

Paläogeographie, Stratigraphie und  
Conodonten-Biofazies des Westlichen Mitterberges  
(Trias; Niederösterreich)

von  
W. LEITHNER\* & L. KRYSZYN\*\*

ÖK 50, Blatt 73, 74  
Nördliche Kalkalpen  
Mitteltrias Beckenentwicklung  
Hallstätter Kalk  
Ammoniten  
Conodonten

Anschriften:

\* Ing. W. Leithner  
Institut für Geologie der Universität Wien  
Universitätsstraße 7/III  
A-1010 Wien

\*\* Doz. Dr. L. Krystyn  
Institut für Paläontologie der Universität Wien  
Universitätsstraße 7/II  
A-1010 Wien

## Inhalt

Zusammenfassung, Summary	178
I. GEOLOGIE (W. Leithner)	180
1. Einleitung	180
2. Schichtglieder	181
2.1. Werfener Schichten	181
2.2. Gutensteiner Schichten	181
2.3. Steinalmkalk	181
2.4. Schreyeralmkalk (Hallstätter Kalk)	182
2.4.1. Grauer bis graugelber Biomikrit	182
2.4.2. Roter mikritischer Kalk	183
2.5. Reiflinger Schichten s. l.	183
2.5.1. Grauer bis brauner Hornsteinkalk	183
2.5.2. Heller Massenkalk/-dolomit	184
2.6. Mikritischer Buntkalk (Hallstätter Kalk s. l.)	184
2.7. Spaltenfüllungen	185
3. Profile	185
3.1. Profil Forststraße Mitterberg Südleiten	185
3.2. Profil Mitterberg Südleiten	187
4. Paläogeographische Überlegungen und tektonische Stellung des Mitterberges	189
II. PALÄONTOLOGIE (L. Krystyn)	189
5. Biostratigraphie	189
5.1. Makrofauna	189
5.1.1. Ammoniten	190
5.1.2. Bivalven (Halobiiden)	192
5.2. Mikrofauna (Conodonten)	193
6. Conodonten—Biofazies	197
6.1. Faziesbereiche	198
6.2. Interpretation	199
7. Literatur	200

## Zusammenfassung

Die Scholle des Mitterberges läßt eine z. T. in Hallstätter Kalk ausgebildete Beckenentwicklung ab dem Illyr erkennen. Im Langobard folgt eine kurzfristige Plattformannäherung in Form detritusführender massiger Kalke, die im Hangenden wieder von ins Karn reichenden gebankten Buntkalcken abgelöst werden. Die durchgehende Beckenfazies, das Fehlen eines unterkarnischen Terrigenintervalls, sowie die geringe Mächtigkeit (max. 60 m) lassen die Deutung des Westlichen Mitterberges als hochjuvavisches Element der Hallstätter Fazies zu. Es ist dies der erstmalige Nachweis einer Hallstätter Scholle s. str. in den Mürzalpen. Das bisher nur punktförmig erfaßte Liegende der Scholle des Westlichen Mitterberges zeigt neben Kössener Schichten auch untypische Allgäuschichten und Breccienlagen. Eine jurassische Eingleitung des Mitterberges kann somit ins Auge gefaßt werden.

Im paläontologischen Teil wird 1) eine reiche oberanisische, unkondensierte Ptychitenfauna bestimmt und abgebildet, 2) die Anis/Ladin-Grenze an Hand mikro- und makropaläontologischer Daten diskutiert und zwischen *Avisianus*- und *Nevadites*-Zone plziert und 3) die vom Oberanis bis ins Unterkarn reichende Conodontenfauna

nach stratigraphischen und faziellen Gesichtspunkten untersucht. Dabei werden fünf Alters- und vier Biofazies-Bereiche unterschieden, letztere sind übereinanderfolgend *constricta*-Fazies, *excelsa* A-Fazies, *excelsa* B-Fazies und *tethydis*-Fazies. Die *constricta*-Fazies grenzt sich von den anderen Faziesbereichen durch das Fehlen von *Gladigondolella* ab. Umgekehrt fehlt in der *tethydis*-Fazies *G. constricta*. Ansonsten sind die Unterschiede zwischen den Faziesbereichen nur quantitativ und beruhen auf der wechselnden relativen Häufigkeit von in allen Fazies verbreiteten Formen. Das im großen übereinstimmende Sedimentationsmilieu (tieferneritisches Becken) deutet eine starke Faziesabhängigkeit und eine benthonische Lebensweise der untersuchten Conodonten an. Auffällig ist die z. T. enge Bindung von Biofazies-Grenzen an stratigraphische Grenzen.

#### Summary

The sedimentary sequence of the Westliche Mitterberg (Northern Calcareous Alps, Lower Austria) is characterized by Hallstatt type basinal deposits ranging from Upper Anisian to the Lower Carnian. Only during the Upper Ladinian exists a short platform-near interval. It is formed by thick bedded finegrained limestones with shallow water debris intercalations. The continuous basinal, in part Hallstatt type sedimentation, the missing of a Lower Carnian terrigenous event and the small thickness of the sequence (60 m) altogether provide grounds to interpret the Mitterberg as an part of the Juvavic Hallstatt zone which originally was deposited at the southern edge of the Northern Calcareous Alps. The tectonical base of the Westliche Mitterberg consists of Lower Triassic Werfen beds, Upper Triassic Koessen beds and various Jurassic sediments (Allgäu formation, breccias). These breccias are an indicator to regard the Mitterberg as a huge northward glided olistholith (part of the Hallstatt nappe) during Jurassic time.

The paleontological part deals with 1) a rich uncondensed *Ptychites*-fauna, 2) a discussion of the Anisian/Ladinian boundary based on ammonoid and conodont evidence with its placement between *Avisianus*- and *Nevadites* zones and 3) a stratigraphical and biofacial investigation of the Upper Anisian to Lower Carnian conodont fauna. Within this interval five timestratigraphic and four biofacies units (*constricta* biofacies, *excelsa* A biofacies, *excelsa* B biofacies, and *tethydis* biofacies) are represented. The *constricta* biofacies is distinguished from the other biofacies associations by the missing of *Gladigondolella*. Beside this it is dominated by *Gondolella constricta*, and it has rare *Gondolella excelsa*. The *excelsa* A biofacies again is dominated by *Gondolella constricta* group with increasing *Gondolella excelsa* group and rare *Gladigondolella*. Within the *excelsa* B biofacies *Gondolella excelsa* group becomes dominant versus rare or missing *Gondolella constricta* group and *Gladigondolella* is more frequent. Dominance of *Gladigondolella* with frequent *Gondolella excelsa* group and missing *Gondolella constricta* group characterize the *tethydis* biofacies. Since the principal sedimentary environment (deeper neritic basin) was very similar through time local environmental factors rather than depth alone must have controlled the biofacies distribution. And it favours a benthonic mode of live of the studied conodonts. An important fact, however, is the close or direct relation between stratigraphical and biofacies boundaries. This is the reason to suspect that Ladinian conodont biostratigraphy of the Northern Calcareous Alps in part might be facies-controlled.

## I. GEOLOGIE

## 1. Einleitung

Der Westliche Mitterberg bildet einen SSE–ENE streichenden Berggrücken nord-östlich von Frein (Stmk.), welcher im Norden von der Puchberg–Mariazeller Linie begrenzt wird. Die Puchberg–Mariazeller Linie wieder wird als Trennung zwischen voralpinem tirolischem Bereich (Göllerdecke) und hochalpinem juvavischen Bereich (Mürzalpendecke, Schneeberger Decke) betrachtet.

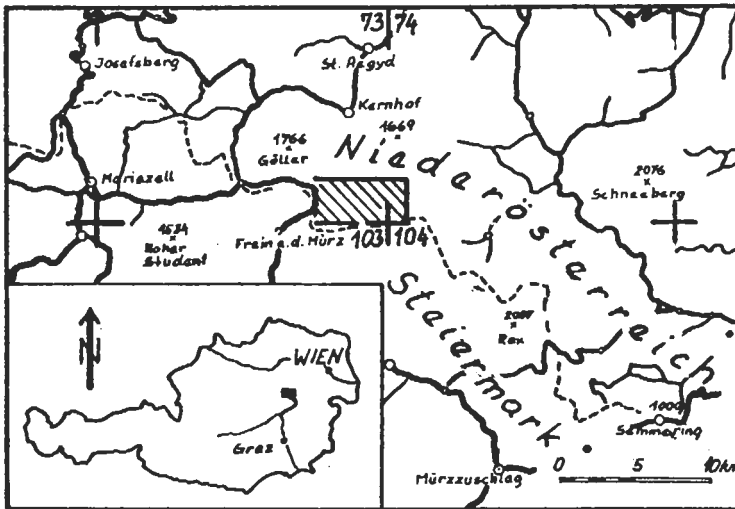


Abb. 1: Lage des Arbeitsgebietes auf der ÖK 50, Blatt 73, 74.

Von SPENGLER wurde 1931 (a, b, c) der Westliche Mitterberg als östliches Ende der voralpinen Wieskogel–Tribeinschuppe mit einer Basis aus Werfener Schichten über Kössener Schichten und roten Liaskalken einer tieferen Einheit gedeutet (1931 a, 92). Die Kalke am Mitterberggrat wurden von ihm (1931 c, 502), ebenso wie von GEYER 1889, 649, als norischer Hallstätter Kalk aufgefaßt.

THURNER 1951, betrachtet den Westlichen Mitterberg als Teil der tirolischen Tribein–Wildalpenschuppe. Diese ist nach ihm ein Teil der Göllerschubmasse, die vorgosauisch auf im Halltal liegende juvavische Schollen südvergent rücküberschoben wurde.

KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1962, stellen den Westlichen Mitterberg auf Grund seiner – aus der Literatur übernommenen – Schichtfolge zur Mürzalpendecke.

LEIN 1972, 79, deutet die Kalke des Mitterberggrates als gosauisch eingefärbte Dachsteinkalke, und damit als Teil einer südbewegten Schuppe der Göllerdecke. TOLLMANN (1976 b, 294; 1980, 398 f.) schließt sich dieser Meinung an, und deutet nun den Mitterberg als Teil der tirolischen Tribein–Wildalpenschuppe im Sinne von SPENGLER 1931 c, 498 (Taf. XVIII) und THURNER 1951, 642.

Die vorliegende Arbeit umfaßt Teile der Ergebnisse einer Neukartierung des West-

lichen Mitterberges im Zuge einer Vorarbeit, sowie weiterführender detaillierter stratigraphischer Studien. Diese an die Vorarbeit anschließenden Untersuchungen wurden gemeinsam mit L. KRYSZYN vorgenommen.

Die Grundlage zum geologischen Teil dieser Arbeit bildete ein Vorarbeit am Geologischen Institut der Universität Wien, die durch Prof. A. TOLLMANN und R. LEIN (Geol. Inst. Univ. Wien) angeregt wurde. Die Bestimmung der Foraminiferen wurde dankenswerter Weise von Doz. E. KRISTAN-TOLLMANN (Wien) und von W. PILLER (Schliffe, Paläont. Inst. Univ. Wien) durchgeführt. B. GRUBER (Linz) bestimmte die Bivalven. Für die Anfertigung der Dünnschliffe sei dem Laboranten, Herrn Lummer gedankt.

Besonderer Dank gilt aber auch meinem Studienkollegen G. W. MANDL, sowie L. KRYSZYN, die mich grundlegend in die geologische und paläontologische Arbeit einführten und betreuten. Meiner Frau und unseren Kindern wäre sicher mehr mit einem häufigeren Beisammensein, als mit noch so herzlichem Dank geholfen.

## 2. Schichtglieder

### 2.1. Werfener Schichten (Skyth—? Anis)

Die Werfener Schichten sind im Liegenden des Profiles Forststraße Mitterberg — Südleiten aufgeschlossen. Sie bestehen aus roten und grünen Schiefen, die im Hangenden in sandige, dünnsschichtige Kalke übergehen.

U. d. M sind teilweise gradierte Schichtung, sowie verfüllte Wühlgänge erkennbar.

### 2.2. Gutensteiner Schichten (Anis)

Die als Gutensteiner Schichten kartierten Dolomite sind mittelgrau, feinkörnig, teilweise von feinen Kalzitadern durchsetzt und makroskopisch wie auch im Schliffbereich fossilifer. Ihre Bezeichnung als Gutensteiner Schichten erfolgt auf Grund der Lage im Profil zwischen Werfener Schichten und Steinalmkalk.

