeitsgebiet folgenden Aufbau:

Die bis annähernd 1200 m mächtige BÄNDERKALK-EINHEIT (BK-E, 1) am Nordrand ist epizonal metamorph. Fazielle und stratigraphische Daten sind daher selten. Ein Übergang von den überwiegenden Bänderkalken (ehemals vermutlich Crinoidenschuttkalke und tonarme Flaserkalke, undatiert) in tonreiche Bänderflaserkalke (Tentakuliten führend,

o. Prágium und m. Zlichovium ist darin nachgewiesen) ist über die gesamte E-W-Erstreckung zu beobachten. Aufrechte oder inverse Lagerung der Bänderkalk-Einheit ist nicht klargestellt.

In der im Süden folgenden POLUDNIGER-ALM-EINHEIT (PA-E, 2) liegen Gesteine verschiedenster Lithologie und verschiedensten Alters verschuppt vor: ordovizische Klastika, Kalk/Kieselschiefer/Lydit-Wechsellagerungen („Findenig-Entwicklung“) des tieferen Siluriums, Kalkgesteine des Unterdevon, Dolomitspäne unbekannten Alters, cu-Lydit und Hochwipfel-Karbon. Die Mächtigkeit der Einheit beträgt maximal 400 m.

Die POLUDNIG-OISTERNIG-LIEGENDEINHEIT (POL-E, 3) ist im Devon in pelagischer Karbonatfazies entwickelt. Im Westen der Einheit bedingt ein Faziesübergang in die kieselig-tonige Bischofalmfazies, der lateral verfolgbar und im Zeitraum oberes Unterdevon bis Frasn zur Geltung kam, eine Mächtigkeitsreduktion von ca. 50 Prozent. Im Mittelanteil der Einheit treten hingegen 15 m mächtige Klastkalke des dm und doI auf.

Der tektonische Bau der POLUDNIG-OISTERNIG-HANGENDEINHEIT (POH-E, 4) ist kompliziert: ein ehemals (?) einheitlicher Faltenkörper, gebildet von einer über 350 m mächtigen du-do-Karbonatabfolge, ist in vier Blöcke zerschert. Diese sind gegeneinander rotiert. Während im Oisternig die Blöcke I und II als zerscherte Antiklinale (B: 165/55) bzw. Synklinale (B: 200/25) vorliegen, ist im Starhand eine liegende Falte (B: 130/10) und am Poludnig eine Synklinale mit inverser Schichtfolge (Tauchfalte, B: 290/50) aufgeschlossen. Die Größe dieser Strukturen liegt im km-Bereich. Charakteristisch für diese Einheit ist mächtiges Unter- und Mitteldevon, wobei der bisweilen auftretende Riffschutt in dm-Klastkalcken riffnahe Sedimentation anzeigt. Die Klastkalke sind erheblichen Mächtigkeitschwankungen unterworfen. Ein Fazieswechsel vollzieht sich am Poludnig heterochron vom doI $\delta$  bis zum doII $\beta$  mit nach Norden vorgreifender toniger Karbonatfazies.

Die im Hangenden folgende KESSELWALD-EINHEIT (KW-E, 5) umfaßt ein 200 bis 1400 m breites Areal von steil südfallenden Hochwipfel-Klastika. Primär dürfte dieses Hochwipfel-Karbon sedimentär Hangendes der Einheiten 3 und 4 gewesen sein. Vom Hauptverbreitungsgebiet läßt sich ein flachgelagerter Bereich bei der Görttschacher Alm mit du-Flaserkalk-Einschaltungen und cu-Lyditen sowie ein Schuppenbereich mit cuII-Flaserkalcken am Geißbrücken abtrennen.

Der bis 500 m mächtige FELDKOGELZUG (FK-Z, 6) hebt sich durch seine lagunäre Flachwasserentwicklung (Algenlaminite, Amphiporenra-

sen) faziell von den übrigen Karbonatgesteinseinheiten ab. Das mehrfache Auskeilen des Feldkogelzuges ist tektonisch bedingt.

Sowohl die inverse SCHÖNWIPFEL-LIEGENDEINHEIT (SL-E, 7) als auch die aufrechte SCHÖNWIPFEL-HANGENDEINHEIT (SH-E, 8) zeigen in Lagerung und regionaler Verbreitung starke Abhängigkeit vom zerstückelten Feldkogelzug, dem sie auflagern. Im Westen sind beide Einheiten nach Süden überkippt, im Gozman verschuppt.

Die Karbonatgesteine der SL-E sind wegen tektonischer Amputation und submariner Erosion und Subsolution nur rudimentär erhalten. Letztere sind die Ursachen für die Schichtlücken, die weitverbreitet unter dem Hochwipfel-Karbon vorzufinden sind. Subaerische Prozesse werden als Ursache dieser Schichtlücken ausgeschlossen, da eine Conodontenmischfauna den Zeitbereich der Lücke (o. Unterdevon bis  $\text{cuII}\beta/\gamma$ ) vollständig abdeckt. Die stratigraphischen Untergrenzen der Schichtlücken liegen nach E zunehmend tiefer.

Die Sedimente der SH-E sind vom oberen Ordovizium bis in das  $\text{doII}$  vollständig erhalten. Ähnlich wie in der Einheit 3 zeigen die  $\text{dm}$ -Kalksteine starke Mächtigkeitsschwankungen und werden lokal durch Schiefer vertreten. Über solchen Schiefern folgt am Schönwipfel mit einer Schichtlücke ein oligomiktes Kalkkonglomerat (Schönwipfelkonglomerat,  $\text{cuII}\beta/\gamma$ ). Conodontenmischfaunen in Lyditen in und über dem Konglomerat weisen Umlagerungsprozesse nach. Hochwipfel-Karbon schließt die Sedimentfolge ab.

Die SCHÖNWIPFEL-SÜDEINHEIT (SS-E, 9) wird von Hochwipfel-Karbon aufgebaut und nimmt bei steilem Südfallen nach Westen durch tektonischen Zuschnitt von 800 auf 0 m ab.

Die COCCO-NORDEINHEIT (CN-E, 10) ist ähnlich verschuppt wie die PA-E (2). Ordovizische Klastika, Lydite des  $\text{dm}$  und  $\text{do}$  und Flaserkalksteine des  $\text{du}$  bis  $\text{do}$  stecken meist steil aufgerichtet im Hochwipfel-Karbon.

Die COCCO-LIEGENDEINHEIT (CL-E, 11) wird von ordovizischen Klastika, Lyditen und untersilurischen Kieselschiefern aufgebaut.

Dem in Bischofalmfazies ausgebildeten Untersilur der Cocco-Liegendeinheit steht in der aufrechten COCCO-HANGENDEINHEIT (CH-E, 12) zeitgleich Silur in Plöckener Fazies gegenüber. Entgegen den Angaben von HERITSCH 1936 folgt am Monte Cocco Devon nicht in „Cellon-Fazies“, sondern in einer pelagischen Entwicklung. Über den Aulacopleuraschichten ist das Silur rein karbonatisch entwickelt und im Vergleich zu den Zentralkarnischen Alpen stark kondensiert. Der Findenigkalk (roter Flaserkalk im  $\text{du}$ ) ist rund 80 m mächtig, Mitteldevon unter 10 m, Ober-



devon ca. 40 m. Die Einheit bildet eine Synklinale mit nach Osten zunehmend steilgestellten Schenkeln (B: 110/30).

