

Jubiläumsschrift 20 Jahre Geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn			A 20 éves magyar-osztrák földtani együttműködés jubileumi kötete		
Redaktion: Harald Lobitzer, Géza Császár & Albert Daurer			Szerkesztette: Lobitzer Harald, Császár Géza & Daurer Albert		
Teil 2	S. 343–362	Wien, November 1994	2. rész	pp. 343–362	Bécs, 1994. november
ISBN 3-900312-92-3					

## Dasycladaceen-Assoziationen aus triadischen Seichtwasserkarbonaten des Ostabschnittes der Nördlichen Kalkalpen

Von OLGA PIROS, GERHARD W. MANDL, RICHARD LEIN, WOLFGANG PAVLIK,  
ANIKÓ BÉRCZI-MAKK, MILOŠ SIBLIK & HARALD LOBITZER\*)

Mit 4 Abbildungen und 3 Tafeln

Österreich  
Steiermark  
Niederösterreich  
Nördliche Kalkalpen  
Trias  
Seichtwasserkarbonate  
Steinalmkalk  
Wettersteinkalk  
Waxeneckkalk  
Dachsteinkalk  
Dasycladaceen  
Foraminiferen  
Brachiopoden  
Mürzalphendecke  
Schneebergdecke

Österreichische Karte 1: 50.000  
Blätter 74, 75, 76, 103, 104, 105

### Inhalt

Zusammenfassung .....	344
Összefoglalás .....	344
Abstract .....	344
1. Einleitung .....	344
2. Steinalmkalk (Anis) .....	345
2.1. Tünnitzer Kalkvoralpen .....	345
2.2. Östliche Kalkhochalpen .....	345
2.2.1. Hoher Student .....	345
2.2.2. Fallensteingruppe – Lärchsteinwand .....	347
2.2.3. Gösing – Dachenstein .....	348
3. Wettersteinkalk (Ladin bis Unterkarn) .....	348
3.1. Kalkhochalpine Fazies mit <i>Tautlopora herculea</i> .....	349
3.1.1. Der stratigraphische Rahmen des Rax- und Schneeberggebietes .....	349
3.1.2. Faziesgliederung und Organismenverteilung der Plattformkarbonate .....	351
3.1.2.1. Dasycladaceen .....	351
3.1.2.2. Foraminiferen .....	351
3.1.2.3. Brachiopoden .....	352
4. Waxeneckkalk (Karn) .....	352
5. Dachsteinkalk (Nor-Rhät) .....	352
Dank .....	353
Tafeln 1–3 .....	354
Literatur .....	360

\*) Anschriften der Verfasser: Dr. OLGA PIROS, Ungarische Geologische Landesanstalt, Stefánia út 14, H-1442 Budapest; Dr. GERHARD W. MANDL, Dr. WOLFGANG PAVLIK, Dr. HARALD LOBITZER, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskyg. 23, A-1031 Wien; Univ.-Doz. Dr. RICHARD LEIN, Universität Wien, Geologisches Institut, Universitätsstraße 7/II, A-1010 Wien; Dr. ANIKÓ BÉRCZI-MAKK, Tőhötöm vezér u. 10, H-1029 Budapest; Dr. MILOŠ SIBLIK, Tschechische Akademie der Wissenschaften, Rozvojová 135, CZ-16500 Praha 6-Suchdol.

## Zusammenfassung

Im Laufe der letzten Jahre waren im Zuge verschiedener Arbeiten, hauptsächlich aber im Rahmen der Geologischen Landesaufnahme, einerseits Dasycladaceen-führende Proben aus triadischen Seichtwasserkalken angefallen und andererseits Makro- und Mikrofaunen (besonders Conodonten) aus begleitenden Gesteinen gewonnen worden, die Aussagen zur Kalkalgenchronologie der Trias erlauben. Die Neubearbeitung von Typlokalitäten anisischer Dasycladaceata (GÜMBEL, 1872; PIA, 1912, 1920, 1935) in den Türritzer Kalkvorpalen brachte mit Hilfe von Conodontenfaunen aus überlagernden Reiflinger Schichten eine Bestätigung des zeitweilig umstrittenen, ausschließlich (mittel-)anisischen Alters.