### 2.3. Steinalmkalk (Anis)

Am Westlichen Mitterberg ist der Steinalmkalk durch die im Hangenden folgende Beckenentwicklung eindeutig ins Anis einzustufen. Großteils herrscht eine massige Ausbildung des Steinalmkalkes vor. Im hangenden Bereich zeigen sich vermehrt Andeutungen von Bankfugen, die in den obersten Metern zu geschichteten Kalken (ca. 10–20 cm Abstand) überleiten.

Gleichfalls im Hangenden treten örtlich begrenzt Anhäufungen von Echinodermen- und Dasycladaceenschutt, sowie von Foraminiferen auf.

U. d. M. sind in den biomikritisch bis biosparitischen Kalken zusätzlich noch Filamente (möglicherweise Ostracodenschalen) erkennbar.

### Fossilführung: Foraminiferen.

94 — Profil Forststraße Mitterberg Südleiten, 1090 m

*Glomospira* sp., *Trochammina* sp., *Diplotremina persublima* KRISTAN-TOLLMANN, *Endothyra* sp., *Dentalina* sp., *Fronicularia* sp.

101 — Profil Forststraße Mitterberg Südleiten, 1090 m.

*Endothyra* sp., „*Turitelletta*“ *mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI, *Meandrospira dinarica* KOCHANSKY & PANTIC, *Nodosaria* sp., *Dentalina* sp., *Fronicularia* sp., *Astacolus* sp., *Lenticulina* sp.

- 178 – Profil Forststraße Traxlerboden, 1090 m.  
*Glomospirella* sp., *Agathammina* sp.
- 181 – Profil Forststraße Traxlerboden, 1120 m.  
*Glomospirella grandis* (SALAJ), *Ammobaculites* sp., *Trochammina* sp.,  
*Diplostromina persublima* KRISTAN-TOLLMANN, *Endothyra* sp.
- 82/5 – Profil Forststraße Mitterberg Südleiten, 1095 m.  
*Glomospira* sp., *Bigenerina* sp., *Reophax* sp., *Endothyra* sp., *Endothyra-*  
*nella* sp., *?Pseudotaxis* sp., *Nodosaria* sp.

Besonders sei auf das zweifache Vorkommen von *Diplostromina* (= „*Trochammina*“) *persublima* KRISTAN-TOLLMANN (Proben 94, 181) hingewiesen, die bislang als ladinische Leitform (vgl. TOLLMANN 1976 a, 117 f.) galt. Inzwischen wurde sie auch im Oberanis Chinas (KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1983) und bereits 1967 in den Westkarpaten (SALAJ et al.) nachgewiesen.

## 2.4. Schreyeralmkalk (Hallstätter Kalk)

### 2.4.1. Grauer bis graugelber Biomikrit (Illyr)

Der Wechsel vom Plattformmilieu der Steinalmschichten zu Beckensedimenten ist durch einen abrupten Wechsel der Ablagerungsbedingungen gekennzeichnet. Dieser Sedimentationsumschwung ist möglicherweise durch synsedimentäre Bruchtektonik hervorgerufen und entspricht der räumlich weit verbreiteten „Reiflinger Wende“ (SCHLAGER & SCHÖLLNERBERGER 1975). Sie führt am Westlichen Mitterberg zu geringmächtigen, biogenreichen, mikritischen Bankkalken mit pelagischer Fauna. Endogen brecciöse Linsen zeigen synsedimentäre Rutschungen an. Schichtgebunden tritt ein Cephalopodenhorizont auf, der eine reiche Ptychitenfauna (s. S. 190) enthält. In diesem Horizont wurde auch das Fragment einer Wirbeltierrippe aufgefunden (Probe 100, Profil Forststraße Mitterberg Südleiten, 1100 m). Auffällig häufig sind im Lösungsrückstand glaukonitisierte Foraminiferensteinkerne, Pyrite und kleine authigene Quarzkristalle.

Im Profil Mitterberg Südleiten findet sich hangend dieser Entwicklung ein etwa zwei Meter mächtiger Abschnitt mit rötlich gefärbten, gut ausgewaschenen, örtlich Schrägschichtung aufweisenden Lumachellen, die von juvenilen Bivalven stammen dürften.

U. d. M. zeigen sich Biomikrite bis Biomikrospare mit Echinodermen, Foraminiferen, Ostracoden, Bivalven und Gastropoden. Die Biogene sind oft glaukonitisiert, häufig sind weiters umkrustete mikritische Intraklasten.

### Fossilführung:

Cephalopoden Tab. 1 und S. 190, Conodonten s. Tab. 2 und S. 193. Stratigraphische Reichweiten der Conodonten in den Profilen Forststraße Mitterberg Südleiten und W Mitterberg Südleiten sind in den Abb. 3 und 4 ersichtlich. Die aufgesammelten Cephalopoden (s. S. 190) entstammen den Profilen Forststraße Mitterberg Südleiten, Mitterberg Südleiten, Forststraße Traxlerboden, sowie dem Fundpunkt am Westende des Rundumsteiges. Mit Ausnahme der Profile Mitterberg Südleiten und Traxlerboden stammen die Fossilfunde aus dem Hangschutt. Da jedoch nur ein geringmächtiges Schichtpaket als Lieferant der Fossilien in Frage kommt, kann man die Funde als horizontal betrachtet (vgl. S. 186).

### Foraminiferen:

- 153 – Westende Rundumsteig, 1400 m. *Ophthalmidium* sp.  
 82/6 – Profil Forststraße Mitterberg Südleiten, 1120 m. *Nodosaria* sp.

#### 2.4.2. Roter mikritischer Kalk (Illyr)

Bunte Anteile des Schreyeralmkalkes treten am Westlichen Mitterberg in Form rötlichbrauner bis roter, mikritischer, dickbankiger Kalke mit Lösungserscheinungen an einzelnen Bankoberflächen auf. Am besten ist der Rotkalk im Profil Forststraße Traxlerboden, hangend einer geringmächtigen Zwischenschaltung von Biogenschuttalk über dem Steinalmkalk entwickelt. Auf Grund der Conodontenfauna (Probe 82/60) mit *G. constricta* MOSHER & CLARK, *G. cf. excelsa* (MOSHER), sowie nicht zum *tethydis*-Multielement gehörenden Astformen ist dieses Vorkommen ins Illyr zu stellen. Ein weiterer Aufschluß liegt am Westende des Rundumsteiges mit unbestimmbaren Cephalopodenquerschnitten.

Im Gesamten gesehen weist das nur punktförmige Auftreten der Rotkalke auf kleinräumige, zeitlich unabhängig auftretende Bereiche mit etwas verminderter Sedimentationsrate in den Beckenkalken des Westlichen Mitterberges hin. Auffällig ist der hohe Glaukonitgehalt, der zum Großteil aus Gastropoden und Foraminiferensteinkernen besteht. Weitere Anteile des Lösungsrückstandes sind Hautschuppen, Fischzähnen, verwitterte Pyrite, Linomitkrusten und vereinzelt Dolomitrhomboeder.

Fossilführung: Cephalopoden:

82/144 Profil Forststraße Traxlerboden, 1120 m.

*Ptychites* sp.

*Nautilus* sp.

Conodonten siehe die Übersicht in den Profilen (Abb. 3 und 4).

#### 2.5. Reiflinger Schichten s. I.

Kalkige Beckensedimente im Ladin der Nördlichen Kalkalpen werden, soweit sie nicht bunt gefärbt sind, durchwegs als Reiflinger Schichten bezeichnet. Dem wird hier wegen gewisser lithologischer Eigenheiten nur eingeschränkt – durch Benützung lithostratigraphischer Subbegriffe – gefolgt.

##### 2.5.1. Grauer bis brauner Hornsteinkalk (Fassan)

Die Beckenentwicklung im unteren Ladin ist durch dünnbankige bis dm-bankige, mittelgraue, selten braune, stark verkieselte Kalke mit Hornsteinbändern, -schnüren und -krusten um kalkige Kerne und mit ebener bis welliger, selten knolliger Schichtoberfläche gekennzeichnet. Nach L. KRYSTYN weisen sie lithologische Ähnlichkeiten mit den südalpiner Buchensteiner Schichten auf. R. LEIN vergleicht sie mit dem Hüpflinger Kalk (pers. Mitt.), der allerdings oberladinisches Alter hat. Beachtenswert ist die Abnahme, bzw. das Fehlen von Hornsteinen bereits beim Auftreten von geringen Anteilen mergeliger Zwischenschichten. Schichtweise ist das Vorkommen juveniler Lumachellenlagen zu beobachten.

Der Hornsteinkalk tritt an der gesamten Südseite des Mitterberges im Kammbereich (ausgenommen die Mitterbergschneid), an der Forststraße Traxlerboden, am Klausogel und an der Forststraße Traxlerboden auf. Eine Sonderausbildung stellt die geringmächtige rote Variante am Mitterberggrat dar.

U. d. M. zeigen sich teils radiolarienreiche Mikrite mit Filamenten und Peloiden, sowie Filamentsparite.

Fossilführung:

Conodonten siehe Übersicht in den Profilen (Abb. 3 und 4). Der Rotkalk des Mit-

terberggrates (82/74) ist an Hand seiner Conodontenfauna mit *Gl. tethydis* (HUCKRIEDE) + ME, *G. trammeri* KOZUR und *G. exzentrica* BUDUROV & STEFANOV (*G. transita* sensu KOZUR) ins Fassan zu stellen.

### 2.5.2. Heller Massenkalk/-dolomit (Langobard)

Im Hangenden des grauen bis braunen Hornsteinkalkes folgt ein heller, dickbankiger, massig wirkender Kalk, der durch vereinzelte Detrituslagen eine Plattformannäherung anzeigt. Die wandbildenden Kalke haben ebene bis leicht gewellte Schichtflächen und eine Bankung bis etwa 0,6 m. Nur vereinzelt treten dünnere Lagen auf. Besonders im Hangenden sind dünne, seitlich auskeilende Biogenschuttlagen mit Echinodermen- und Dasycladaceenresten beobachtbar. Die Gesamtmächtigkeit beträgt 12–20 m, der hangende Übergang in Grau- bzw. Buntkalke ist allmählich, teilweise tritt starke Dolomitisierung auf.

Etwa 3–5 m über der Basis ist örtlich eine erste, 15–20 cm dicke Lumachellenlage mit *Daonella tyrolensis* MOJSISOVICS und *Veldedinella dieneri* ALMA (det. B. GRUBER) eingeschaltet. Ein zweiter Bivalvenhorizont folgt etwa zwei bis drei Meter hangend davon.

Fossilführung : Bivalven:

82/58, 82/59, Profil Mitterberg Südleiten, 1140 m.

*Daonella tyrolensis* MOJSISOVICS

*Veldedinella dieneri* ALMA

Cephalopoden:

82/10 Profil Mitterberg Südleiten, 1140 m

*Joannites* ? sp.

82/45 *Michelinoceras* sp.

Conodonten siehe Abb. 4 und die Proben 82/12.2, 82/13 mit

*Gl. tethydis* (HUCKRIEDE) + ME

*G. inclinata* KOVACS

*E. mungoensis* (DIEBEL)

*E. hungarica* KOZUR & VEGH

Foraminiferen:

82/12.1, 82/12.2, Profil Mitterberg Südleiten, 1130 m.

*Jaculella dentaliniformis* HOHENEGGER & LEIN,

*Tolypammina* sp.

### 2.6. Mikritischer Buntkalk (Hallstätter Kalk s. l., Langobard bis Jul)

Im Hangenden des Hellen Massenkalkes sind stellenweise bunte, sowie graue feinkörnige Bankkalke, die wieder größere Plattformferne anzeigen, aufgeschlossen. In gleicher Position treten an der Nordseite des Mitterberges mikritische rote Kalke mit roten Hornsteinen auf. Die vorhandene Mächtigkeit beträgt etwa 10 m. Die altersmäßige Einstufung ergibt Langobard/Jul, sowie indirekt Jul durch Conodonten aus Spaltenfüllungen. Jüngere Anteile sind am Mitterberg bisher nicht aufgefunden worden.

Fossilführung : Conodonten (siehe Abb. 4) sowie die Proben

82/127 und 82/128 mit

*Gl. tethydis* (HUCKRIEDE) + ME, *G. inclinata* KOVACS



### 2.7. Spaltenfüllungen (Jul)

Im Profil Mitterberg Südleiten sind zum einen orangefarbene, mikritische bis biomikritische, zur Schichtung normale und parallele Spalten bis zu einer Breite von 20 cm beobachtbar (Spaltengeneration 1). Daneben kann eine zweite, dem Muttergestein (graue Bankkalke) gleichfärbige Generation, die normal zu den Schichtflächen beobachtbar ist, und eine Füllung mit *Halobia* sp. aufweist, abgegliedert werden. Die beiden Spaltengenerationen sind nach den enthaltenen Conodontenfaunen geringfügig verschiedenen Alters (vgl. S. 197).