Die regionale Verbreitung, der stratigraphische Umfang und die bathymetrische Position des Findenigkalkes werden diskutiert. Sowohl seine Liegend- als auch seine Hangendgrenze verlaufen heterochron. Anhand eines Stromatoporen-Korallen-Stockes (mit *Caunopora*-Bildungen) sowie der Conodonten-Biofazieszonierung wird für den Findenigkalk entgegen dem Tiefseemodell von BANDEL 1972 mit Vorbehalt ein eher flacher Sedimentationsraum angenommen.

Ausgehend von den großtektonischen Strukturen und den Lagerungsverhältnissen (aufrecht/invers) wird unter Berücksichtigung der faziellen Ausbildung ein Faltenbaumodell entworfen. Es stellen dabei die Einheiten 3 und 4, 7 und 8 sowie 11 und 12 jeweils zusammengehörige Faltenstrukturen dar. Die primäre Anordnung der tektonischen Einheiten wird aus den Mächtigkeiten des Findenigkalkes rekonstruiert. Der Feldkogelzug (6) ist rezent inmitten pelagischer Karbonateinheiten gelegen. Mit einem zweiphasigen Aufschiebungsmodell wird seine primäre Position am Rande dieser wahrscheinlich gemacht.

## VII. SUMMARY

A study of the south-western edge of the Paleozoic of the Eastern Carnic Alps is presented with emphasis on: a) mapping (40 km<sup>2</sup>, 1:5000), b) conodont stratigraphy, c) microfacial analysis, d) metamorphic and tectonic setting.

A division into twelve tectonic units, comprising sediments of Upper Ordovician to Lower Carboniferous age, and decreasing in metamorphism grade from N to S from epi- to anchizonal, is proposed. The average trend is E-W, the dip is steeply southward. With the exception of Middle Devonian reefs, all facies-realms of the Central Carnics have been recognised.

The new tectonic subdivision contrasts in following points with the facies-nappe concept established by Heritsch (1936):

- 1) Single nappes include rocks of variable and transitional facies.
- 2) Local instead of Devonian facies-related names of tectonic units are used to stress the importance of tectonic position.
- 3) Hochwipfel-flysch and "Hochwipfel-basement" are regarded as tectonically separated units until a sedimentary contact can be proved.
- 4) Stacks with reverted stratigraphy are present.

The arrangement of thrust sheets is from N to S as follows:

(1) "Bänderkalk-Einheit" (BK-E): Epizonal metamorphism limits facial and stratigraphical analysis in this up to 1200 m thick sequence. It shows a transition from the prevailing banded limestones, probably once crinoidal limestone, to banded flaser limestone, with tentaculites as well as conodonts of Upper Pragian and Lower Zlichovian age. Upright or reverted position could not be proved.

(2) "Poludniger-Alm-Einheit" (PA-E): Its tectonic wedges, up to 400 m thick, consist of Ordovician clastics, stratified Lower Silurian limestones, flinty shale and chert ("Findenig-Entwicklung"), Lower Devonian limestones, dolomites of unknown age, Lower Carboniferous cherts and Hochwipfel-flysch.

(3) "Poludnig-Oisternig-Liegendeinheit" (POL-E): It is a generally Devonian pelagic carbonate sequence. In the western part, rocks of Pragian to Frasnian age show a transition to the flinty-shaly Bischofalm-facies with a thickness-reduction up to 50 %. The middle part is characterized by Middle to Upper Devonian lithoclastic limestones, up to 15 m thick.

(4) "Poludnig-Oisternig-Hangendeinheit" (POH-E): A 350 m thick Devonian carbonate sequence was folded, stacked into four sheets, and variably counterrotated. In the Oisternig, sheet I forms a synformal

anticline (B: 165/55) and sheet II an anticline (B: 200/25). The Starhand is a recumbent fold structure (B: 130/10), and the Poludnig, again, a synformal anticline (B: 290/50). Size of sheets is from one to three km. Characteristic for this unit are thick Lower and Middle Devonian reef-detritus bearing carbonates and lithoclastic limestones with considerable thickness-variation. From Upper Devonian I $\delta$  to Upper Devonian II $\beta$ , near-reef limestones are replaced by pelagic limestones from S to N in the Poludnig area.

(5) "Kesselwald-Einheit" (KW-E): This Hochwipfel-clastics, 200 to 1400 m thick, have probably been the original top of units three and four. Sheets near Görtshacher Alm and at Geißbrücken, with gently dipping Lower Devonian flaser limestones and Lower Carboniferous cherts respectively Lower Carboniferous (cuII) flaser limestones, are also assigned to this unit.

(6) "Feldkogelzug" (FK-Z): This up to 500 m thick lagoonal carbonates with algal laminites and amphipora-biostromes occur as slices between units five and seven.

(7) "Schönwipfel-Liegendeinheit" (SL-E): Submarine erosion and subsolution effects the limestones and causes the hiatus, common at the base of the Hochwipfel-flysch. Stratigraphic admixtures with conodonts covering the whole time-span of the gap (Daleje to cuII $\beta/\gamma$ ) exclude subaeric processes. From W to E, the stratigraphical omission by the gap increases.

(8) "Schönwipfel-Hangendeinheit" (SH-E): This sequence ranges from Upper Ordovician to Lower Carboniferous with a gap from Upper Devonian II to Lower Carboniferous II $\beta/\gamma$ . Similar to unit three the Middle Devonian to Upper Devonian I lithoclastic limestones show considerable thickness-variation and substitution by shales. At Schönwipfel, this shales are overlain by an oligomict limestone conglomerat ("Schönwipfelkonglomerat", cuII $\beta/\gamma$ ). Stratigraphic admixtures in cherts in and above this conglomerate prove several redeposition processes. At top lies Hochwipfel-flysch with basal chert-breccias (admixtures ranging from doI $\delta$  to cuII).

Both units (7, 8), the first inverted, the second in upright position, show similar tectonically-caused inconsistency than unit six. They are both inverted in the western part.

(9) "Schönwipfel-Stüdeinheit" (SS-E): This Hochwipfel-flysch clastics (800 m) wedge out completely from E to W

(10) "Cocco-Nordeinheit" (CN-E): This unit consists of Ordovician clastics, Middle and Upper Devonian cherts and Lower to Upper Devonian flaser limestones tectonically wedged into Hochwipfel-flysch.

(11) "Cocco-Liegendeinheit" (CL-E): It is built up by Ordovician clastics and cherts and Lower Silurian flinty shales (Bischofalmfacies).

(12) "Cocco-Hangendeinheit" (CH-E): In comparison to the Central Carnics, considerably condensed Silurian limestones in Plöckenerfacies are overlain by Devonian pelagic limestones: The red flaser limestone of Lower Devonian (Findenig-limestone) is about 80 m thick, the Middle Devonian crinoid limestone less than 10 m, the Upper Devonian flaser limestones about 40 m. The sequence is folded to a syncline (B: 110/30) with both flanks steepening eastward.

The Findenig-limestone is investigated in terms of regional occurrence in the Carnic Alps, stratigraphic range and bathymetry. Heterochronous facies-transitions occur at bottom and top. Bandel (1972) proposed a deepwater origin for the Findenig-limestone, but a stromatopore-coral bildup (with caunopora) and the conodont biofacies-zonation points to a comparatively shallow depositional environment.

Taking into account the large tectonic structures, the upright and reverted tectonic positions of the units and the facial connections a model with fold imbrication is proposed. Units three and four, seven and eight, and eleven and twelve are connected by folds.