Algenfloren aus neuentdeckten Steinalmkalkvorkommen der kalkhochalpinen Mürztaler Alpen und des Schneeberg- und Hohe Wand-Gebietes weisen ebenfalls die typisch anisischen Assoziationen auf und werden von den für diesen Zeitraum charakteristischen Foraminiferenfaunen begleitet.

Im Rax-/Schneeberggebiet können zur lange umstrittenen Frage bezüglich des Altersumfanges des Wettersteinkalkes neue Fakten beige-steuert werden. Conodontendaten zeigen ein Progradieren des Rifwachstumes über ehemalige Beckenbereiche im höheren Oberladin. In der Lagune dominiert *Teutloporella herculea*, in den hangendsten Bereichen des bisher untersuchten Gebietes tritt *Poikiloporella duplicata* hinzu und legt unterkarnisches Alter nahe. Ob in den zentralen und damit ältesten Abschnitten der Lagune *Diploporella annulata* auftritt, ist noch zu untersuchen.

Oberkarnischer Algenkalk (Waxeneck-Kalk) mit Massenvorkommen von *Poikiloporella duplicata* ist dagegen im östlichen Mürztaler Raum weit verbreitet. Sein Alter ist durch unterlagernde Sedimente des Raibler Niveaus (Jul) und auflagernde Hallstätter Kalke (Unternor) gut faßbar.

Abschließend werden aus dem Raum südöstlich Mariazell noch Faunen- und Florengesellschaften aus dem hangendsten lagunären Dachsteinkalk (Obenor–Rhät) vorgestellt, wo charakteristischerweise Heteroporellen und endospore Diploporen dominieren.

## Dasycladacea-társulások az Északi Mészalpok keleti részének skélytengeri triász karbonátjából

### Összefoglalás

Az utóbbi években, elsősorban az országos földtani felvétel során, a triász sekélyvízi mészkövekből Dasycladacea-tartalmú minták kerültek elő. A kísérő kőzetekben ugyanakkor olyan makro- és mikrofossziliákat (elsősorban Conodontákat) találtak, amelyek alapján a triász mészalgakronológiával kapcsolatos megállapítások tehetők.

A Türritz-i Mész-előlapokban található anisusi Dasycladaceae taxonok (GÜMBEL, 1872; PIA, 1912, 1920, 1935) típuslelőhelyeinek újbóli feldolgozása – a fedő reiflingi rétegek Conodonta-faunájának segítségével – a korábban vitatott, (középső-)anisusi kor megerősítését eredményezte.

A Mürztali Alpok és a Schneeberg valamint a Hohe Wand térség újonnan felfedezett Steinalmi Mész-kő előfordulásának algaflórája jellegzetesen anisusi, amit a foraminifera fauna is alátámaszt.

A Rax-/Schneeberg-területen a Wettersteini Mész-kő korának pontosításához újabb adatokkal járulhatunk hozzá. A Conodonta adatok a keső-ladin végén, a zátónynövekedés előretörését mutatják az egykori medencetartományok felett. A lagunában uralkodik a *Teutloporella herculea*. Ehhez a vizsgált terület legfelső fedő-rétegeiben még *Poikiloporella duplicata* társul utóbbi az alsó-karni kort igazolja. Vizsgálatra vár, hogy a *Diploporella annulata* faj jelentkezik-e a laguna központi és így legidősebb rétegeiben.

A kelet mürztali térségben igen elterjedt felső-karni algás mészkő (Waxenecki Mész-kő), tömegesen tartalmaz *Poikiloporella duplicatát*. Kora a raibli szint (juli) fekvő üledékeivel és a fedő Hallstatti Mész-kővel (alsó-nóri) jól megragadható.

A Mariazelltől délkeletre fekvő térségből a laguna fáciesű, Dachsteini Mész-kőből (felső-nori-raeti), fauna- és flóratársulásokat mutatunk be. Ebben, Heteroporellák és endosporás Diploporák az uralkodó mészalga fajok.