Fossilführung: Bivalven:

82/81 Profil Mitterberg Südleiten, 1135 m.

*Halobia* sp. juv. (vgl. S. 000).

Conodonten: siehe Abl. 4.

### 3. Profile

Die während der Kartierung bzw. anschließend untersuchten und hier dargestellten zwei Profile liegen im westlichen Teil des Mitterberges. Die gleiche Schichtfolge ist am gesamten Mitterberg anzutreffen, jedoch jeweils nur in kurzen Profilabschnitten aufgeschlossen. Das Profil Mitterberg Südleiten ist das komplettere und umfaßt bei einer Mächtigkeit von etwa 60 m den Zeitbereich Illyr bis Jul. Das Profil Forststraße Südleiten liegt etwa 500 m östlich davon und ist durch sein fossilreiches Oberanis hervorzuheben. Seine Mächtigkeit beträgt etwa 40 m.

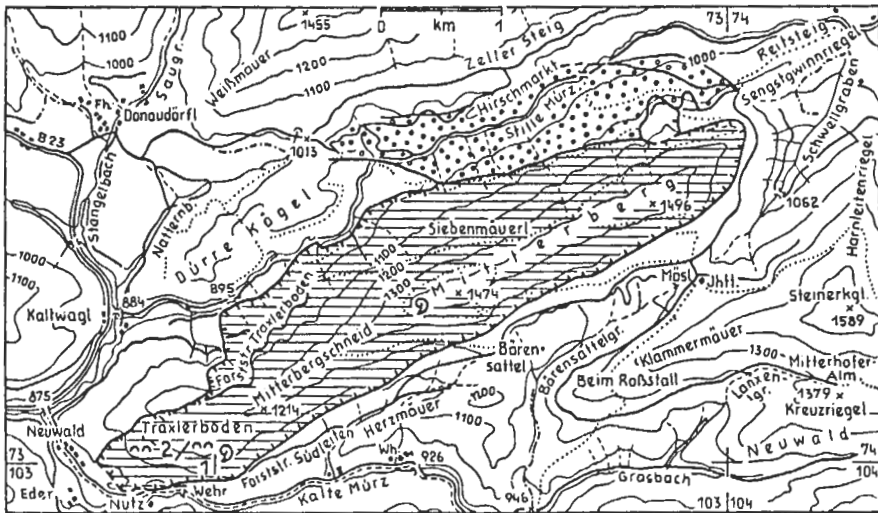


Abb. 2: Tektonische Abgrenzung der Mitterbergscholle, Fossilfundpunkte und Lage der Profile am Westlichen Mitterberg. 1 Profil Forststraße Mitterberg Südleiten, 2 Profil Mitterberg Südleiten.  $\equiv$  Mitterbergscholle  $\circ \circ$  Gosau.

#### 3.1. Profil Forststraße Mitterberg Südleiten

Lage des Profiles: Das Profil liegt vor dem westlichen Ende der Forststraße Mitterberg Südleiten. Der Beginn ist etwa 70 m vor dem Westende und zieht den Hang bis über die Wandstufe der Steinalmschichten hinauf. In nächster Zeit wird eine Begeh-

barkeit durch das Aufwachsen des neu aufgeforsteten Waldbestandes erschwert sein (etwa ab 1986).

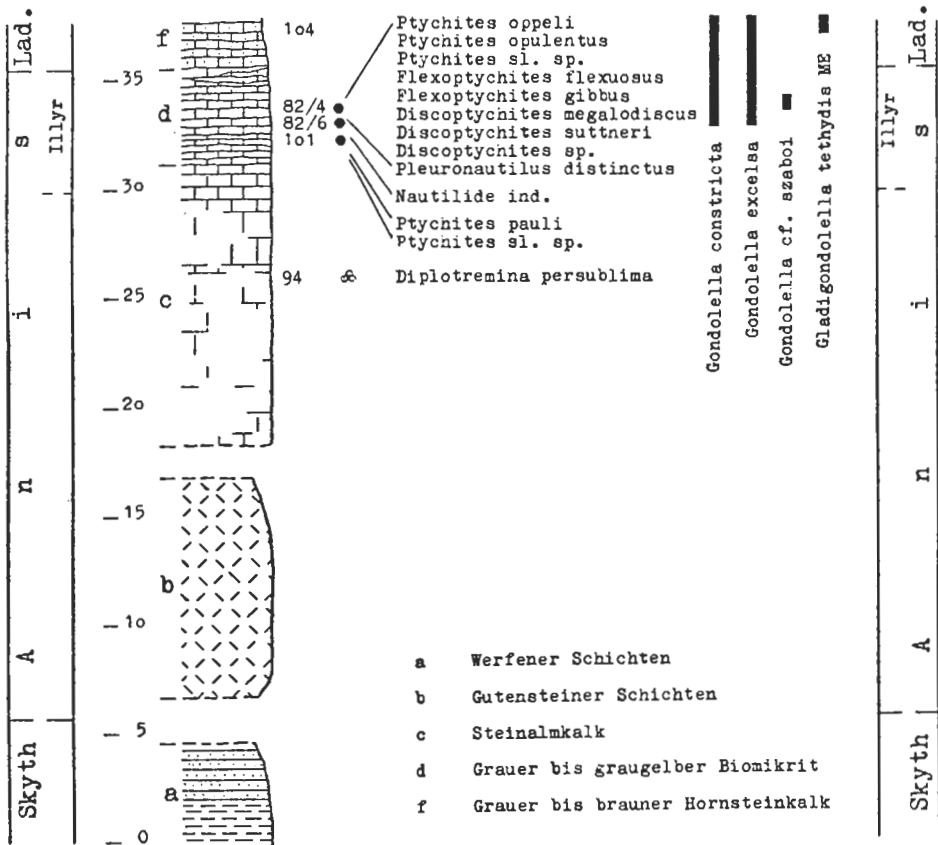


Abb. 3: Profil Forststraße Mitterberg Südseiten. Die Buchstaben (a) bis (d) und (f) beziehen sich auf die Profilbeschreibung in Kapitel 3.1.

#### Profilbeschreibung (vgl. Abb. 3):

Über stark verwitterten roten und grünen Schiefen mit einzelnen Resten von Haselgebirgston sind im Hangschutt hellbraune, feinschichtige Sandsteine mit nicht genauer identifizierbaren Fossilabdrücken auffindbar. Die Mächtigkeit der Werfener Schichten (a) kann auf Grund der Aufschlußverhältnisse nicht angegeben werden. Darüber folgen nach einem mit Hangschutt bedecktem Teil etwa 10 m mächtige dunkelgraue, leicht zerfallende Dolomite (b) (Gutensteiner Schichten), die sich als fossilfrei erwiesen. Die hangenden Steinalmkalke (c) sind als graue, in einzelnen Teilen biogenreiche, teilweise dolomitisierte Kalke ausgebildet. Der oberste Bereich dieses Kalkes geht in gebankte (bis ca. 20 cm), biogenreiche Kalke mit unebener bis welliger Schichtoberfläche über. Es folgen graue, biogenreiche Kalke (d) mit Cephalopoden-

lagen. Bemerkenswert dabei ist die starke Glaukonitführung, die bereits im Handstück erkennbar ist. Intern brecciöse, linsenförmige Anteile weisen auf synsedimentäre Rutschungen hin. Der Übergang in die Hangenden Hornsteinkalke (f) ist noch knapp abgeschlossen.

### 3.2. Profil Mitterberg Südleiten

**Lage des Profiles:** Zufahrt wiederum über die Forststraße Südleiten. Im Profil Mitterberg Südleiten aufsteigend bis zum Jagdsteig bei 1060 m. Dann durch den derzeitigen (1984) Jungwald 500 m Richtung Westen. Beginn des Profiles etwa 30 m oberhalb des Forststeiges, der auch vom Forsthaus Neuwald her begangen werden kann (ca. 15 Minuten).

#### Profilbeschreibung (vgl. Abb. 4)

Das Profil beginnt über dem Steinalmkalk. Die darüber folgenden, etwa 2,5 m mächtigen grauen bis rötlichbraunen Biogenschuttkalke (d) zeigen vereinzelt Lösungserscheinungen mit Fe- und Mn-Krusten an den Schichtoberseiten. Im oberen Bereich dieser Kalke sind Cephalopodenquerschnitte zu beobachten. Die Cephalopoden selbst sind schwer herauslösbar und erbrachten folgende Fauna mit

82/27.1 *Flexoptychites noricus*

82/13 *Ptychites* s. l. sp.

Darüber folgen dünnbankige, rötliche sparitische Kalke (e) mit juvenilen Lumachellen. Interne Schrägschichtung, sowie durch tektonische Beanspruchung bedingte Fältelung ist zu beobachten. Es schließen 1.5 m bräunlichrote, bankige Kalke, noch ohne Hornsteine an. Der nun folgende, ca. 12 m mächtige Abschnitt (f) zeigt gut gebankte (10–40 cm), graubraune Kalke mit Hornsteinknollen bis etwa 3 cm Durchmesser. Ebenso sind Hornsteinkrusten um karbonatische Kerne, sowie Hornsteinbänder zu beobachten. Einzelne, bis 5 cm dicke Lagen zeigen linsenförmig Anhäufungen von juvenilen Lumachellen. In Bänken mit erhöhtem Tongehalt und gelblich-bräunlichen Fugenbelägen tritt die sonst deutliche diffuse Verkieselung zurück. Im Bereich der Proben 82/33.1 und 82/34 (bzw. 82/8) ist das Profil am Hang um etwa 100 m seitlich versetzt aufgenommen, wobei sich die zusammengehörigen Bänke durchverfolgen lassen.

Im Anschluß an (f) lassen die Aufschlußverhältnisse auf rund 8 m eine detaillierte Profilaufnahme nicht zu. Die darüber folgenden Kalke (g) weisen wieder verringerte Anteile an Hornsteinknollen und vermehrt gelbliche mergelige Lagen auf. Den Übergang in den wandbildenden Hellen „Massenkalk“ nehmen dünnbankige dunkelgraue Kalke (h) mit leicht welliger Oberfläche, ohne Hornstein ein. Der Helle Massenkalk (i) ist dickbankig mit einzelnen dünneren Zwischenlagen. Etwa 3–5 m über der Basis ist eine Bivalvenlumachelle, die über längere Strecken verfolgt werden kann zu erwähnen. Der etwa 12 m mächtige Helle Massenkalk geht in dm-gebankte, rund 10 m dicke Grau- und Buntkalke (j) über. In diesem hangenden Abschnitt sind streichend etwa 300 m weiter westlich in durch Windwurf frisch geschaffenen Aufschlüssen zwei Spaltengenerationen beobachtbar: Eine, mit orange gefärbten, mikritischen, an Biogen reichen, zu den Schichtflächen normalen und parallelen Füllungen bis etwa 20 cm Dicke, die zweite, mit einer dem Muttergestein gleich grau gefärbten Füllung, besteht aus juvenilen Bivalvenschälchen (*Halobia* sp.).