The paleogeographic arrangement of the tectonic units is mainly based on the Findenig-limestone. A two-phase overthrust model explains the position of the Feldkogelzug (unit 6) amidst the pelagic units.

### VIII. RIASSUNTO

La parte sud-ovest delle Alpi Carniche Orientali con metamorfismo anchi-/epizonale viene riveduta sotto l'aspetto geologico-regionale.

Dettagliati rilevamenti geologici (scala 1:5000), ampi studi di stratigrafia con conodonti e di microfacies hanno reso possibile una suddivisione di questa regione in 12 unità tettoniche. Queste sono orientate E-W, quasi sempre con pendenza media o grande verso sud. Inoltre si possono distinguere quasi tutte le facies già note nelle Alpi Carniche Centrali. Da notare è la mancanza di scogliere del Devoniano medio.

Rispetto alla divisione della zona in coltri-facies proposta da HERITSCH (1936) si sono potute constatare le seguenti differenze:

- (1) La distinzione rigorosa di coltri-facies non è possibile.
- (2) Coltri che HERITSCH riteneva identiche mostrano considerevoli differenze di facies. Perciò le unità ricevono nomi di località anziché di facies.
- (3) La Formazione del Hochwipfel viene considerata come una sola unità insieme al suo basamento calcareo, almeno là dove il contatto sedi-

mentario può essere dimostrato con sicurezza. Altrimenti la Formazione rimane un'unità a sè stante.

(4) Esistono unità con giacitura inversa.

In una sezione N-S la struttura della zona studiata può essere descritta nel modo seguente:

Il margine settentrionale è formato da un'unità di calcari listati (BK-E, 1) con spessori fino a circa 1200 m. Il metamorfismo è di grado epizonale, per cui dati riguardanti la datazione stratigrafica o la facies sono rari. Il passaggio tra questi calcari non datati – che formano la parte più grande di questo complesso e che probabilmente derivano da calcareniti a crinoidi e calcari nodulari – e calcareniti argillose a tentaculiti (Pragium sup. e Zlichovium medio) può essere osservato lungo l'intera estensione di questa unità. Non è chiaro se la giacitura è normale o inversa.

Verso sud segue l'unità della Malga Poludnig (PA-E, 2), formata da scaglie di rocce molto differenti dal punto di vista litologico e della posizione stratigrafica: rocce clastiche dell'Ordoviciano, alternanze di calcari, selci e liditi («facies del Findenig») del Siluriano inferiore, calcari del Devoniano inf., dolomie di età incerta, liditi del Carbonifero inf. e Formazione del Hochwipfel. Lo spessore totale raggiunge i 400 m.

L'unità inferiore del Poludnig-Oisternig (POL-E, 3) contiene una facies calcarea pelagica del Devoniano, che nella parte occidentale mostra una riduzione dello spessore di circa la metà, dovuta alla transizione nella facies selcifero-argillosa della Bischofalm. Questo fenomeno si lascia correlare lateralmente ed interessa lo spazio di tempo tra il tardo Devoniano inf. e il Frasniano. Nella parte centrale di questa unità si trovano calcari detritici (spessore 15 m) del Devoniano medio e sup. I.

La struttura tettonica dell'unità superiore del Poludnig-Oisternig (POH-E, 4) è complicata: una piega formata da più di 350 m di strati calcarei dell'intero Devoniano è divisa in quattro blocchi. Questi hanno subito rotazioni l'uno contro l'altro. Mentre l'Oisternig, formato dai blocchi I (anticlinale, B: 165/55) e II (sinclinale, B: 200/25), lo Starhand e il Poludnig sono rispettivamente una piega rovesciata (B: 130/10) e una sinclinale con giacitura inversa (piega ultracoricata, B: 290/50). Le dimensioni di queste strutture raggiungono l'ordine del chilometro. Caratteristica principale di quest'unità sono grandi spessori di Devoniano inf. e medio. In quest'ultimo calcari detritici di spessore estremamente variabile indicano una sedimentazione di scogliera. Un cambiamento di facies eterocrono tra il Devoniano sup. I $\delta$  e II $\beta$  con facies argilloso-calcarea avanzante verso nord si osserva sul Poludnig.

La seguente unità del Kesselwald (KW-E, 5) comprende un'area larga 200–1400 m di rocce clastiche pendenti verso sud e appartenenti alla

Formazione del Hochwipfel, che forse originariamente costituivano la continuazione stratigrafica delle unità 3 e 4. Oltre ad una zona di maggiore diffusione, questa unità si ritrova, con pendenza meno ripida, sulla Malga Görttschach, dove sono intercalati calcari nodulari del Devoniano inf. e liditi del Carbonifero inf. Sul Gaisrücken inoltre scaglie di calcari documentano Carbonifero sup. II.

L'unità del Feldkogel (FK-Z, 6) si distingue nella facies dai rimanenti complessi calcarei per la sua sedimentazione di laguna (laminiti ad alghe, biostromi ad amfipore). Lo spessore raggiunge al massimo 500 m, si chiude però spesso lateralmente per cause tettoniche.

Sia l'unità inversa inferiore del Schönwipfel (SL-E, 7) che quella superiore (SH-E, 8) con giacitura normale, entrambe sovrapposte al precedente complesso del Feldkogel, mostrano una chiara dipendenza da quest'ultimo per quanto riguarda giacitura ed estensione regionale. Ad ovest le due unità sono rovesciate verso sud, nel Gozman sono divise in scaglie. Dei calcari dell'unità 7 esistono soltanto pochi resti, a causa dell'erosione sottomarina e subsoluzione. Quest'ultimo fenomeno è responsabile delle lacune stratigrafiche molto diffuse sotto la Formazione del Hochwipfel. Degradazione meteorica può essere esclusa, dal momento che una fauna mista di conodonti copre l'intero spazio di tempo della lacuna (tardo Dev. inf. – Carb. II $\beta$ / $\gamma$ ), la cui base stratigrafica si sposta verso il basso procedendo verso est.

I sedimenti dell'unità superiore del Schönwipfel formano una successione completa dall'Ordoviciano sup. al Devoniano sup. II. Come nell'unità 3 i calcari detritici del Devoniano medio sono soggetti a grandi variazioni di spessore e vengono sostituiti talvolta da scisti. A tetto di questi scisti seguono sul Schönwipfel, dopo una lacuna, conglomerati calcarei oligomictici (conglomerato del Schönwipfel, Carb. inf. II $\beta$ / $\gamma$ ). Faune miste di conodonti in liditi in e sopra questo conglomerato indicano processi di rimaneggiamento. La successione termina col Carbonifero del Hochwipfel.

L'unità sud del Schönwipfel (SS-E, 9) con pendenza ripida verso sud contiene la Formazione del Hochwipfel e presenta una riduzione dello spessore da 800 m a 0 m procedendo verso ovest.

L'unità nord del Monte Cocco (CN-E, 10) è fratturata in modo simile all'unità 2. Rocce clastiche ordoviciane, liditi del Devoniano medio e sup. e calcari nodulari sono contenuti nella Formazione del Hochwipfel.

L'unità inferiore del Monte Cocco (CL-E, 11) è costituita da sedimenti clastici dell'Ordoviciano, liditi e selci scistose del Siluriano inferiore.