## Dasycladaceae associations from Triassic shallow-marine carbonates in the eastern part of the Northern Calcareous Alps

### Abstract

In recent years, mainly in the framework of the geological mapping program, Dasycladaceae-bearing samples have been taken from Triassic shallow-water limestones. Moreover, macro- and microfossils (mainly conodonts) have been identified from associated rocks that allow us to draw conclusions on the Triassic calcareous algal chronology.

The re-study of type localities of the Anisian Dasycladaceae taxa identified from the Kalkvorpalen at Türritz (GÜMBEL, 1872; PIA, 1912, 1920, 1935) – using the conodont fauna of the overlying Reifling beds – has resulted in the confirmation of the formerly disputed (Middle) Anisian age.

The Steinalm Limestone localities in the Mürztal Alps and the Schneeberg as well as newly revealed ones of Hohe Wand region have a typical Anisian algal flora which is also backed up by the foraminiferal fauna.

As for the Rax-Schneeberg area, contribution can be made to assess the age of Wetterstein Limestone more precisely. As indicated by data concerning conodonts, at the end of Ladinian times the reef development prograded continuously over the one-time subbasins. The lagoon was dominated by *Teutloporella herculea* accompanied in the uppermost covering beds by *Poikiloporella duplicata*, the latter pointing to Lower Carnian age. It has still to be studied whether *Diploporella annulata* species occurs in the central, thus oldest beds of the lagoon.

The Upper Carnian algal limestone (Waxeneck Limestone) that is rather widespread in the eastern part of the Mürztal region contains *Poikiloporella duplicata* in mass and its age can be well assessed on the basis of underlying deposits of the Raibl horizon (Julian) as well as the overlying Hallstatt Limestone (Lower Norian).

Faunal and floral associations from lagoonal Dachstein Limestone (Upper Norian–Rhaetian) in an area SE of Mariazell are presented here. In these associations, *Heteroporella* and endospore-bearing *Diploporella* are the predominant calcareous algal taxa.

## 1. Einleitung

Im Rahmen der bilateralen Abkommen über geowissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Österreich und Ungarn bzw. der Slowakei wurde auch ein Vergleich der Trias-Schichtfolgen der östlichen Nördlichen Kalkalpen und der Westkarpaten vereinbart. Die Festschrift anlässlich 30-jähriger Zusammenarbeit zwischen Österreich und der Tschechoslowakei bot Gelegenheit, erste Ergebnisse die-

ser Trias-Kooperation unserer Arbeitsgruppen zu dokumentieren (KRYSZYN et al., 1990, LOBITZER et al., 1990). In dieser Arbeit werden die bisherigen Resultate österreichisch-ungarischer Kooperation im Rahmen der begleitenden Grundlagenforschung zur Basiskartierung des Kalkalpenostrandes im Maßstab 1 : 50.000 festgehalten, wobei von ungarischer Seite vor allem stratigraphische

Daten beruhend auf der Auswertung triadischer Dasycladaceen- (O. PIROS) und Foraminiferen-Vergesellschaftungen (A. BÉRCZI-MAKK) eingebracht werden. Die Arbeiten sollen auch mit der Zielsetzung fortgesetzt werden, einen Überblick über die palökologische bzw. paläogeographische Verbreitung von triadischen Kalkalgen- und Foraminiferen-Vergesellschaftungen im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen im Vergleich zum karpatischen Raum zu gewinnen. Hinsichtlich der Dasycladaceen sei diesbezüglich auf die Modellvorstellungen von OTT (1967a) verwiesen. Bezüglich der Foraminiferen-Verteilung im Wettersteinkalk erscheint uns eine Bearbeitung analog zu jener des Dachsteinkalks des Hochschwabgebietes durch HOHENEGGER & LOBITZER (1971) bzw. zur Bearbeitung des Wettersteinkalks des Kalkalpen-Westabschnittes durch RESCH (1979) als wünschenswert; die vorliegende Arbeit liefert dazu bestenfalls erste Ansätze. Weiters werden erste Ergebnisse hinsichtlich der Brachiopoden-Assoziationen des Wetterstein-Riffkalks am Rax-Plateau mitgeteilt.