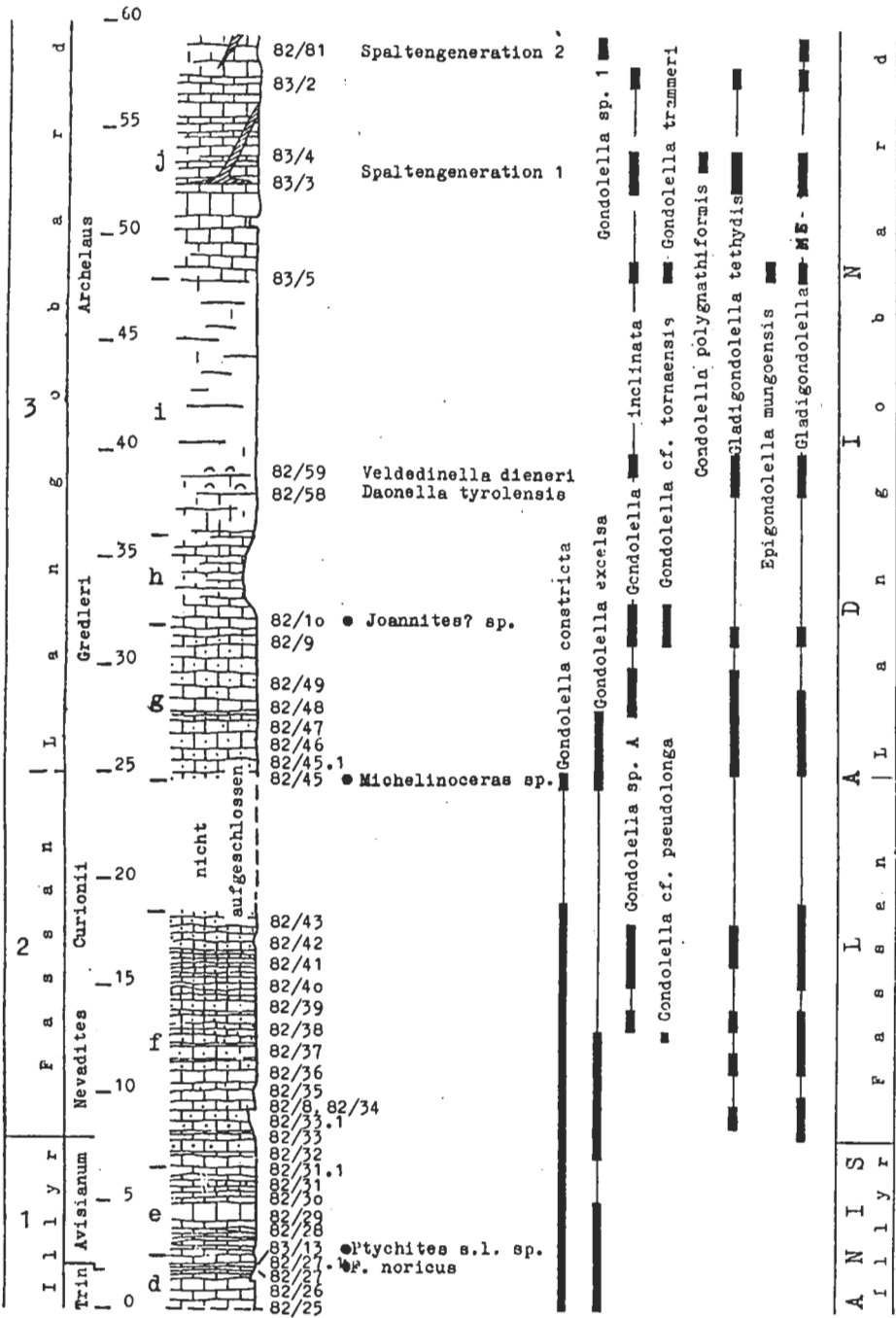


Abb. 4: Profil Mitterberg Südleiten. Die Buchstaben (d) bis (j) beziehen sich auf die Profilbeschreibung in Kapitel 3.2.

#### 4. Paläogeographische Überlegungen und tektonische Stellung des Mitterberges

Der Westliche Mitterberg zeichnet sich durch eine vom Oberanis bis ins Unterkarn durchlaufende Beckenentwicklung aus. Dabei werden die geringmächtigen und zum Teil bunten, pelagischen Sedimente im Oberanis und obersten Ladin bis Unterkarn als Hallstätter Kalke angesprochen. Nur in den Seichtwasserdetritusschüttungen des oberladinischen Massenkalkes sind kurzfristige Anzeichen einer Plattformannäherung abzulesen. Soweit die beiden Spaltengenerationen, insbesondere die jüngere, oberjulische, mit Halobien als beweiskräftig angesehen werden, fehlt ein unterkarnisches Terrigenintervall. Alle diese Beobachtungen legen den Schluß nahe, den Westlichen Mitterberg als hochjuvavisches Element des Hallstätter Beckens, das ursprünglich am Südrand der Kalkalpen beheimatet war, zu deuten. Die oberladinischen Schuttlagen und das gegenüber dem Zentrum der Hallstätter Buntfazies verspätete Absinken im Oberanis weisen ihm dabei eine relativ randliche, plattformnahe Position zu. Im zentralen Bereich der Hallstätter Fazies beginnt die Beckenentwicklung bekanntlich schon im mittleren Anis.

Die tektonische Unterlage der Mitterbergscholle besteht hauptsächlich aus Werfener Schichten. An einer Stelle kommen aber auch oberste Trias (Kössener Schichten) und Jura (untypische Allgäuschichten und Brekzien) vor. Besonders die Brekzien sprechen für eine Deutung des Mitterberges als jurassische Gleitscholle, wobei das Alter des Gleitvorganges derzeit mangels Fossilien nicht näher eingengt werden kann. Analoge Beispiele nordgerichteter Eingleitungen von Hallstätter Gesteinen bzw. Schollen beschreiben schon PLÖCHINGER 1979; 1984 und LEIN 1981; 1983 aus westlicher gelegenen Teilen der Kalkalpen. TOLLMANN 1981 sieht in der Gleittektonik überhaupt das bestimmende Transportelement der alpinen Hallstätter Zone.

## II. PALÄONTOLOGIE

### 5. Biostratigraphie

Die altersmäßige Datierung der Beckensedimente der Mitterbergprofile beruht auf der Auswertung folgender Fossilgruppen: Ammoniten, pelagische Bivalven (Halobiden) und Conodonten. Davon treten letztere in der gesamten Abfolge auf, während die beiden ersten Gruppen sich auf kurze Abschnitte im tiefen (Ammoniten) bzw. im mittleren (Daonellen) Teil der Serie beschränken. Nichtsdestoweniger wird ihnen, besonders den Ammoniten, ein gegenüber den Conodonten erhöhter stratigraphischer Aussagewert zubilligt. Anlaß dafür ist die weiter unten begründete Annahme, daß die vertikale Reichweite der Plattformconodonten im Mitterbergprofil, und möglicherweise auch in anderen gleich alten, d. h. ladinischen Sedimenten der Kalkalpen faziesabhängig sein dürfte.

#### 5.1. Makrofauna

Am Mitterberg sind drei stratigraphisch wichtige Makrofossilniveaus vertreten: ein basales, das durch Ammoniten gekennzeichnet ist, sowie zwei Bivalvenniveaus im mittleren bzw. obersten Profilabschnitt (vgl. Abb. 3, 4). Ammoniten kommen mit einer Ausnahme nur in den unteren drei Metern der gebankten Beckensedimente oberhalb des Steinalmkalkes vor. Dieses Fossilniveau ist bei guten Aufschlußverhältnissen am gesamten Mitterberg anzutreffen und reich an Ptychiten. Tab. 1 gibt einen Überblick der gefundenen Fauna. Der erwähnte Einzelfund stammt aus dem höheren Teil

des Profiles Mitterberg–Südleiten und besteht aus einem fraglichen *Joannites*, sowie einem *Michelinoceras*. Im gleichen Niveau treten lumachellenbildend daonellide Bivalven in zumeist juveniler Form auf. Die obersten Profilmeter werden vereinzelt von Spalten durchschlagen, welche mit Halobiidenschalen angereichert sind.

### 5.1.1. Ammoniten

Es können drei Niveaus unterschieden werden, deren Faunen im nachfolgenden – stratigraphisch aufsteigend geordnet – angeführt sind. Die Probennummern entsprechen jenen des geologischen Teiles und sind in ihrer Profilposition aus Abb. 3, 4 abzulesen.

1) Probennummern 101, 82/4, 82/70, 82/71 – Illyr 1 (*Trinodosus*-Zone).

*Ptychites oppeli* MOJSISOVICS, 1882 – Taf. 1, Fig. 2.

*Ptychites opulentus* MOJSISOVICS, 1882 – Taf. 1, Fig. 1.

*Ptychites pauli* MOJSISOVICS, 1882

*Flexoptychites flexuosus* MOJSISOVICS, 1882

*Flexoptychites gibbus* (BENECKE, 1866) – Taf. 1, Fig. 3.

*Discoptychites megalodicus* (BEYRICH, 1867) – Taf. 2, Fig. 1.

*Discoptychites suttneri* (MOJSISOVICS, 1882) – Taf. 2, Fig. 2.

Tabelle 1 gibt eine genaue Aufschlüsselung der Fauna auf die einzelnen Fundpunkte. Der ergiebigste ist damit jener im Profil Forststraße Südleiten (82/4), wo alle genannten Arten mit Ausnahme von *P. pauli* gefunden wurden. Die anderen Punkte sind vergleichsweise artenarm. Ihre Gruppierung ins Niveau 1 beruht auf folgenden Grundlagen: a) gleiche lithostratigraphische Position knapp (2–3 m) über dem Steinalmkalk – der allerdings im Profil Mitterberg Südleiten nicht aufgeschlossen ist – und b) idente Gesteinsfazies in Form grauer, welligschichtiger biomikritischer Kalke mit reichlich Foraminiferen, Crinoiden, Kleingastropoden und -bivalven, die im Schliff, besonders aber im Lösungsrückstand als glaukonitisierte Steinkerne hervortreten. Im Profil Mitterberg Südleiten (vgl. Abb. 4) sind nur zwei, im Abstand von 1 m genommene Proben, nämlich 82/5 und 82/6, glaukonitführend und werden daher mit dem Niveau 1 korreliert. Eine weitere Bestätigung findet diese Korrelation in dem Umstand, daß die Bank 82/25 zahlreiche Querschnitte glattschaliger Ammoniten erkennen läßt, die wahrscheinlich der Gattung *Ptychites* zugehören, durch ihre Ungewinnbarkeit aber keine nähere Bestimmung erlauben.

Bemerkenswert an der Fauna ist ihr monolithischer Charakter. Es dominiert eine Gruppe (nämlich Ptychiten), die zu den sogenannten leiostraken Triasammoniten gehört. Stratigraphisch kurzlebige trachyostrake Formen, wie z. B. *Paraceratites* fehlen. Dadurch wird die altersmäßige Fixierung erschwert, bzw. eine ausführliche Diskussion nötig.

Die stratigraphische Auswertung stößt insofern auf Schwierigkeiten, als ein Großteil der bekannten alpinen Ptychitenfaunen aus kondensierten Vorkommen der Hallstätter Fazies stammen, die feinstratigraphisch noch nicht aufgeschlüsselt sind. Dazu zählen etwa die Schreyeralm in Österreich (vgl. MOJSISOVICS 1882 und DIENER 1900) oder die zahlreichen Fundpunkte in Bosnien (HAUER 1888; 1892) und Montenegro (MARTELLI 1904; 1906). Somit muß sich die Auswertung auf jene Formen konzentrieren, die in unkondensierten Schichten vertreten sind. Einen ersten Versuch in diese Richtung hat ASSERETO 1971 unternommen und sich dabei wesentlich auf die oberitalienischen Fossilvorkommen im Prezzokalk (VENZO & PELOSIO 1968, GAETANI 1969) gestützt.

Tab. 1: Cephalopodenfauna und -fundpunkte am Westlichen Mitterberg.

Probe Nr.	Profil	Alter	<i>Ptychites oppeli</i>	<i>Ptychites opulentus</i>	<i>Ptychites pauli</i>	<i>Ptychites sl. sp.</i>	<i>Flexoptychites flexuosus</i>	<i>Flexoptychites gibbus</i>	<i>Flexoptychites noricus</i>	<i>Discoptychites megalodiscus</i>	<i>Discoptychites sutneri</i>	<i>Discoptychites sp.</i>	Joannites? sp.	Michelinoceras sp.	<i>Pleuromutilus distinctus</i>	<i>Pleuromutilus cf. distinctus</i>	Nautilide ind.
101	Forststrasse Südleit	Illyr 1		1	1												1
82/4	Forststrasse Südleit	Illyr 1	1	1		7	1	1		1	1	1				2	
82/6	Forststrasse Südleit	Illyr															1
82/27.1	Mitterberg Südleit	Illyr 2						1									
83/13	Mitterberg Südleit	Illyr 2				1											
82/45	Mitterberg Südleit	Langob.?												1			
82/10	Mitterberg Südleit	Langob.?											1				
82/70	Westende Rundumsteig	Illyr 1								1							
82/71	Westende Rundumsteig	Illyr 1					1		1	1							
82/144	Forststrasse Traxlerboden	Illyr				1											1

So können die beiden *Flexoptychites*-Arten als leitend für die *Trinodosus*-Zone s. str. angesehen werden, das ist jener Bereich, den ASSERETO 1971, 47 als „Niveau 4“ im Oberanis ausgeschieden hat. Die *Ptychites*-Arten beginnen möglicherweise bereits im „Niveau 3“ (*Binodosus*-Zone sensu MOJSISOVICS, *Trinodosus*-Zone s. l. bei ASSERETO 1973), ihre Hauptverbreitung dürfte aber ebenfalls im „Niveau 4“ liegen. Über die Reichweite der *Discoptychiten* kann z. T. aus eigenen Erfahrungen (Epidaurus, Himalaya) berichtet werden. Ihr Erstauftreten fällt wahrscheinlich ins „Niveau 3“, häufig sind die dann in der *Trinodosus*-Zone s. str., und in der darüber folgenden *Avisianus*-Zone (s. u.).