In contrapposizione al Siluriano inf. dell'unità inferiore del Monte Cocco in facies della Bischofalm, l'unità superiore del Monte Cocco (CH-E, 12)

contiene rocce della stessa età in facies Plöcken. Contro l'opinione di HERITSCH (1936) il seguente Devoniano del Monte Cocco è sviluppato in facies pelagica anzichè del Cellon. Sopra strati ad aulacopleura il Siluriano è interamente calcareo ed è, a differenza dalle Alpi Carniche Centrali, notevolmente condensato. Il calcare rosso del Findenig (Dev. inf.) ha uno spessore di circa 80 m, il Devoniano medio di meno di 10 m e quello superiore di circa 40 m. L'unità (con giacitura normale) forma una sinclinale con pendenza dei fianchi crescente verso E (B: 110/30).

La diffusione regionale, l'estensione stratigrafica e la posizione batimetrica dei calcari del Findenig vengono discusse. Sia il loro limite inferiore che quello superiore sono eterocroni. Un ritrovamento di coralli stromatoporoidei (con *Caenopora*) nonchè la zonatura di biofacies a conodonti lasciano supporre – con alcune riserve – un ambiente di sedimentazione di mare basso, a differenza dal modello di BANDEL (1972).

Partendo dalle strutture tettoniche a grande scala e dalla giacitura (normale o inversa) e tenendo conto del tipo di facies, si cerca di spiegare il piegamento dei terreni studiati. In questo senso le unità 3 e 4, 7 e 8 nonchè 11 e 12 appartengono rispettivamente a corrispondenti strutture di piegamento. La configurazione primaria delle unità tettoniche viene ricostruita con l'aiuto dello spessore dei calcari del Findenig. Allo stato attuale l'unità del Feldkogel (6) si trova in mezzo a strati calcarei pelagici. Una posizione originariamente marginale rispetto a questi ultimi viene resa probabile supponendo un modello di sovrascorrimento bifase.

- AIGNER, T. (1982): Calcareous Tempestites: Storm-dominated Stratification in Upper Muschelkalk Limestones (Middle Trias, SW-Germany). – In: EINSELE, G., SEILACHER, A. (1982, Eds.): Cyclic and Event Stratification. – 536 S., Springer, Berlin – Heidelberg, New York.
- ALKER, A., HERITSCH, H., PAULITSCH, P. ZEDNICEK, W. (1952): Malchite aus dem Gailtal. – Sitzber. Akad. Wiss., math. nat. Kl., Abt. I, 161, Teil I–VI, 645–783.
- AMERON, H. W. J. van, FLAJS, G., HUNGER, G. (1984): Die „Flora der Marinelli-Hütte“ (mittleres Visé) aus dem Hochwipfelflysch der Karnischen Alpen (Italien). – Meded. Rijks Geol. Dienst, 37, 3, 1–41, Heerlen.
- AUFERBAUER, H. (1971): Fazielle und stratigraphische Untersuchungen im Devon des Oisternig (Karnische Alpen). – Inaugural-Diss. K.-F.-Univ. Graz, 152 S., Graz.
- BANDEL, K. (1972): Palökologie und Paläogeographie im Devon und Unterkarbon der Zentralen Karnischen Alpen. – Palaeontographica, Abt. A, 141, 1–117, Stuttgart.
- BISCHOFF, G., SANNEBMAN, D. (1958): Unterdevonische Conodonten aus dem Frankenswald. – Notizbl. hess. L.-Amt Bodenforsch., 86, 87–110, Wiesbaden.
- CASTELLARIN, A., VAI, G. B. (1981): Importance of Hercynian tectonics within the framework of the Southern Alps. – J. Struct. Geol., 3, 477–486, Pergamon.
- DEROO, G., GAUTHIER, J., SCHMERBER, G. (1968): Études d'environnements carbonatés à propos du Dévonien des Alpes Carniques. – Internat. Symposium on the Devonian System, 1, 307–323, Calgary.
- EBNER, F. (1973): Das Paläozoikum des Elferspitz (Ashgill bis Unterkarbon; Karnische Alpen, Österreich). – Verh. Geol. B.-A., 155–193, 9 Abb., 1 Tab., 3 Taf., Wien.
- EBNER, F., FENNINGER, A., HOLZER, H. L. (1980): Führer zu ausgewählten Profilen in der Rannach-Fazies des Grazer Paläozoikums. – Mitt. Abt. Geol. Paläont. Bergb. Landesmus. Joanneum, 41, 93–106, 4 Abb., 4 Tab., Graz.
- EPSTEIN, A. G., EPSTEIN, J. B., HARRIS, L. D. (1977): Conodont Color Alteration – an Index to Organic Metamorphism. – Geological Survey Professional Paper 995, 27 S., 20 figs., 1 tab., Washington.
- EVAMY, B. D. (1963): The application of a chemical staining technique to a study of dedolomitisation. – Sedimentology, 2, 164–170, Amsterdam.
- FENNINGER, A., FLÜGEL, E., FLÜGEL, H. W., HOLZER, H.-L., & SCHÖNLAUB, H. P. (1974): Zur variszischen Orogenese in den Karnischen Alpen – eine Stellungnahme. – Verh. Geol. B.-A., A 149–A 153, Wien.
- FISCHBUCH, N. (1970): Amphipora and Euryamphipora (Stromatoporoidea) from the Devonian of Western Canada. – Palaeont., 13, 64–75, Taf. 14–17, London.
- FLÜGEL, E. (1959): Die Gattung *Actinostroma* Nicholson und ihre Arten (Stromatoporoidea). – Ann. naturhist. Mus. Wien, 63, 90–273, 3 Abb., 27 Tab., 2 Taf., Wien.
- FLÜGEL, E. (1978): Mikrofazielle Untersuchungsmethoden von Kalken. – 454 S., Springer, Berlin – Heidelberg – New York.
- FLÜGEL, H. W., GRÄF, W., ZIEGLER, W. (1959): Bemerkungen zum Alter der Hochwipfelschichten. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh. 1959, 153–167, 3 Abb., Stuttgart.
- FRANCAVILLA, F. (1966): Spore nel Flysch Hochwipfel. – Giorn. Geol., 33, 493–523, Bologna.