Generell muß angemerkt werden, daß der Kenntnis- und Bearbeitungsstand des Kalkalpenabschnittes vom Meridian Gußwerk / Mariazell bis zum Kalkalpenostrand noch sehr heterogen und keineswegs flächendeckend ist und demnach dieser Veröffentlichung lediglich ein Zwischenberichts-Charakter zugestanden werden kann.

## 2. Steinalmkalk (Anis)

### 2.1. Türrnitzer Kalkvoralpen

Seit frühester Zeit spielten die Türrnitzer Kalkvoralpen für die Erforschung fossiler Dasycladaceen eine bedeutsame Rolle, birgt doch diese Region die Typlokalitäten zahlreicher neu aufgestellter Arten. Bereits GÜMBEL (1872) bezog sich bei der Neuaufstellung der beiden Arten *Physoporella minutula* (GÜMBEL) und *Physoporella pauciforata* (GÜMBEL) auf Material, welches aus dunklen Gutensteiner Kalken der Reisalpe (NE Türrnitz) stammt. Aus demselben Niveau und von einem naheliegenden Fundpunkt (von dem von Furt-hof zur Reisalpe führenden Weg) stammt auch das Typenmaterial der von PIA (1920: 33) neu aufgestellten *Macroporella perforatissima* (PIA). Des weiteren enthält der von Schwarzenbach a.d. Pielach in südöstlicher Richtung bis nach Türrnitz sich erstreckende Zug von Steinalmkalk (Schlägelberg, Schwarzenberg; Reisalpendecke) die Typlokalität folgender von PIA (1912, 1920) neu aufgestellten Arten: *Diploporella praecursor* PIA, *Macroporella alpina* PIA und *Oligoporella prisca* PIA.

Gleichfalls vom Schwarzenberg bei Türrnitz stammt auch die von PIA (1935: 223) aufgestellte und von BYSTRICKY (1964: 189) berichtigte Unterart *Physoporella pauciforata* var. *pauciforata*.

Bereits bei der Aufstellung des Begriffes „Steinalmkalk“ hat PIA (1923: 45) auf die Gleichartigkeit der im Öfenbachtal bei Saalfelden und in den Kalken des Schwarzenbergzuges NW Türrnitz auftretenden Floren hingewiesen und auf Grund dieses Befundes für letztere ein anisisches Alter gefordert. Dieser wichtige Sachverhalt wurde später von SPENGLER (1931) dadurch verwischt, indem er unter der Bezeichnung Wettersteinkalk sowohl anisische wie auch ladinische Gesteine zusammenfaßte – eine Vorgangsweise, welche PIA (1937: 1010) zu recht heftig kritisiert hat und die sich für die weitere Interpretation der stratigraphischen Position dieser Kalke nachteilig ausgewirkt hat. Wurden doch die Kalke des Schwarzenbergzuges später von WAGNER (1970: 77, Taf. 12) fälschlich für unter-

ladinisch gehalten. Auf der Basis dieser Fehlinterpretation hat TOLLMANN (1976: 490) schließlich den Begriff „Schwarzenberg-Subfazies“ für „Wettersteinkalk-Rekurrenzen“ innerhalb des Reiflinger Beckens eingeführt. Weitere Lokalbearbeiter (BUCHHOLZ, 1979; HAGENGUTH et al., 1982) sind dieser Auffassung gefolgt.

Diese stratigraphische Fehleinschätzung wäre besonders wegen der erheblichen Minderung des Leitwertes der betroffenen Arten *Diploporella praecursor* und *Oligoporella prisca* besonders unangenehm. Zudem widerspräche ein unterladinisches Alter der Typlokalität der beiden genannten Arten vollkommen der bisherigen Kenntnis um die stratigraphische Verbreitung mitteltriadischer Kalkalgen (vgl. OTT, 1972: Tab. 1, 1974: Tab. 2; BYSTRICKY, 1986).