Reine Ptychitenfaunen sind recht ungewöhnlich und deuten möglicherweise auf ökologische Sonderbedingungen hin. Mir ist nur ein vergleichbares Beispiel bekannt, das BYSTRICKY 1973 aus dem Steinalmkalk von Kecovo im Slowakischen Karst beschrieben hat, und ich anlässlich einer Exkursion besichtigen konnte. Die Ptychiten stecken dort in einer Crinoidenspatlage, die onkoid-führenden Algenkalken zwischengeschaltet ist. Auch die Ptychitenlage des Mitterberges folgt direkt auf Steinalmkalk (vgl. Abb. 3) und ist reich an Crinoiden. Es dürfte sich somit in beiden Fällen um Bildungen in relativ seichtem Wasser handeln, in dem entweder nur bestimmte Ammoniten lebten oder die Ammoniten postmortal hineindrifteten.

## 2) Probennummer 82/27.1 Profil Mitterberg Südleit – Illyr 2 (*Avisianus*-Zone) *Flexoptychites noricus* (MOJSISOVICS, 1882)

Die Probe 82/27.1 liegt ca. 1,5 m über 82/25 (vgl. Abb. 4), und damit knapp über dem Fossilniveau 1. Die dazu gehörige 0,5 m mächtige Kalklage besteht aus einem grauen glaukonitfreien Biomikrit mit zahlreichen *Ptychites*-artigen Ammonitenquerschnitten. Das einzige gewinnbare Exemplar, ein 3 cm großer Phragmokon, entspricht mit seiner median leicht gekanteten Externseite und den an sich hohen, dabei aber

breiten und oben spitz konjugierenden Flanken recht gut dem von MOJSISOVIC 1882 (Taf. 64, Fig. 5, 6) beschriebenen Originalen von *Flexoptychites noricus*.

Schon ASSERETO 1969 ist das Auftreten dieser Art in der klassischen „Avisianus-Fauna“ von Forno (Oberitalien) aufgefallen, sowie ihr Fehlen in allen *Trinodosus*-Faunen. Sie ist in der Großgruppe der Ptychiten – zusammen mit *Flexoptychites angustoumbilicatus* und wahrscheinlich auch *Flexoptychites acutus* – meines Erachtens ein sicheres Indiz für ein Faunenintervall, das über der *Trinodosus*-Zone liegt und bislang zumeist als *Avisianus*-Zone bezeichnet wurde (vgl. ASSERETO 1969). Diese Zone wird hier zum Anis gerechnet und als „Illyr 2“ auf Tab. 1 bezeichnet. Die Gründe dafür sind z. T. schon in KRISTYN 1983 angeführt: Sowohl die Ammonitenfauna (Dominanz von *Ptychiten* und „*Ceratiten*“), als auch die Conodontenfauna (vgl. S. 193 und KRISTYN 1983, 250 f.) besitzen ein überwiegend anisches Gepräge. Das gleiche gilt übrigens auch für die Fauna der „Reitzi-Tuffe“ von Felsöors im Bakony Gebirge (Ungarn, der Typlokalität der Reitzi-Zone, mit der MOJSISOVIC 1882 die Basis des Ladins definiert hat. Sie wurde von KRISTYN 1983 als Altersäquivalent der *Avisianus*-Zone erkannt, der in Übereinstimmung mit RIEBER 1974 das Ladin mit dem Einsetzen der Gattung *Nevadites*, einem phylogenetisch frühen Eoprotachyceraten beginnen läßt. Die Gattung *Nevadites* kommt auch nach den aktuellen Untersuchungen (vgl. SZABO et al. 1980) in der Reitzi-Fauna des locus typicus (Felsöors) nicht vor, weshalb der von KOZUR 1980, 96 postulierte *Nevadites*-Horizont innerhalb der Reitzi-Zone als unbewiesen abgelehnt wird. Diese Ansicht wird weiters durch die Anwesenheit der Gattung *Kellnerites* bis in den höchsten Teil der Reitzi-Tuffe von Felsöors bestätigt, die SZABO et al. 1980 in Schicht 104 gefunden und als „*Parakellnerites*“ *felsoeoerensis* bestimmt haben. *Kellnerites* und der morphologisch recht ähnliche *Parakellnerites* sind beide Indikatoren der *Avisianus*-Zone bzw. ihrer zeitlichen Äquivalente (d. s. *Polymorphus/Parakellnerites*-Zone), und bislang in unverfälschten, d. h. unkondensierten *Nevadites*-Faunen (Mte. S. Giorgio, Epidaurus) unbekannt.

### 3) Probennummer 82/45, 82/10 Profil Mitterberg Südleiten – Langobard ?

*Joannites* ? sp. ind.

*Michelinoceras* sp.

Von den beiden schlecht bzw. bruchstückhaft erhaltenen Funden erlaubt nur der *Joannites* eine angenäherte Altersdatierung. Seine Bestimmung ist deshalb mit einem Fragezeichen versehen, weil die Lobenlinie nicht erkennbar ist. Glattschalige, involute und mit Einschnürungen versehene Ammoniten können aber im Ladin auch der Gattung *Proarcestes* angehören, wobei diese Formen zumeist einen globosen Querschnitt besitzen. Da das vorliegende Stück einen hochovalen Windungsquerschnitt mit eher flach gewölbten Flanken und mit einer kräftig und kurz gerundeten Externseite erkennen läßt, ist seine Zugehörigkeit zur Gattung *Joannites* wahrscheinlicher. Joanniten mit dem eben beschriebenen Umgangsquerschnitt kommen vom Oberladin bis in das Unterkarn vor.

#### 5.1.2. Bivalven (Halobiiden)

Pelagische Bivalven aus der Familie der Halobiiden sind auf das obere Drittel des Mitterbergprofils beschränkt (vgl. Abb. 4). Sie treten dort in zwei Niveaus auf, einem schichtigen und einem spaltenbildenden. Das schichtige Niveau umfaßt einen mehrere Meter mächtigen Bereich mit zahlreichen 0,5–30 cm dicken Lumachelle-La-



gen, bestehend aus kleinen bis mittelgroßen (– 2 cm) Schalen von Daonelliden. Dagegen sind die Vorkommen im höchsten Profilabschnitt auf kleine, 1–2 dm breite und max. 2 m tief in die Hangendbänke diskordant eingreifende Spaltenfüllungen beschränkt. Ein Teil der Bivalven wurde gemeinsam mit B. GRUBER (Linz) aufgesammelt, dem wir auch die artlichen Bestimmungen verdanken.

1) Probennummern 82/57, 82/58, 82/59 Profil Mitterberg Südleiten – Langobard

*Daonella tyrolensis* MOJSISOVICS

„*Veldedinella*“ *dieneri* ALMA

Die beiden Arten kommen zusammen vor. Sie bilden ein lockeres Haufwerk von untergeordnet parallel, häufiger im Spreitzgefüge gelagerter Schalen, die von mikritischem Sediment oder von geopetal angeordnetem sparitischem Zement umgeben sind. Eine nennenswerte Kompaktion ist nicht festzustellen. Die geringe Größe (max. 2 cm) der Schalen erschwerte die exakte Artbestimmung besonders bei *Daonella tyrolensis*.

Entsprechend den derzeit bekannten Daten sind die beiden gefundenen Arten für das Oberladin charakteristisch. Nach noch unpublizierten Untersuchungen von einem der Autoren (L. K.) hat *Daonella tyrolensis* seinen Schwerpunkt im unteren und mittleren Langobard, kommt jedoch auch im höchsten Langobard bzw. untersten Karn (z. B. Himalaya) vor. „*Veldedinella*“ *dieneri* dürfte auf das Ladin beschränkt sein.

2) Probennummer 82/81 Profil Mitterberg Südleiten – Karn

*Halobia* sp. juv. aus der Gruppe der *Halobia superba* MOJSISOVICS

Es handelt sich um ausschließlich juvenile, max 1 cm große, im Spreitzgefüge angelegerte Schalen, wobei die Zwischenräume mit sparitischem Zement gefüllt sind. Auf Grund ihrer Kleinheit sind die Formen artlich nicht näher anzusprechen, ihre gruppenmäßige Zuordnung ist jedoch gesichert. Halobien aus der Gruppe der *H. superba* sind nach GRUBER (pers. Mitt.) für das Karn charakteristisch.

## 5.2. Mikrofauna (Conodonten)

Namen, Verteilung und Häufigkeit der im Profil Mitterberg Südleiten enthaltenen Plattformconodonten sind Tab. 2 zu entnehmen. Die Ergebnisse beruhen auf der Auswertung von insgesamt 36 Proben, wobei das Probengewicht zwischen 1 und 3 kg schwankt. Grundsätzlich sind nur die anisischen Proben conodontenreich, die übrigen arm bis sehr arm an Conodonten. Im anisischen Biogenschuttkalk besteht übrigens eine positive Korrelation zwischen Benthos- und Conodontenreichtum, welche vielleicht auf eine verlangsamte Sedimentationsrate der unteren drei Profilmeter zurückzuführen ist.

Es wurden 11 Arten angetroffen, die sich auf die Gattungen *Gondolella* (9), *Epi-gondolella* (1) und *Gladigondolella* (1) verteilen. Ihre taxonomische Ansprache erfolgt im Sinne von KRZYSTYN 1983, mit zwei Ausnahmen: *Gondolella* sp. A (vgl. S. 196) und *Gondolella tornaensis* KOVACS, 1983. Letztere ist die bislang einzige *Gondolella*, die sich durch Rippen an den Seitenrändern der Plattform auszeichnet und daran leicht erkennbar ist. Unsere Funde sind jedoch bedeutend jünger als die von KOVACS, welche aus dem Mittelanis stammen, und deshalb mit cf. bestimmt.

## Stratigraphie

Die Conodontenfaunen erlauben eine Unterteilung des Profils Mitterberg Südleiten

Alter KARN	Bereiche Spalten	kg	Probe Nr.	Gondolella constricta		Gondolella excelsa		Gondolella sp. A		Gondolella Inclinata		Gondolella div. sp.	Gondolella		Summe	Biofazies
				N	%	N	%	N	%	N	%		N	%		
L A A A A A A A A A A A	2	1,5	82/81												1	A
		2	83/4												25	
		2	83/5												12	
		2	83/2												8	
		2	83/5												3	
		2	82/59												2	
		2	82/58												4	
		1	82/10												20	
		1	82/9												13	
		1	82/49												2	
		1	82/48												6	
		I L A A A A A A A A A A	3	1	82/47											
1	82/45,1														9	
1	82/45			1	10	8	80								10	
1	82/43			1	-										1	
1	82/42			7	58			4	33						12	
1	82/41			26	76			6	18						34	
3	82/40			6	50			6	50						12	
1	82/39			2	-										2	
3	82/38			6	46			6	46						13	
3	82/37,1			50	91	5	9								55	
3	82/37			72	91	7	9								79	
1	82/36			51	88	6	10								58	
1	82/35	10	91	1	9								11			
1	82/8	33	86	3	8								38			
1	82/34	1	-	1	-								2			
3	82/33,1	17	85	2	10								20			
1	82/33	7	58	5	42								12			
3	82/32	10	71	4	29								14			
3	82/31,1	4	-										4			
1	82/31	6	100										6			
1	82/30	34	100										34			
1	82/29	26	96	1	4								27			
1	82/28	60	98	1	2								61			
1	82/27	45	98	1	2								46			
1	82/26	38	73	14	27								52			
1	82/25	27	66	14	34								41			

Tab. 2. Conodonten (Verteilung, Faunenbereiche und Biofazies) im Profil Mitterberg Sütleiten.

in fünf Abschnitte, die weiter unten beschrieben werden. Bereich 1–3 folgen in normalem sedimentären Verband konkordant aufeinander. Die Bereiche 4 und 5 sind auf Spaltenfüllungen beschränkt, welche diskordant in den Bereich 3 eingreifen und deutlich jüngeres Alter besitzen (s. u.). Datiert wurden die Bereiche ausschließlich an Hand ihrer Conodontenfaunen.