- FRECH, F. (1894): Die Karnischen Alpen. — 515 S., 1 geol. Kt., Niemeyer, Halle.
- GAERTNER, H. R. von (1931): Geologie der Zentralkarnischen Alpen. — Denkschr. Akad. Wiss., math. naturwiss. Kl., 102, Wien.
- GEDIK, I. (1974): Conodonten aus dem Unterkarbon der Karnischen Alpen. — Abh. Geol. B.-A., 31, 43 S., 7 Abb., 1 Tab., 7 Taf., Wien.
- GRÜNDEL, J., RÖSSLER, H. J. (1963): Zur Entstehung der oberdevonischen Kalkknollengesteine Thüringens. — Geologie, 12, 1009–1038, Berlin.
- HABERFELLNER, E. (1931): Graptolithen aus dem Obersilur der Karnischen Alpen. II. Tl.: Unter-Llandoverylydite vom Polinik und von der Waidegger Höhe. — Sitz. Ber. Österr. Akad. Wiss., math. naturwiss. Kl., 140, 887–892, Wien.
- HAYDUKIEWICZ, J. (1979): Stratigraphy of the Zdanów Series in the northern part of the Brado Unit on the basis of conodonts. — Geologia Sudetica, XIV, 2, Warszawa.
- HENNINGSEN, D., RIETSCHEL, S. (1964): Devon und geröllführendes Unterkarbon am Hüttenberg bei Niederkleen (östliche Lahnmulde, Rheinisches Schiefergebirge). — Senck. Leth., 45, 223–244, Frankfurt/Main.
- HERITSCH, F. (1936): Die Karnischen Alpen. — 205 S., Herausgeg. Geolog. Inst. Univ. Graz.
- HERITSCH, F. (1943): Das Paläozoikum. — In: HERITSCH, F., & KÜHN, O. (1943): Die Stratigraphie der geologischen Formationen der Ostalpen. — 681 S., 14 Abb., Bornträger, Berlin.
- HERZOG, U. J. (1983): Zur Gewinnung von Conodonten aus Lyditen und zur zeitlichen Basis des Hochwipfel-Karbon im Gebiet des Poludnig (Östliche Karnische Alpen). — Carinthia II, 173./93., 363–369, Klagenfurt.
- HERZOG, U. J. (1985): Das Paläozoikum zwischen Poludnig und Oisternig in den Östlichen Karnischen Alpen. — Inaug.-Diss. K.-F.-Univ. Graz, 197 S., Graz.
- HOLLMANN, R. (1962): Über Subsolution und die „Knollenkalk“ des Calcare Ammonitico Rosso Superiore im Monte Baldo (Malm; Norditalien). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1962, 163–179, Stuttgart.
- ISOZAKI, Y., MATSUDA, T. (1982): Middle and Late Triassic Conodonts from Bedded Chert Sequences in the Mino-Tamba Belt, Southwest Japan. Part 1: Epigondolella. — Journal of Geosciences, Osaka City University, 25, 103–136, Osaka.
- JAEGER, H. (1968): Vorbericht über graptolithenstratigraphische Untersuchungen in den Karnischen Alpen, insbesondere von der Bischofalm. — Anz. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 155–159, Wien.
- JAEGER, H., PÖLSLER, P. (1968): Bericht über die geologische Aufnahme des Findenigkofels (Monte Lodin) in den Karnischen Alpen (Kärnten). — Anz. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 1968, 7, 149–155, Wien.
- JAEGER, H., HAVLICEK, V., SCHÖNLAUB, H. P. (1975): Biostratigraphie der Ordovizium/Silur-Grenze in den Südalpen — Ein Beitrag zur Diskussion um die Hirnantia-Fauna. — Verh. Geol. B.-A., 1975, 271–289, Wien.
- KAHLER, F. (1980): Zur Definition der Saalischen Phase im marinen Bereich der Südalpen. — Carinthia II, Sdh. 36, 259–260, Klagenfurt.
- KAHLER, F. (1983): Fusuliniden aus Karbon und Perm der Karnischen Alpen und der Karawanken. — Carinthia II, 41. Sdh., Klagenfurt.
- KAHLER, F., PREY, S. (1963): Erläuterungen zur Geologischen Karte des Naßfeld-Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen. — 116 S., Verh. Geol. B.-A. Wien.

- KLAPPER, G., ZIEGLER, W., MASHOKOVA, T. V. (1978): Conodonts and correlation of Lower-Middle Devonian boundary beds in the Barrandian area of Czechoslovakia. – *Geologica et Palaeontologica*, 12, 103–116, 3 Abb., 2 Taf., Marburg.
- KREBS, W. (1962): Oberdevonische Conodonten im Unterkarbon des rheinischen Schiefergebirges und des Harzes. – *Z. dt. geol. Ges.*, 114, 57–84, Hannover 1963/64.
- KRONBERG, P., PILGER, A., SCHERP, A., ZIEGLER, W. (1960): Spuren altvariscischer Bewegungen im nordöstlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges. – *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.*, 3, 1–46, 13 Abb., 3 Tab., 7 Taf., Krefeld.
- LANE, R. H., SANDBERG, Ch. A., ZIEGLER, W. (1980): Taxonomy and phylogeny of some Lower Carboniferous conodonts and preliminary standard post-Siphonodella zonation. – *Geologica et Palaeontologica*, 14, 117–164, 3 Abb., 11 Tab., 10 Taf., Marburg.
- LEDITZKY, H. P. (1973): Die stratigraphische Gliederung des Gebietes zwischen Zollnerhöhe und Zollnersee in den Karnischen Alpen (Österreich). – *Carinthia II*, 163, 169–177, 1 Tab., Klagenfurt.
- MCBRIDE, E. F., FOLK, R. L. (1977): The Caballos Novaculite revisited: Part II: Chert and shale members and synthesis. – *J. Sed. Petrol.*, 47, 1161–1186.
- MANZONI, M. (1966): Il Devoniano superiore e il Carbonifero inferiore nelle serie pelagiche di Val Uqua (Tarvisio). – *Giorn. Geol.* (2), XXXIV, 639–682, Bologna 1968.
- MISTIAEN, B. (1983): Comments on the Cannopore Tubes: Stratigraphic Distribution and Microstructure. – *Palaeontographica Americana*, 54, 501–508.
- MONTADERT, L., ROBERTS, D. G., CHARPAL, O. de, GUENNOC, P. (1979): Rifting and Subsidence of the Northern Continental Margin of the Bay of Biscay. – *Init. Rep. DSDP*, 48, 1025–1060, Washington.
- NEKOROSHEV, W. (1936): Neuer Fund von silurischen Bryozoen. – *Trans. cent. geol. prosp. Inst.*, 61, 40 S., 2 Taf., 11 Abb., Leningrad.
- OXBURGH, E. R. (1982): Heterogeneous Lithospheric Stretching in Early History of Orogenic Belts. – In: HSÜ, K. J. (1982, Ed.): Mountain building processes. – 263 S., Academic Press, London – New York.
- PÖLSLER, P. (1969): Stratigraphie und Tektonik im Nordabfall des Findenigkofels (Silur bis Karbon; Karnische Alpen, Österreich). – *Jb. Geol. B.-A.*, 112, 335–398, 6 Abb., 4 Taf., 7 Tab., Wien.
- REICHSTEIN, M. (1960): Beitrag zum Sedimentationsverlauf vom Oberdevon bis zum Unterkarbon im Inneren des Elbingröder Komplexes (Harz). – *Geologie*, 9, 456–462, 4 Abb., Berlin.
- REINECK, H. E., SINGH, I. B. (1972): Genesis of laminated sand and graded rhythmites in storm-sand layers of shelf mud. – *Sedimentology*, 18, 123–128.
- RICHTER, D., FÜCHTBAUER, H. (1981): Merkmale und Genese von Breccien und ihre Bedeutung im Mesozoikum von Hydra (Griechenland). – *Z. dt. geol. Ges.*, 132, 451–501, Hannover.
- SASSI, F. P., ZANFERRARI, A., ZIRPOLI, G. (1974): Some considerations on the South Alpine basement of the Eastern Alps. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 609–624, 5 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- SASSI, F. P., ZANFERRARI, A., ZIRPOLI, G., BORSI, S., DEL MORO, A. (1974): The Austrides to the south of the Tauern Window and the periadriatic lineament between Mules and Mauthen. – *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 7, 421–434, Stuttgart.