Im Rahmen ergänzender Profilaufnahmen im Raum von Türrnitz (LEIN, unveröff.) gelang es nunmehr den Beweis zu erbringen, daß die stratigraphische Position der Algenkalke des Schwarzenberg-Zuges innerhalb der Trinodosus-Zone anzusetzen ist. Über den Algenkalken folgen Reiflinger Kalke mit *Flexoptychites acutus* (MOJS.) und *Parakellnerites boeckhi* (ROTH) bzw. mit den Conodonten *Gondolella constricta* (MOSHER & CLARK) und *Gondolella excelsa* (MOSHER). Ähnliche Altersbefunde liegen auch von anderen Profilen aus der Umgebung vor. Bei den Kalken des Schwarzenberg-Zuges mit den Typlokalitäten von *Diploporella praecursor* und *Oligoporella prisca* handelt es sich demnach, wie schon PIA (1923) vermutet hatte, um echte anisische Steinalmkalke.

Beträchtlich im Liegenden dieses Steinalmkalk-Zuges sind im basalen Niveau der Gutensteiner Kalke dickbankige (10–30 cm), ebenflächige dunkle Kalke ausgebildet, die u.a. in einem Straßenanschnitt NW Presthof (W Türrnitz) aufgeschlossen sind. Von dort wurde *Physoporella pauciforata pauciforata* BYSTRICKY nachgewiesen.

Aus Steinalmkalken der Sulzbachdecke, welche im oberen Abschnitt des NW Spindelhof gelegenen Typusprofils des von TOLLMANN (1966) aufgestellten „Annaberger Kalkes“ aufgeschlossen sind, stammt die folgende Flora: *Oligoporella pilosa* PIA, *Physoporella intusannulata* HURKA und *Physoporella pauciforata pauciforata* BYSTR.

In diesem Fall kann für den Steinalmkalk über Conodontenfaunen, welche aus Reiflinger Kalk unmittelbar im Hangenden stammen, auf ein mittelanisches Alter geschlossen werden.

Ebenfalls aus Steinalmkalken der Sulzbachdecke, welche im Schmelzfenster in einem Graben NW des Galmeikogels aufgeschlossen sind, stammt der Nachweis von *Teutloporella penicilliformis* OTT.

Die unmittelbar über diesem Steinalmkalk folgenden Reiflinger Kalke setzen aufgrund ihrer Conodontenfauna mit *Gondolella bulgarica* (BUD. & STEF.) und *Nicoraella kockeli* (TATGE) noch im Pelson ein.

## 2.2. Östliche Kalkhochalpen

### 2.2.1. Hoher Student

Aus der Hallstätter Schollenzzone, die westlich des Studentplateaus (Bergstock nördlich der Tonionalpe) zwischen dem Tirolikum der Trieberein-Schuppe (Göllerdecke) und der Student-Deckscholle (Äquivalent der Schneebergdecke) tektonisch eingeschaltet ist, beschreibt LEIN (1981: 210ff) Steinalmkalke mit Spaltenfüllungen aus roten, oberkarnischen Hallstätter Kalken. Überlagert wird diese Zone von Ruhpoldinger Schichten; als Liegendes des Steinalmkalkes kommen die „braunen Stinkkalke“ (GEYER, 1889: 534) in Frage, die von PAVLIK (1985a: 32) als anisisch angesehen werden.