#### Bereich 1:

Mächtigkeit: Rund 8 m

Alter: Oberanis (*constricta*–A. Z.).

Die Conodontenfaunen der Proben 82/25 bis 82/32 werden dominiert von *G. constricta* MOSHER, 1968, welche mindestens zwei Drittel, oft aber auch 95–100 % der Plattformen stellt. *G. excelsa* MOSHER & CLARK, 1965 ist die einzige, zumeist seltene Begleitform (vgl. Tab. 2).

*G. constricta* und *G. excelsa* ohne *Gladigondolella* (bzw. ohne *Gladigondolella*-Multielement) sind in den Nördlichen Kalkalpen – mit Ausnahme der Hallstätter Zone – kennzeichnend für das Oberanis (vgl. KOZUR 1980, 100). Derselbe Autor definiert diesen Zeitabschnitt als *excelsa*-A. Z. und korreliert ihn mit der *constricta*-A. Z. MOSHERs. Letztere wird hier bevorzugt, weil *G. constricta* 1) viel häufiger ist als *G. excelsa* und 2) im Gegensatz zu letzterer in allen Proben vorkommt.

#### Bereich 2:

Mächtigkeit: mind. 15 m (teilweise nicht aufgeschlossen)

Alter: Unterladin

Die insgesamt 16 Proben von 82/33 bis 82/45 enthalten wie der Bereich 1 *G. constricta* und *G. excelsa*, sowie darüber hinaus *Gladigondolella tethydis* bzw. das *Gladigondolella*-Multielement (ME). Allerdings ist *Gladigondolella* selten und fehlt in fast der Hälfte der Proben. Von 82/38 bis 82/43 fehlt *G. excelsa*, an ihre Stelle tritt *Gondolella* sp. A. Diese Form erinnert an *G. inclinata*, hat aber ein rechteckig abgestuftes Hinterende und eine *G. polygnathiformis* ähnliche Carina. Als stratigraphisch wichtiger Einzelfund ist schließlich *G. cf. pseudolonga* KOVACS, KOZUR & MIETTO, 1980 in 82/37.1, 4 m über der Basis des Bereiches 2, zu erwähnen. Ein beträchtlicher Teil (mind. 7 m) im oberen Bereich 2 konnte mangels Aufschlüssen nicht beprobt werden.

KOZUR & MOSTLER 1971 haben schon vor langem auf die Bedeutung des *tethydis*-Einsetzdatums im Raum der Nördlichen Kalkalpen und der Karpaten („Austroalpine Faunenprovinz“) hingewiesen. Sie benützen dieses Ereignis zur conodontenstratigraphischen Fixierung der Anis/Ladin-Grenze. Wie schließen uns ihrer Vorgangsweise an. Gleichzeitig möchten wir aber darauf aufmerksam machen, daß das *tethydis*-Datum von ihnen mit der Basis der *Avisianus*-Zone korreliert wird (z. B. KOZUR 1980), und sich diese Korrelation nicht mit unserem Befund deckt. Am Mitterberg kommt *Flexoptychites noricus*, eine charakteristische Ammonitenart der *Avisianus*-Zone (vgl. S. 191), 6 m unter *Gladigondolella tethydis* vor. Auch KRYSSTYN 1983, 252 erörtert ein jüngeres Alter des *tethydis*-Datums. Er parallelisiert es mit der Basis der über der *Avisianus*-Zone folgenden *Nevadites*-Zone und spricht diese – RIEBER 1974 folgend – als Untergrenze des Ladin an. Zwischen dem Erstauftreten der Astformen des *Gladigondolella*-ME in 82/33 und von *Gladigondolella* s. f. in 82/33.1 liegt im Profil rund ein Meter. Wir führen das auf die generelle Armut an Plattformconodonten in 82/33 zurück und messen dem sonst keine Bedeutung bei (vgl. S. 198).

Das Fehlen praktisch aller wichtigen Leitformen setzt einer Korrelation des Berei-

ches 2 mit den derzeit gebräuchlichen Zonierungen (KOZUR 1980, KRISTYN 1983) enge Grenzen. Auf das im Unterladin der Kalkalpen anscheinend weitverbreitete Phänomen stratigraphisch aussageschwacher Conodontenfaunen weist schon KOZUR 1980, 100 hin. Im Mitterbergprofil erlaubt nur *G. cf. pseudolonga* eine differenzierte Einstufung der Probe 82/37.1 in die *pseudolonga*-Zone des basalen Ladin. Ansonsten sind sowohl *G. constricta* als auch *G. excelsa* sehr langlebige Formen, die im gesamten Unterladin vorkommen. *Gondolella* sp. A., die auf den mittleren Teil des Bereiches 2 beschränkt ist, könnte vielleicht in Zukunft an Bedeutung gewinnen. Die Obergrenze des Bereiches 2 wird mit dem Aussetzen von *G. constricta* gezogen; ein Datum, das KRISTYN 1983 mit der Grenze Fassan/Langobard indiziert. Nach KOZUR 1980, Tab. 1 setzt dagegen *G. constricta* tiefer, innerhalb des Fassan aus. Differenzen in der Reichweite könnten durch Faziesabhängigkeit der Art (vgl. S. 198) begründet sein. Deshalb möchten wir keineswegs ausschließen, daß in adäquaten Faziesbereichen *G. constricta* auch ins Oberladin weiterreichen kann.

### Bereich 3:

Mächtigkeit: ca. 33 m.

Alter: Oberladin

Bis zur Mitte ist das Probennetz ähnlich dicht wie in den Bereichen 1 und 2. Aus diesen 15 m stammen die Proben 82/45.1 bis 82/10, sowie 82/58 und 82/59. Darüber ist das Gestein nur undeutlich gebankt, wandbildend und unzugänglich; Testproben ergaben keine oder wenige Astform-Conodonten. Die nächste fündige Probe liegt 9 m über 82/59, entstammt der Oberkante der Wand und ist zugleich die stratigraphisch wichtigste des Bereiches. Ihr folgt mit ebenfalls 9 m Abstand die höchste im normal-sedimentären Verband stehende Probe 83/2. Der wandbildende Kalk ist am Mitterberg nicht nur im Profil, sondern im gesamten Verbreitungsgebiet sehr conodontenarm und derzeit faunistisch unterrepräsentiert. Wir hoffen mit einer geplanten Nachbeprobung von 4–5 kg im Meterabstand eine dem tieferen Profilabschnitt vergleichbar detaillierte Conodontenverteilung zu erhalten. Auch die 10 m mächtigen Bankkalk über 83/5 bedürfen einer ergänzenden Bearbeitung. Bis dahin sind die Ergebnisse sicher nur als vorläufig und im Detail keinesfalls als aussagekräftig zu betrachten.

Innerhalb der Fauna ist folgende Abfolge festzustellen:

- 1) Von 0–2 m über Basis Bereich 3 (82/45.1 – 82/47) nur *G. excelsa*.
- 2) Von 2–3 m (82/48) *G. excelsa* und *G. inclinata*.
- 3) Von 3 m über Basis bis top Bereich 3 (82/49 – 83/2) nur *G. inclinata* KOVACS, 1983, begleitet in den Proben 82/9 und 82/10 von *G. cf. tornaensis* KOVACS, 1983.
- 4) Die Probe 83/5 enthält je ein Exemplar von *G. trammeri* KOZUR, 1971, sowie von *Epigondolella mungoensis* (DIEBEL, 1956) und ist derzeit die stratigraphisch wertvollste des Bereiches 3.
- 5) *Gladigondolella tethydis* läuft durch.

Die im Oberladin gebräuchlichen Zonierungen (vgl. KOZUR 1980, KRISTYN 1983) sind auf den Bereich 3 nicht anwendbar. Sie beruhen auf Arten der Gattung *Epigondolella*, welche am Mitterberg vielleicht aus faziellen Gründen unterrepräsentiert sind (S. ) und bislang nur in einer Probe gefunden wurden. *G. excelsa* und *G. inclinata* haben jede für sich eine sehr lange Reichweite. Stratigraphisch aussagekräftig sind sie wohl in ihrem Überschneidungsbereich. Der ist am Mitterberg sehr klein – auf einen Meter (82/48) beschränkt – und fällt nach KRISTYN 1983 ins untere

Oberladin. Somit muß die Grenze zum Unterladin unter 82/48 liegen. Sie wird hier mit der Basis des Bereiches 3, der mit dem Aussetzen von *G. constricta* definiert wird (s. o.), parallelisiert. Das leider einmalige Vorkommen von *Epigondolella mungoensis* und von *Gondolella trammeri* in 83/5 erlaubt eine Einstufung des Mittelteils von Bereich 3 in die *mungoensis*-Zone des mittleren Oberladin (vgl. KRYSZYN 1983). Dagegen kann die hangende Probe 83/2 sowohl ladinisch als auch unterkarnisch sein, wenn auch der geringe Abstand zu 83/5 eher für Ladin spricht.

#### Bereich 4:

##### Spaltengeneration 1

Alter: Unterkarn

Spaltenfüllungen der Generation 1 sind am Kamm des Mitterberges relativ häufig und durch ihre bunte, ockergelbe bis tiefrote Färbung sehr auffällig. Sie durchschlagen die oberen 10 m des Bereiches 3 bis in den Grenzbereich Bankkalk/„Massenkalk“ und bilden dort ausgedehnte, oft schichtparallele Spaltenetze mit lokal bis zu 20 cm Mächtigkeit. Es wurde je eine Probe aus der gelben und roten Variante untersucht, deren Faunen sich kaum unterscheiden. 83/3 führt *Gondolella inclinata*, *Gondolella tadpole* (= *Gondolella foliata* sensu KOVACS) und *Gladigondolella tethydis*, 83/4 enthält zusätzlich *Gondolella polygnathiformis* BUDUROV & STEFANOV, 1965. Beide Proben sind sicherlich unterkarnisch.

#### Bereich 5:

##### Spaltengeneration 2

Alter: Hohes Unterkarn

Die Spaltengeneration 2 ist auf die oberen Meter des Bereiches 3 beschränkt und wegen der gleichen, grauen Färbung makroskopisch eher schwer vom Umgebungsgestein abzutrennen. Ihre Conodontenarmut dürfte mit der Art der Matrix des Spaltensedimentes zu erklären sein, die fast nur aus Sparit besteht. In der einzigen fündigen Probe 82/81 ist *Gondolella* sp. 1 sensu KRYSZYN 1983, 241 = *Gondolella tadpole* sensu KOVACS & KOZUR 1980 bzw. KOVACS 1983 vertreten. Sie hat eine Reichweite vom höheren Jul bis ins tiefe Tuval. Das Mitvorkommen des *Gladigondolella*-ME engt das Alter auf hohes Unterkarn ein.

### 6. Conodonten-Biofazies

Im Profil können vier Conodonten-Faziesbereiche unterschieden werden. Ihre Gruppierung entsteht durch Häufigkeitsunterschiede im Auftreten plattformtragender Elemente, d. h. von Arten der Gattung *Gondolella* und *Gladigondolella*. Astformelemente sind nicht oder nur allgemein (*Gladigondolella*-ME) berücksichtigt, da die meist bruchstückhafte Erhaltung eine exakte Auszählung erschwert. Generell ist im *Gondolella*-ME eine Überrepräsentanz des p-Elementes festzustellen, die Gründe hierfür sind nicht bekannt. Bezüglich der apparativen Zusammensetzung des *Gladigondolella*-ME und *Gondolella*-ME sei auf KOZUR 1976 und RIEBER 1980 verwiesen.

Von den insgesamt 36 Proben wurden sechs, jene mit weniger als vier Plattformelemente, statistisch nicht ausgewertet. Die relative Häufigkeit schwankt insgesamt zwischen 1 und 60 Plattformconodonten pro kg. Am reichsten sind die Biomikrite der Profilbasis (Proben 82/25 bis 82/28 mit 40–60 Expl. pro kg), während die Proben der oberen Profilhälfte eher conodontenarm sind (selten mehr als 10 Expl. pro kg). Für biofazielle Untersuchungen in der alpinen Mitteltrias sind daher Proben mit einem Ge-

wicht von 2 kg aufwärts sicherlich das Mindestmaß, es empfehlen sich eher 5 kg.