- SASSI, F. P., KAVALCHEVA, R., ZANFERRARI, A. (1984): New data on the age of deposition of the South-Alpine phyllitic basement in the Eastern Alps. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1984, 741–751, Stuttgart.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1969, a): Das Paläozoikum zwischen Bischofalm und Hohem Trieb (Zentrale Karnische Alpen). – Jb. Geol. B.-A., 112, 265–320, 4 Abb., 9 Tab., 4 Taf., Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1979): Das Paläozoikum in Österreich. – Abh. Geol. B.-A., 33, 124 S., 79 Abb., 4 Tab., 7 Taf., Wien.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1980, a): Die Südalpen. In: OBERHAUSER, R. (1980, Ed.): Der geologische Aufbau Österreichs. – Springer, Wien – New York.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1980, b): Die Gailtallinie. – In: OBERHAUSER, R. (1980, Ed.): Der geologische Aufbau Österreichs. – Springer, Wien – New York.
- SCHÖNLAUB, H. P. (1980, c): Carnic Alps. – In: SCHÖNLAUB, H. P. (1980, Ed.): Second European Conodont symposium-ECOS II, Vienna – Prague, July 29-August 9., 1980. Guidebook. Abstracts. – Abh. Geol. B.-A., Bd. 35, 214 p., 84 figs., 8 tables, 25 plates, 1 geol. map, Vienna 1980.
- SCHWARZ, A. (1927): Wachstum, Absterben und Diagenese eines paläozoischen Korallenriffes. – Senckenbergiana, 9, 49–64, Frankfurt.
- SEDDON, G., SWEET, W. C. (1971): An ecologic model for conodonts. – J. Palaeont., 45, 869–880, 3 Abb., Tulsa.
- SELLI, R. (1963): Schema Geologico delle Alpi Carniche e Giulie Occidentali. – Giorn. Geol., 30, 1–121, 7 Taf., 1 Kte., Bologna.
- SKALA, W. (1969): Ein Beitrag zur Geologie und Stratigraphie der Gipfelregion des Poludnig (Karnische Alpen, Österreich). – Jb. Geol. B.-A., 112, 235–264, Wien.
- SPALLETTA, C., VAI, G. B., VENTURINI, C. (1982): La Catena Paleocarnica. – In: CASTELLARIN, A., VAI, G. B. (Eds.): Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. – Guide geol. reg. S. G. I., 281–292, Bologna.
- SPALLETTA, C., PERRI, M. C., VAI, G. B. (1983): Pattern of conodont reworking in the Upper Devonian of the Alps: palaeoenvironmental and palaeotectonic implications. – Lethaia, 16, 51–66, Oslo.
- SPARLING, D. R. (1983): Conodont Biostratigraphy and Biofacies of Lower Middle Devonian Limestones, North-Central Ohio. – J. Palaeontology, 57, 4, 825–864, Lawrence, Kansas.
- SPITZ, A. (1909): Geologische Studien in den Zentralkarnischen Alpen. – Mitt. Geol. Ges., 278–334, Wien.
- SRBIK, R. R. (1936): Glazialgeologie der Nordseite des Karnischen Kammes. – Carinthia II, Sdhft. VI, 233 S., Klagenfurt.
- STACHE, G. (1872): Entdeckung von Graptolithen-Schiefern in den Südalpen. – Verh. Geol. R.-A., 11, 234–235, Wien.
- STACHE, G. (1874): Die Paläozoischen Gebiete der Ostalpen. – Jb. k. k. Geol. R.-A., 24, 135–274, Wien.
- STEARNS, C. W. (1975): The stromatoporoid animal. – Lethaia, 8, 89–100, Oslo.
- TESSENHORN, F. (1971): Der Flyschtrogl und seine Randbereiche im Karbon der Karawanken. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., 138, 169–220, 17 Abb., 1 Kte., Stuttgart.
- TESSENHORN, F. (1974, a): Zur Fazies paläozoischer Kalke in den Karawanken (Karawankenkalke II). – Verh. Geol. B.-A., 89–130, 6 Abb., 4 Taf., Wien.

- VAI, G. B. (1980, a): Sedimentary environment of Devonian pelagic limestones in the Southern Alps. – *Lethaia*, 13, 79–91, Oslo.
- VAI, G. B. (1980, b): Southern Alps. – In: SASSI, F. P., ZIRPOLI, G. (1980, Eds.): Newsletter, 2, 129 S., Padua.
- VENTURINI, C., FERRARI, A., SPALLETTA, C., VAI, G. B. (1982): Le discordanze ercinica, il tardorogeno e il postorogeno nella geologia del Passo di Pramollo. – In: CASTELLARIN, A., & VAI, G. B. (1982, Eds.): Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. – Guide geol. reg. S. G. I., 305–319, Bologna.
- WALLISER, O. H. (1964): Conodonten des Silurs. – *Abh. hess. L.-Amt Bodenforsch.*, 41, 1–106, Wiesbaden.
- WEDDIGE, K. (1977): Die Conodonten der Eifel-Stufe im Typusgebiet und in benachbarten Faziesgebieten. – *Senckenberg. leth.*, 58, 271–419, 6 Taf., Frankfurt.
- ZIER, Ch. (1983): Die Devon-Karbon-Grenze in der Hochlantsch-Fazies des Grazer Paläozoikums. – *Mitt. naturwiss. Ver. Steiermark*, 113, Graz.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Ulrich J. HERZOG, Podlanig 3, A-9620 Hermagor

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt im November 1985

## SONDERHEFTE DER CARINTHIA II

Aus der Reihe der Sonderhefte der Carinthia II sind bisher seit 1930 erschienen:

### Heft

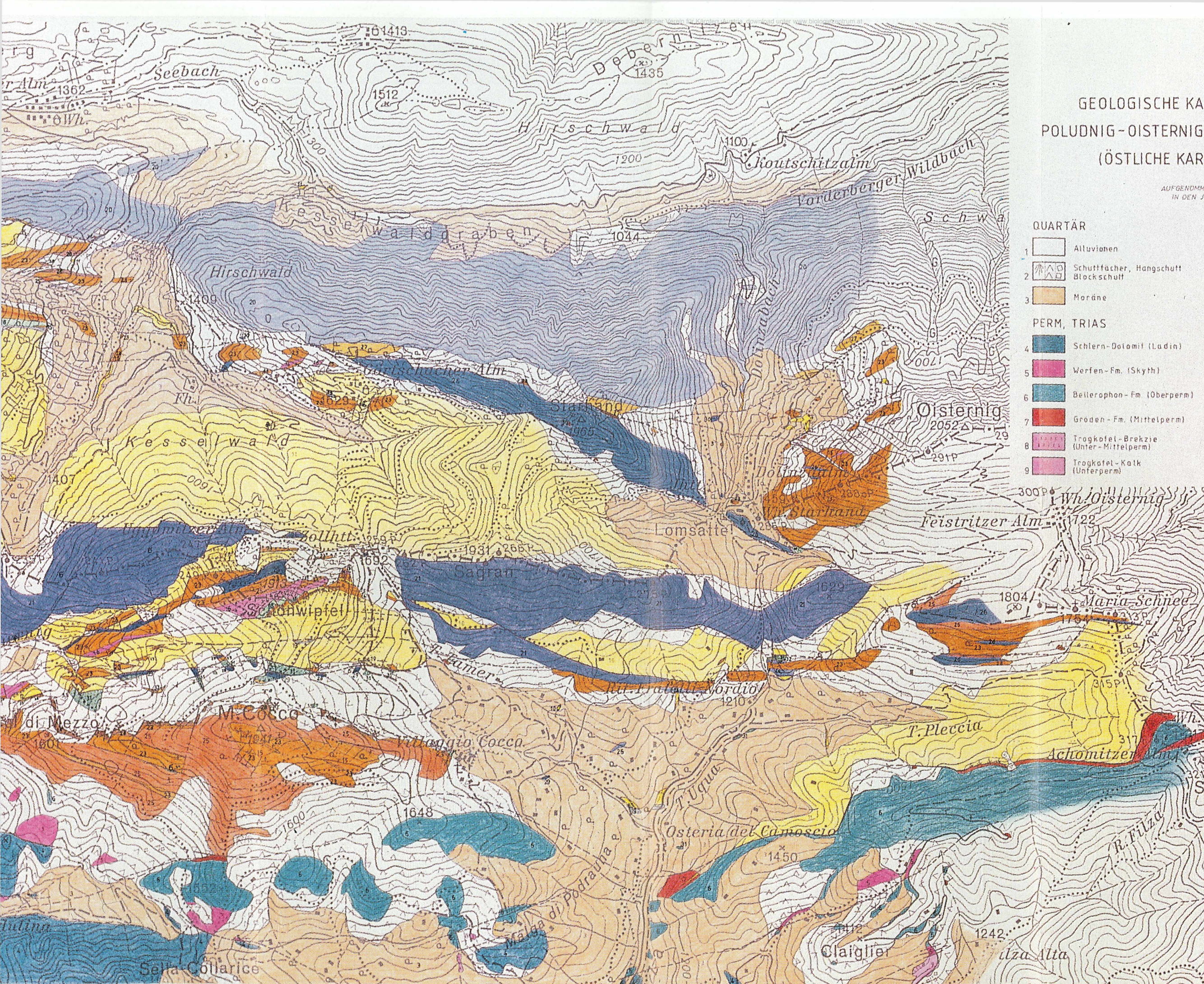
1. Naturgeschichtliches aus dem Abstimmungsgebiet. 1930 (vergriffen).
2. Zur Naturgeschichte des Wörthersees. Von Ingo FINDENEGG. 1933 (vergriffen).
3. Richard CANAVAL. Festschrift. 1935.
4. Der Weißensee in Kärnten. Von Ingo FINDENEGG. 1936 (vergriffen).
5. Das Mirnockgebiet in Kärnten. Von Franz PEHR. 1936 (vergriffen).
6. Glazialgeologie der Nordseite des Karnischen Kammes. Von Robert R. v. SRBIK. 1936 (vergriffen).
7. Die Tektonik der Bleiberger Lagerstätte. Von Herbert HOLLER. 1936 (vergriffen).
8. Die Seen der Schober-Gruppe in den Hohen Tauern. Von Fritz TURNOWSKY. 1946.
9. Zur Vegetationsgeschichte des Glantales und der Wimitzer Berge. Von Franz PEHR. 1946.
10. Die Schmetterlinge Kärntens und Osttirols. Von Josef THURNER. 1948.
11. Festschrift zum 100jährigen Bestehen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Kärnten. 1948.
12. Die Polyederkrankheit und andere Ursachen des Massensterbens des Grauen Lärchenwicklers im Jahre 1948. Von Else JAHN. 1949.
13. Vom Blütenstaub der Wegwarten. Von Felix PAUSINGER-FRANKENBURG. 1951.
14. Wetter und Klima im Gebiete des Großglockners. Von Hanns TOLLNER. 1952.
15. Kärntner Seen naturkundlich betrachtet. Von Ingo FINDENEGG. 1953 (vergriffen).
16. Der Bau der Karawanken und des Klagenfurter Beckens. Von Franz KAHLER. 1953 (vergriffen).
17. Die nutzbaren Gesteine Kärntens. Von Alois KIESLINGER. 1956 (vergriffen).
18. Urwelt Kärntens I. Von Franz KAHLER. 1955 (vergriffen).
19. Heuschrecken und Grillen Kärntens. Von Emil HÖLZEL. 1955.
20. Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Franz ANGEL (mineralogische, petrographische, geologische und lagerstättenkundliche Beiträge aus dem Ostalpenraum). 1956.
21. Die Minerale Kärntens. I. Teil. Von Heinz MEIXNER. 1957 (vergriffen).
22. Die Pb-Zn-Vererzung der Raibler Schichten im Bergbau Bleiberg-Kreuth (Grube Max). Von Oskar SCHULZ. 1960.
23. Der Schulgarten. Von Franz MÜLLER. 1963 (vergriffen).
24. (Bericht über die 8. Internationale Tagung für alpine Meteorologie in Villach, 9. bis 12. September 1964). 1965.
25. Algen aus dem Perm der Karnischen Alpen. Von Erik FLÜGEL. 1966.
26. Die Vegetation des Wollaniggebietes bei Villach. Von Helmut HECKE. 1965.
27. Symposium über Paläontologie und Stratigraphie der Karnischen Alpen, Graz. März 1969. Von Franz KAHLER. 1969.
28. Festschrift zum 70. Geburtstag von Hon.-Prof. Hofrat Dr. Franz KAHLER. 1970.
29. Die pleistozäne Pflanzenwelt Kärntens mit einem Beitrag zur pleistozänen Verbreitungsgeschichte der Rotbuche, *Fagus sylvatica*., in Europa. Von Adolf FRITZ. 1970.
30. Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens. Von Helmut HARTL. 1970.
31. Festschrift zum 75. Geburtstag von Hon.-Prof. Dr. Ingo FINDENEGG. 1971.
32. Eine Monographie des Bleiberger Bruches. Von Herbert HOLLER. 1974.

33. Geologisch-tektonische Aufnahmen westlich der Bleiberg-Lagerstätte (1947–1955). Von Herbert HOLLER. 1977
34. Tektonische Gefügeanalyse der Pb-Zn-Lagerstätte Bleiberg-Kreuth (Kärnten). Von Oskar SCHULZ. 1978.
35. Perm und Trias der nördlichen Gailtaler Alpen. Von Adolf WARCH. 1979.
36. Die Trogkofel-Stufe im Unterperm der Karnischen Alpen. Herausgegeben von Erik FLÜGEL. 1980.
37. Florula Montis Magdalene. Ein Beitrag zur Gefäßpflanzenflora des Magdalensberges in Kärnten. Von Gerfried H. LEUTE. 1980.
38. Zur Ökologie von Kärntner Landgastropoden. Von Paul MILDNER. 1981.
39. Das immissionsökologische Projekt Arnoldstein. Herausgegeben von Gottfried HALBWACHS. 1982.
40. Alpine Vegetation der Steiner Alpen. Von Peter HADERLAPP. 1982.
41. Fusuliniden aus Karbon und Perm der Karnischen Alpen und der Karawanken. Von Franz KAHLER. 1983.
42. Biostratigraphie von Oberkarbon und Unterperm der Karnischen Alpen mit Hilfe der Fusuliniden. Von Franz KAHLER. 1985.
43. Die Chilopoden-Fauna von Kärnten und Osttirol. 1. Geophilomorpha, Scolopendromorpha. Von Armin KOREN. 1986.
44. Geognostische Reise durch einige Provinzen der k. k. Staaten im Jahre 1836. Von Friedrich MOHS. Herausgegeben von Ludwig KOSTELKA und Alfred WEISS. 1986.
45. Wenigfüßer (Eurypauropodidae) – Zwerge unter den Tausendfüßern. Von Klaus HASENHÜTL. Neue Zwergtausendfüßer aus Kärnten (Myriapoda, Pauropoda). Von Klaus HASENHÜTL. Die Skorpione Österreichs in vergleichender Sicht mit besonderer Berücksichtigung Kärntens. Von Bernhard SCHERABON. 1987
46. Denkschrift Roman PUSCHNIG. 1987