# Übersichtsskizze des Ostabschnittes der Nördlichen Kalkalpen

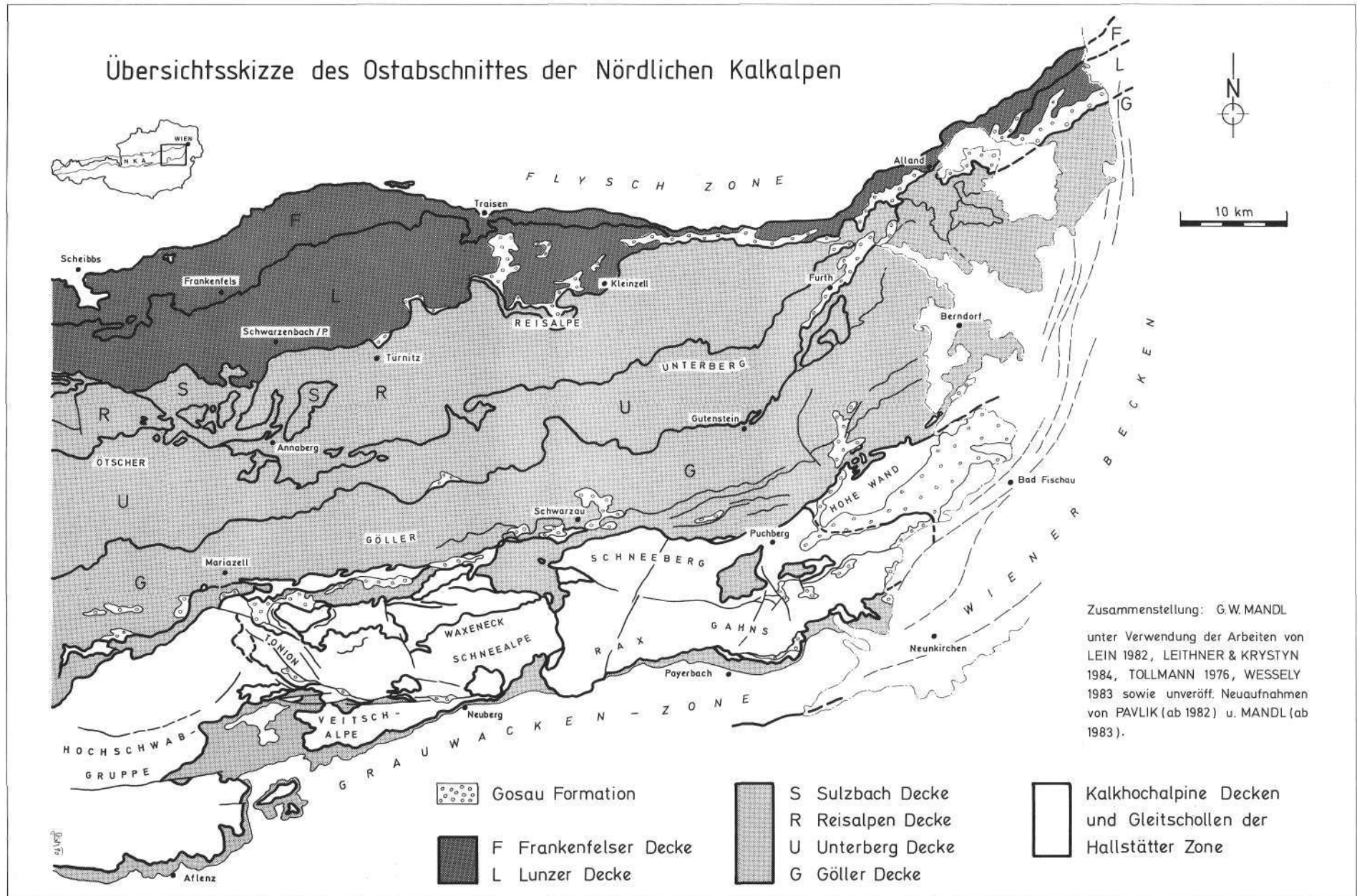


Abb. 1.  
 Übersicht über im Text genannte Lokalitäten im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen.

Helle, von Spalten durchzogene Algenkalke konnte PAVLIK (1985a: 34) auch auf die Nordseite des Hohen Student weiterverfolgen. Daraus ließ sich folgende Flora und Fauna bestimmen: *Diplostromina astrofimbriata* KRISTAN-TOLLMANN, *Earlandinita* sp., *Earlandinita oberhauseri* SALAJ, *Endothyra* sp., *Endothyra wirtzi* (KOEHN-ZANINETTI), *Meandrosira dinarica* KOCH.-DEVIDE & PANTIC, *Trochammina almtalensis* KOEHN-ZANINETTI, *Macroporella beneckeii* PIA und *Macroporella spectabilis* BYSTRICKY.

Somit lassen sich auch diese Algenkalke in das Anis stellen. Neben den gut erkennbaren oberkretazischen Spaltenfüllungen (Gosaukonglomerate) treten noch eine Vielzahl kleiner Spalten mit Filamentkalkfüllungen auf, die den von LEIN (1981) beschriebenen Hallstätter Kalken auf der Westseite des Hohen Student vergleichbar sind.