Mit einer Ausnahme (*excelsa* A-Fazies) werden die Faziesbereiche nach der jeweils dominierenden Art bzw. Artengruppe (s. u.) benannt; in der *excelsa* A-Fazies ist dies *Gondolella constricta*. Drei der vier Bereiche unterscheiden sich alleine durch die relative Häufigkeit der an sich übereinstimmenden Arten. Der vierte fällt durch das Fehlen von *Gladigondolella* deutlich heraus. Die vier Bereiche (*constricta*-F., *excelsa* A-Fazies, *excelsa* B-F., *tethydis*-F.) sind folgendermaßen verknüpft: – von 1) nach 3) durch abnehmend *Gondolella constricta* und zunehmend *Gondolella excelsa*; – von 2) nach 4) durch zunehmend *Gladigondolella tethydis*.

Die namensgebende Form steht jeweils für die gesamte Artengruppe. Das sind bei *Gondolella constricta* alle elongaten, niedrigzähligen *Gondolellen* des Oberanis und Ladin (*G. pseudolonga*, *G. longa*, *G. excentrica*, *G. bakalovi* etc.); bei *G. excelsa*: *G. sp. A*, *G. inclinata*, *G. tadpole*, *G. polygnathiformis* und *G. sp. 1*. In der *tethydis*-Fazies werden zwei Arten, nämlich *Gl. tethydis* und *Gl. malayensis* zusammengefaßt, wobei letztere nur vereinzelt auftritt.

### 6.1. Faziesbereiche

#### 1) *Constricta*-Fazies (9 Proben)

Es dominiert *G. constricta* (6 x >90 %, nur 1 x <70 %). *G. excelsa* tritt untergeordnet auf (max. 34 %, teilweise – in zwei Proben – überhaupt nicht). *Gladigondolella* fehlt.

#### 2) *Excelsa* A-Fazies (13 Proben)

Es dominiert wieder *G. constricta* (9 x >70 %, nur 1 x <50 %). Die *G. excelsa*-Gruppe tritt untergeordnet auf (max. 50 %, 6 x ≤ 10 %). *Gladigondolella* s. f. ist selten (<10 %) oder fehlt in mehr als der Hälfte der Proben. KOZUR 1976 beschreibt in den Kalkalpen ein früheres Einsetzen der Astformen des *Gladigondolella*-ME als jenes von *Gladigondolella* s. f. Ziemlich wahrscheinlich ist damit die *excelsa* A-Fazies gemeint. In dieser führen auf Grund der allgemeinen Seltenheit von *Gladigondolella* viele Proben die Astformen des *Gladigondolella*-ME ohne das p-Element (vgl. Tab. 2).

#### 3) *Excelsa* B-Fazies (9 Proben)

Es dominiert – und nur hier – die *G. excelsa*-Gruppe (5 x >65 %, 2 x rund 50 %). *G. constricta* ist selten (max. 10 %), bzw. fehlt in der Mehrzahl der Proben (8 x). *Gladigondolella* tritt untergeordnet auf (>10 % bis <50 %).

#### 4) *Tethydis*-Fazies (5 Proben)

*Gladigondolella* dominiert (>50 %). Die *G. excelsa*-Gruppe kommt untergeordnet vor (bis 30 %). *G. constricta* fehlt.

Wichtig ist weiters die – einmalige – Präsenz von *G. trammeri* und der *E. mungoensis*-Gruppe in 83/5. Beide sind in den Alpen möglicherweise charakteristisch für die *tethydis*-Fazies. Unklar bleibt in diesem Zusammenhang das biofaziell sehr weite, wenn auch disjunkte Verbreitungsspektrum der *Epigondolella mungoensis*-Gruppe, die ja ihr Häufigkeitsmaximum im außer- und randalpinen Raum erreicht. Es muß daher streng zwischen der „perimediterranen (sephardischen) *mungoensis*-Fazies“ und der „tethyalen *mungoensis*-Fazies“ (= *tethydis*-Fazies) unterschieden werden. Die außeralpine *mungoensis*-Fazies ist weltweit bekanntlich durch die Absenz von *Gladigondolella*

*gondolella*, in Europa zusätzlich durch das Fehlen alpiner *Gondolellen* gekennzeichnet. Sie dürfte biofaziell der *constricta*-Fazies am nächsten kommen.

Ein Vergleich mit bisher entwickelten Faziesmodellen (HIRSCH 1981, KRYSSTYN 1983) fällt schwer, da sie keine qualitative Klassifikation enthalten. Es erstaunt aber, Biofazies-Bereiche des Mitterberges anderswo als Provinzen wiederzufinden (KOZUR 1973, BUDUROV 1975). So entspricht etwa die *constricta*-Fazies qualitativ der Balkaniden Conodontenprovinz BUDUROVs, der Nevadischen Subprovinz KOZURs und der sogenannten „alpin-mediterranen Randbeckenfazies“ von KRYSSTYN 1983, 245. Die *excelsa* A-Fazies kehrt im Niveau I HIRSCH & LAGNYs 1970, 119 (Tab. 3) von Sappada, Oberitalien wieder, ist dort aber oberanisischen Alters. *Excelsa* B- und *tethydis*-Fazies sind beide faunistisch undifferenziert im Mesopelagischen Bereich von HIRSCH 1981 und im Pelagischen Bereich von KRYSSTYN 1983 enthalten.

## 6.2. Interpretation

Vor der Überinterpretation einer eindimensionalen, d. h. von einem einzigen und somit isoliertem Vertikalprofil stammenden Probeserie warnen schon MERILL & MARTIN 1976. Diese Warnung bekommt zusätzliches Gewicht durch die kleinen Probenmengen pro Faziesbereich, sowie durch die geringe Conodontenanzahl in vielen Proben (s. o.). Deshalb soll hier in erster Linie eine Bestandsaufnahme und nur in beschränktem Umfang eine Interpretation erfolgen. Letztere scheint erst nach einer vermehrten Probennahme und vor allem einer detaillierten mikrofaziellen Analyse des Profils wirklich erfolversprechend.

Soweit bisher Schliffuntersuchungen vorliegen (vgl. Kap. 2.), dürften die Gesteine der vier Faziesbereiche in relativ ähnlichen Wassertiefen nahe (Filamentdismikrite und -sparite), bzw. unterhalb (Mikrite und Biomikrite) der Wellengangsbasis gebildet worden sein. Die Makrofauna (Ammoniten, Halobiiden) spricht für ein offenes, pelagisch beeinflusstes Becken, die im Dünnschliff immer vorhandene Durchwühlung für ein oxidierendes, gut durchlüftetes Bodenmilieu. Trotz des relativ einheitlichen Charakters (Beckensedimente) nimmt die Conodontenhäufigkeit in der oberen Profilhälfte deutlich ab. Inwieweit die Reduzierung der Conodontenhäufigkeit das Produkt einer erhöhten Sedimentationsrate oder auf zunehmende Wassertiefe zurückzuführen ist, muß vorläufig offen bleiben. Sowohl die untersten wie die obersten Partien des Profils bestehen aus Mikriten, welche unterhalb der Wellenbasis gebildet wurden. Ihre eventuell unterschiedliche Wassertiefe ist schwer zu ermitteln und stellt letztendlich ein kumulatives Interpretationsprodukt verschiedener faunistischer Parameter dar. Dazu gehören etwa Art und Besiedlungsdichte des Benthos, das prozentuelle Verhältnis Benthos zu Plankton usw. Alles Daten, deren Erfassung zwar geplant ist, die aber über den Umfang und das Ziel dieser Arbeit hinausgehen. Folgende Aussagen über die vier Faziesbereiche des Mitterberges scheinen jedoch schon jetzt möglich:

- 1) Die vier verschiedenen Biofazien (= Bereiche) sind Ausdruck des Wechsels oder der „Evolution“ von Strukturen durch Anpassung an geänderte (Umwelts-) Bedingungen. Dabei ist eher an ein breites Band von Faktoren zu denken als an eine einfache Antwort im Sinne einer bathymetrischen Kontrolle.
- 2) Benachbarte Bereiche unterscheiden sich qualitativ nur wenig oder gar nicht. Im Paläozoikum, wo conodontenökologische Untersuchungen schon auf breiterer Basis bestehen, spiegeln sich stärkere Faziesunterschiede in qualitativ deutlich differierenden Faunenspektren wider (vgl. div. Arbeiten in BARNES 1976). Die faziellen Unterschiede zwischen den Bereichen 1–4 am Mitterberg sollten daher gering gewesen sein.

- 3) Die enge Verflechtung und das ähnliche Bildungsmilieu der Bereiche bei zugleich deutlicher quantitativer Faunendifferenzierung sprechen für eine hohe Sensibilität der Conodonten gegenüber lokalen Umweltfaktoren und vor allem für eine benthonische Lebensweise derselben.
- 4) Es besteht eine auffällige Kongruenz zwischen biostratigraphischen und Biofazies-Grenzen. Das trifft einerseits auf die Grenze Anis/Ladin zu, die im Profil mit dem Einsetzen von *Gladigondolella* definiert wird (vgl. S. 195), und damit dem Wechsel von der *constricta*- zur *excelsa* A-Fazies entspricht. Auch die zweite stratigraphische Grenze höherer Ordnung, jene zwischen Unter- und Oberladin, fällt fast mit der Grenze zweier Conodontenbereiche – von *excelsa* A zu *excelsa* B – zusammen. Der Verdacht, die gegenwärtige Conodontenstratigraphie nicht nur des Mittelbergprofils, sondern auch anderer faziell ähnlicher Areale der alpinen Mitteltrias sei in hohem Maße ökologisch gesteuert, ist somit nicht von der Hand zu weisen. Umso mehr, als in den hier gemeinten Reiflinger- und Partnachbecken z. B. die Grenze Unter-/Oberladin derzeit mit dem Einsetzen von *Epigondolella mungonensis* gezogen wird (vgl. BECHSTÄDT & MOSTLER 1974, MOSTLER & SCHEURING 1974, DONOFRIO, HEISLER & MOSTLER 1979), diese Form in ihrer „Alpin-Variante“ möglicherweise aber einen besonders engen Biofazies-Anspruch stellt (vgl. S. 196). Die Suche nach der Lösung dieser und verwandter Fragen wird sicherlich stimulierend auf weitere Studien wirken. Und von einer Klärung der Palökologie darf einiges erwartet werden. Nicht nur für die Conodontenstratigraphie sondern auch vielleicht für die Sedimente selbst, über deren anscheinend kleinräumig differenzierende Fazies noch kaum etwas bekannt ist.

#### 7. Literatur

- ASSERETO, R., 1969: Sul significato stratigrafico della „Zona ad Avisianus“ del Trias medio delle Alpi. – Bull. Soc. Geol. It., 88, 123–145, 2 Abb., Roma.
- , 1971: Die Binodosus-Zone. Ein Jahrhundert wissenschaftlicher Gegensätze. – Sitzber. österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. 1, 179, 25–53, 5 Abb., Wien.
- , 1974: Aegean and Bithynian: proposal for two new Anisian substages. – Schriften. Erdwiss. Komm., österr. Akad. Wiss., 2, 23–39, 8 Abb., Wien.
- BARNES, C. R. (ed.), 1976: Conodont paleoecology. – Geol. Ass. Can., Spec. paper, 15, 324 S., Waterloo (Ontario).
- BECHSTÄDT, T. & MOSTLER, H., 1974: Mikrofazies und Mikrofauna mitteltriadischer Beckensedimente der Nördlichen Kalkalpen Tirols. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 4/5–6, 1–74, 4 Abb., Innsbruck.
- BUDUROV, K., 1975: Die triassischen Conodontenprovinzen auf dem Territorium Bulgariens. – Compr. rendus Acad. bulg. Sciences, 28/12, 1681–1684, 1 Tab., Sofia.
- BYSTRICKY, J., 1973: Triassic of the West Carpathians Mts.; Guide to excursion D. – X. Congr. of Carpathian-Balkan geol. Ass. – 137 S., 34 Abb., Bratislava.
- DIENER, C., 1900: Die triassische Cephalopodenfauna der Schiechlinghöhe bei Hallstatt. – Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. 13(1), 1–42, Taf. 1–3, Wien.
- DONOFRIO, D. A., HEISLER, G. & MOSTLER, H., 1979: Zur tektonischen und stratigraphischen Position des Martinsbühels bei Innsbruck. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 7/7, 1–43, 12 Abb., 1 Tab., Innsbruck.
- GAETANI, M., 1969: Osservazioni paleontologiche e stratigrafiche sul l'Anisico del-