GEOLOGISCHE KARTe DES GEBIETES  
POLUDNIG-OISTERNIG-SCHÖNWIPFEL-Mte COCCO  
(ÖSTLICHE KARNISCHE ALPEN)

AUFGENOMMEN VON ULRICH HERZOG  
IN DEN JAHREN 1981-1984



QUARTÄR

- 1 Alluvionen
- 2 Schuttfächer, Hangschutt, Blockschutt
- 3 Moräne

PERM, TRIAS

- 4 Schlieren-Dolomit (Ladin)
- 5 Werfen-Fm. (Skyth)
- 6 Bellerophon-Fm. (Oberperm)
- 7 Groden-Fm. (Mittelperm)
- 8 Troglkofel-Brekzie (Unter-Mittelperm)
- 9 Troglkofel-Kalk (Unterperm)

KARBON

- 10 Hochwipfel-Karbon (o Tournais - (?) Westfal B/C)
- 11 - - - , sandsteinberent mit Lydit
- 12 - - - , mit Parakonglomerat mit Lyditbrekzie
- 13 Goniatitenkalk (cu)
- 14 Schönwipfel-Konglomerat (cu)

DEVON

- 15 Flaserkalk, grau, bunt (do)
- 16 organodetr. Kalk, Pelsparite/-mikrite (dm-dol)
- 17 - - - , mit Hornsteinlagen und -knollen
- 18 grüne Schiefer (dm-dol, du?)
- 19 gebänderte Lydite (dm, do, cu)
- 20 Bänderkalk (?du, ?dm)
- 21 Dolomite, dol. Kalk, Kalk d. Feldkogelzuges (du, dm, ?do)
- 22 Dolomit (dm?)
- 23 Platten-, Flaser-, Knollenkalk, grau (du, ?tlw. dm)
- 24 Flaser-, Knollenkalk, tlw. rotgefärbt (du)
- 25 Findenig-Kalk (du)
- 26 Crinoidenschuttkalk (du)
- 27 Bänderfaserkalk (du)

SILUR

- 28 Silur in Plöckener Fazies und Äquivalente
- 29 Kieselchiefer / Lydite (Bischofalm-Fazies)
- 30 - - - , im Wechsel mit Kalken (Findenig - Entwicklung)

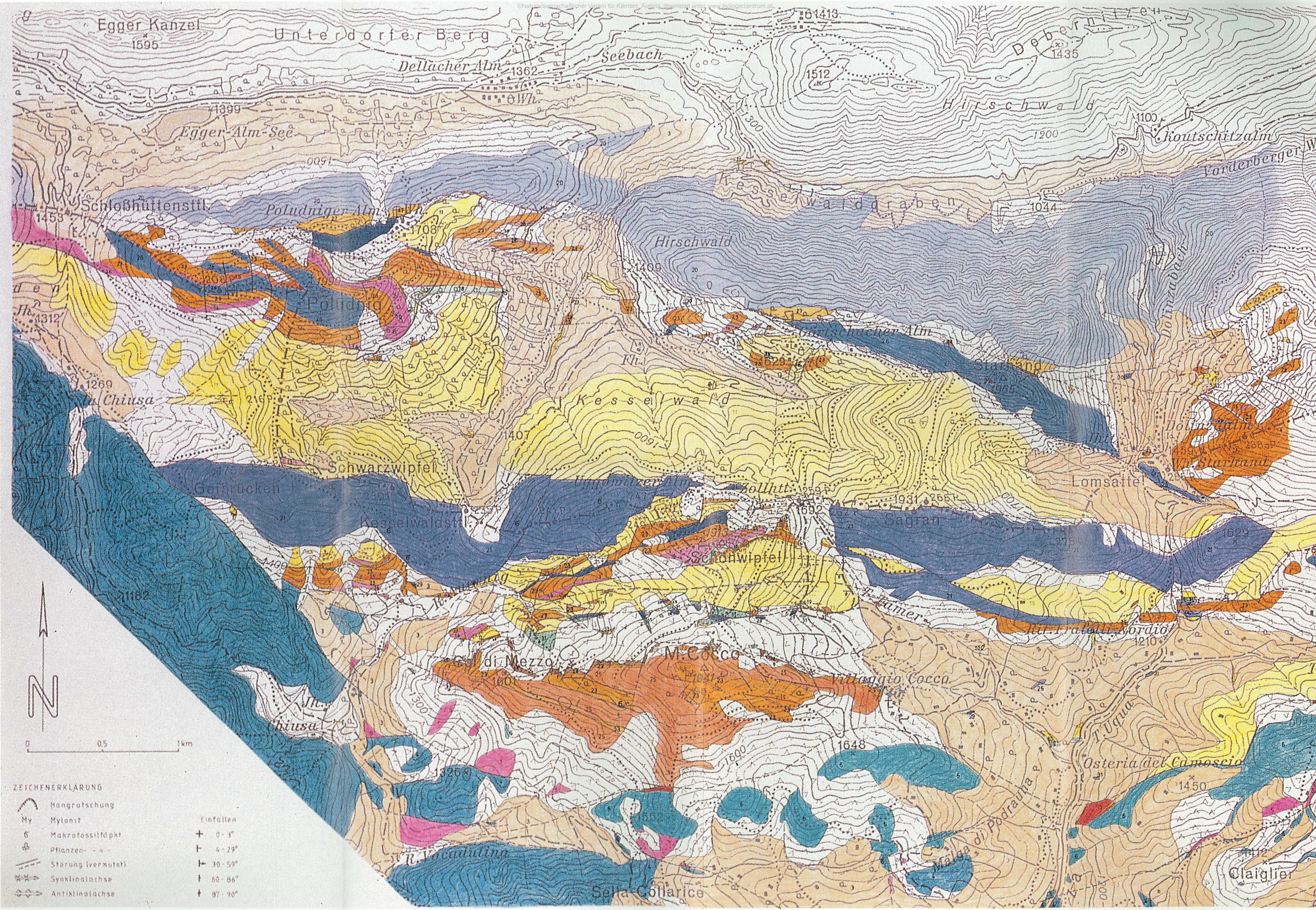
ORDOVIZ

- 31 Himmelberg-Sandstein und äquival. Grobklastika (ob. Ord.)
- 32 Uggwa-Kalk ("Tonfaserkalk", ob. Ord.)
- 33 Lydit, grüngrau (?ob. Ord.)
- 34 Uggwa-Schiefer, mit Makrofossilien (ob. Ord.)

- 35 tektonische Brekzie

- 36 bas. Vulkanit bzw. Gang





Egger Kanzel  
1595

Unterdorfer Berg

Dellacher Alm  
1362

Seebach

161413

Debern  
1435

Egger-Alm-See

1899

Poludniger Alm

1708

Hirschwald

1409

Hirschwald

1200

1100

Kautschitzalm

Vorderberger W.

Schloßhüttenstl.

1453

Poludniger

1312

La Chiusa

1269

Schwarzwipfel

Kesselwald

1407

Sollth.

1692

Lomsattel

Sagran

1931

2566

Gernrück

Kesselwaldst.

Schönwipfel

St. Peter

St. Tralati Nordio

1210

di Mezzo

M. Cocco

Villaggio Cocco

La Chiusa

1326

1600

1648

Osteria del Camoscio

1450

St. R. V. Cadulina

Sella Colarice

Malga di Podrauna

Claiglier