- le Giudicarie (Trento). — Riv. ital. Paleont. 75(3), 469–546, 15 Abb., T 31–37, Mailand.
- GEYER, G., 1889: Beiträge zur Geologie der Mürzthaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. — Jb. Geol. R.-A., 39, 497–784, 18 Abb., pl. 13, Wien.
- HAUER, F., 1888: Die Cephalopoden des bosnischen Muschelkalkes von Han Bulog bei Sarajevo. — Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 54, 1–50, T. 1–8, Wien.
- , 1892: Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien, I: Neue Funde aus dem Muschelkalk von Han Bulog bei Sarajevo. — Denkschr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 59, 251–296, Taf. 1–15, Wien.
- HIRSCH, F., 1981: Some late Eo- and Mesotriassic conodont-multielements: notes on their taxonomy, phylogeny and distribution. — Arch. Sc. Geneve, 34/2, 201–210, 1 Taf., Genf.
- & LAGNY, P., 1970: Sur l'âge de la formation de Livinallongo (Buchenstein) — Trias moyen — et des emersions contemporaines, dans la région de Sappada (Alpes Carniques occidentales — Italie). — C. R. des sciences, SPHN Geneve, N.S. 5/1, 102–122, 2 Abb., Genf.
- KITTL, E., 1912: Materialien zu einer Monographie der Halobiidae und Monotidae der Trias. — Res. wiss. Erforsch. Balatonsee. — I. Bd., 1. Tl., Anhang: Paläont. II. Bd., 229 S., 37 Abb., 10 Taf., Budapest.
- KOVACS, S., 1983: On the evolution of excelsa-stock in the Upper Ladinian-Carnian (Conodonta, genus *Gondolella*, Triassic). — Schriftenr. Erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss., 5, 107–119, 1 Abb., 6 Taf., Wien.
- KOZUR, H., 1973: Faunenprovinzen in der Trias und ihre Bedeutung für die Klärung der Paläogeographie. — Geol. Paläont. Mitt., Innsbruck, 3/8, 47 S., Innsbruck.
- , 1976: Paleogeology of the triassic conodonts and its bearing on multielement taxonomy. — Geol. Ass. Can., Spec. paper, 15, 313–324, 1 Abb., Waterloo (Ontario).
- , 1980: Revision der Conodontenzonierung der Mittel- und Obertrias des tethyalen Faunenreichs. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 10/3–4, 79–172, 2 Abb., Innsbruck.
- & MOSTLER, H., 1971: Probleme der Conodontenforschung in der Trias. — Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, 1/4, 17 S., 2 Taf., Innsbruck.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A., 1962: Die Mürzalpendecke — eine neue hochalpine Großeinheit der östlichen Kalkalpen. — Sitzber. österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 171, 1. und 2. Heft, 39 S., 1 Abb., Wien.
- & TOLLMANN, A., 1983: Überregionale Züge der Tethys in Schichtfolge und Fauna zwischen Europa und Fernost, speziell China. — Schriftenr. erdwiss. Komm. österr. Akad. Wiss., 5, 177–230, 10 Abb., 2 Tab., 14 Taf., Wien.
- KRYSTYN, L., 1983: Das Epidaurus-Profil (Griechenland) — ein Beitrag zur Conodonten-Standardzonierung des tethyalen Ladin und Unterkarn. — Schriftenr. erdwiss. Komm., österr. Akad. Wiss., 5, 231–258, 4 Abb., 8 Taf., Wien.
- & GRUBER, B., 1974: *Daonella lommeli* (WISSMANN) im Hallstätter Kalk der Nördlichen Kalkalpen (Österreich). — N. Jb. Geol. Paläont. Mh., 1974/5, 179–286, Stuttgart.
- LEIN, R., 1972: Stratigraphie und Fazies der Obertrias der Mürzthaler Kalkalpen. — Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 144 S., 25 Abb., 13 Beil., Wien.
- , 1981: Deckschollen von Hallstätter Buntkalken in Salzbergfazies in den Mürzthaler Alpen südlich von Mariazell (Steiermark). — Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., 27, 207–235, 4 Abb., 1 Taf., Beil. 12, Wien.

- , 1983: Vorbericht über die Stratigraphie und Tektonik der Hüpflinger Deckschollen-Gruppe (Östliche Kalkhochalpen, Stmk.). – Jber. 1982 Hochschulschwerpunkt S 15, 237–247, 4 Abb., Graz.
- MARTELLI, A., 1904: Cefalopodi triasici di Boljevici presso Vir nel Montenegro. – *Paleontogr. ital.*, 10, 75–139, 10 Abb., Taf. 5–14, Pisa.
- , 1906: Contributo al Muschelkalk superiore nel Montenegro. – *Paleontogr. ital.*, 12, 97–154, 11 Abb., Taf. 5–11, Pisa.
- MOJSISOVICS, E. v., 1882: Die Cephalopoden der mediterranen Trias. – *Abh. geol. R.-A.*, 10, 1–320, 94 Taf., Wien.
- MERILL, G. K. & MARTIN, M. D., 1976: Environmental control of conodont distribution in the Bond and Matoon Formations (Pennsylvanian, Missourian), Northern Illinois. – *Geol. Ass. Can., Spec. paper*, 15, 243–271, 6 Abb., Waterloo (Ontario).
- MOSTLER, H. & SCHEURING, B. W., 1974: Mikrofloren aus dem Langobard und Cordevol der Nördlichen Kalkalpen und etc. – *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, 4/4, 35 S., 3 Abb., 2 Taf., Innsbruck.
- PLÖCHINGER, B., 1984: Zum Nachweis jurassisch-kretazischer Eingleitungen von Hallstätter Gesteinsmassen beiderseits des Salzach-Quertales (Salzburg). – *Geol. Rdsch.*, 73, 1, 293–306, Stuttgart.
- RIEBER, H., 1974: Ammoniten und Stratigraphie der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) der Tessiner Kalkalpen. – *Schriftenr. erdwiss. Komm., österr. Akad. Wiss.*, 2, 167–176, 2 Abb., 2 Taf., Wien.
- , 1980: Ein Conodonten-Cluster an der Grenzbitumenzone (Mittlere Trias) des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz). – *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 83, 265–274, 1 Abb., 2 Taf., Wien.
- SALAJ, J., BIELY, A. & BYSTRICKY, J., 1967: Trias-Foraminiferen in den Westkarpaten. – *Geol. Prace*, 42, 119–136, Tab. 1–4, Taf. 1–8, Bratislava.
- SCHLAGER, W. & SCHÖLLNERBERGER, W., 1975: Das Prinzip der stratigraphischen Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen. – *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 66/67 (1973/1974), 165–193, 2 Abb., Wien.
- SPENGLER, E., 1931 a: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte . . . Blatt Schneeberg – St. Ägyd. – 108 S., 1 Prof.-Taf., Wien (Geol. B.-A.).
- , 1931 b: Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Blatt Schneeberg und St. Ägyd am Neuwalde, Wien (Geol. B.-A.).
- , 1931 c: Die Puchberg–Mariazeller Linie und deren Bedeutung für den Gebirgsbau der östlichen Nordalpen. – *Jb. Geol. B.-A.*, 81, 487–531, 1 Abb., Taf. 18–19, Wien.
- SZABO, I., KOVACS, S., LELKES, GY. & ORAVECS-SCHEFFER, A., 1980: Stratigraphic investigation of an Pelsonian–Fassanian section at Felsőörs (Balaton Highland, Hungary). – *Riv. Ital. Paleont.*, 85/3–4, 789–806, 2 Taf., Milano.
- THURNER, A., 1952: Die Puchberg- und Mariazeller Linie. – *Sitzber. Österr. Akad. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I*, 160, 8. u. 9. H., 639–672, 8 Abb., Wien.
- TOLLMANN, A., 1976 a: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. – *Monographie der Nördlichen Kalkalpen*, Bd. 2, XVI + 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).
- , 1976 b: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Orogene Stellung und regionale Tektonik. – *Monographie der Nördlichen Kalkalpen*, Bd. 3, IX + 449 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien (Deuticke).
- , 1980: Neuere Ergebnisse über die deckentektonische Struktur der Kalkhochalpen. –

- Mitt. österr. geol. Ges., 71/72 (1978/1979), 397–402, 1 Abb., Wien.
- , 1981: Oberjurassische Gleittektonik als Hauptformungsprozeß der Hallstätter Region und neue Daten zur Gesamttektonik der Nördlichen Kalkalpen in den Ostalpen. – Mitt. österr. geol. Ges., 74/75, 167–195, 4 Abb., 1 Tab., Wien.
- VENZO, S. & PELOSIO, G., 1968: Nuova fauna ad Ammonoidi dell'Anisico superior della Lenna in Val Brembana (Bergamo). – Mem. Soc. ital. Sci. nat., 17(2), 73–141, 5 Abb., Taf. 7–17, Milano.

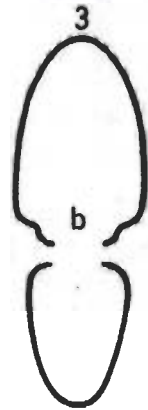
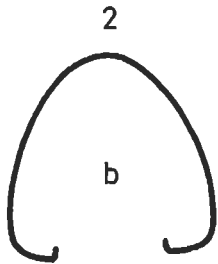
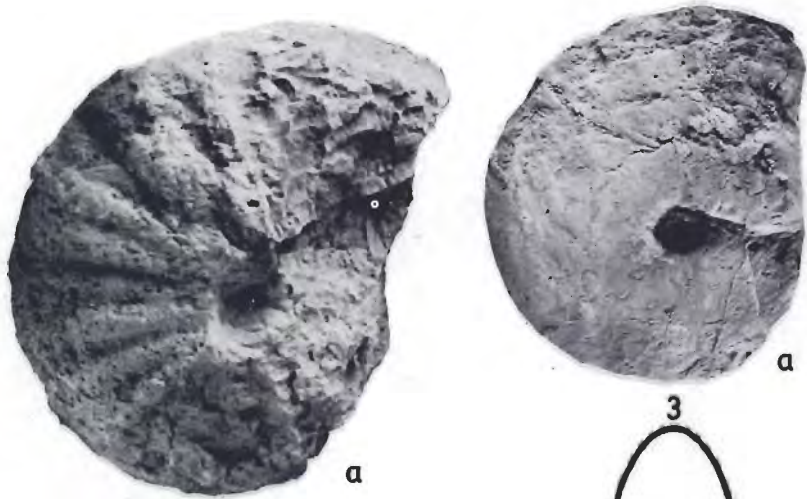
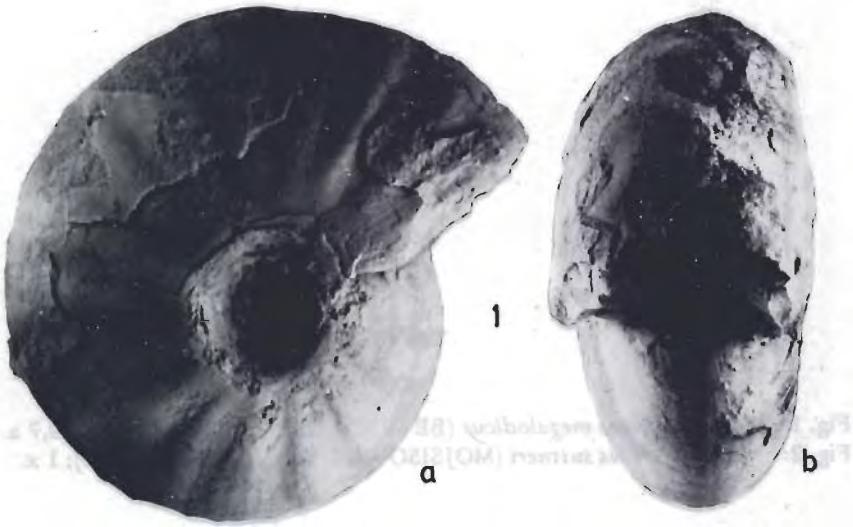
Das Probenmaterial zu dieser Arbeit wird am Institut für Geologie der Universität Wien aufbewahrt.

## TAFEL 1

in natürlicher Größe

- Fig. 1: *Ptychites opulentus* MOJSISOVICS, 1882. – 82/4 (Illyr 1).  
Fig. 2: *Ptychites oppeli* MOJSISOVICS, 1882. – 82/4 (Illyr 1).  
Fig. 3: *Flexoptychites gibbus* (BENECKE, 1866). – 82/71 (Illyr 1).

# TAFEL 1



TAFEL 2

- Fig. 1: *Discoptychites megalodicus* (BEYRICH, 1867). — 82/4 (Illyr 1); 0,7 x.  
Fig. 2: *Discoptychites suttneri* (MOJSISOVICS, 1882). — 82/4 (Illyr 1); 1 x.

TAFEL 2