Im Bereich der Student-Deckscholle selbst hat LEIN (1981) mehrere Proben aus dem Westteil und dem Südteil beschrieben und mit Foraminiferen dem Anis zuordnen können. Probennahmen an der Nordseite durch PAVLIK (1985) ergaben nun ebenfalls Anis, belegt durch die Kalkalgen *Diplopora hexaster* PIA und *Macroporella alpina* PIA sowie durch die Foraminiferen *Endothyra* sp., *Meandrosira dinarica* KOCH.-DEVIDE & PANTIC und *Pilamina densa* PANTIC.

Somit dürfte das gesamte Studentplateau dem Anis zuzurechnen sein. Unterlagert werden die Algenkalke von Gutensteiner Schichten. Von der Überlagerung ist auf der Westseite des Plateaus ein kleinflächiges Vorkommen von Radiolariten (Ruhpoldinger Schichten) erhalten.

Zwischen der schon oben beschriebenen Hallstätter Schollenzone und der Student-Deckscholle ist auf der Student Westseite ein kleines Vorkommen von dunkelgrauen Algenkalken mit *Teutloporella herculea* PIA eingeschaltet. Aufgrund des ladinisch-karnisches Alters handelt es sich wohl um einen Schürfling von Wettersteinkalk, der im Zuge der Gleittektonik in seine heutige Position verschleppt wurde.

### 2.2.2. Fallensteingruppe – Lärchsteinwand

In der Fallensteingruppe (nordöstlich der Tonionalpe) war durch LEIN (1981: 224f) inmitten von norischen Hallstätterkalken ein Vorkommen von Seichtwasserkarbonaten erfaßt worden, das aufgrund der Foraminiferenfauna mit *Meandrosira dinarica* und *Trochammina almtalensis* der tieferen Mitteltrias angehören sollte und von ihm als Litzkogel-deckscholle tektonisch vom angrenzenden Hallstätter Kalk abgetrennt worden war. Wie die Neuaufnahme während der letzten Jahre zeigte, besitzen Seichtwasserkarbonate einen wesentlich größeren Anteil am Aufbau des Fallensteins. Der unternorische helle Hallstätter Kalk des Gipfelbereiches wird sowohl im Norden als auch im Südwesten von einem grauen, z.T. kieseligen Dolomit und einem, bis zu 15 m mächtigen, gelblichweißen Dasycladaceenkalk unterlagert (PAVLIK, 1988: 432), aus dem nun eine reiche anisische Algenflora vorliegt: *Physoporella dissita* (GÜMBEL) PIA, *Physoporella intusannulata* HURKA, *Physoporella pauciforata pauciforata* BYSTR., *Physoporella pauciforata undulata* PIA, *Physoporella pauciforata sulcata* BYSTR., *Teutloporella peniculiformis* OTT und *Oligoporella pilosa pilosa* PIA.

Folgende Foraminiferen konnten aus dem Steinalkalk des Fallensteins bestimmt werden: *Ammobaculites radstadtensis* KRISTAN-TOLLMANN, *Diplostromina astrofimbriata* KRISTAN-TOLLMANN, *Earlandinita oberhauseri* SALAJ, *Endothyra* sp., *Gaudryina* sp., *Glomospira densa* (PANTIC), *Haplophragmella inflata* ZANINETTI-BRÖNN., *Meandrosira dinarica* KOCH.-DEVIDE & PANTIC und *Trochammina almtalensis* KOEHN-ZANINETTI.

Der Litzkogel erwies sich als lokale Aufwölbung dieser Mitteltriasserie. Der unternorische Hallstätter Kalk führt im Grenzbereich zum Algenkalk eine Lumachelle mit *Halobia styriaca*, die bereits GEYER (1889: 572) erwähnte. Der unmittelbare Kontaktbereich konnte bisher mangels geeigneter Aufschlüsse noch nicht näher untersucht werden. Eine Conodontenprobe des mittelgrauen Hallstätter Kalkes NE Fallenstein nahe der vermuteten Grenze zum Steinalkalk ergab mit *Gondolella nodosa* (HAYASHI) ein oberkarnisches Alter (Tuval 2–3). Zum überraschenden Fehlen des gesamten Ladin und Unterkarn kann derzeit noch keine abschließende Erklärung gegeben werden. Bezeichnend erscheint allerdings die Tatsache, daß nach LEIN (1981) die gesamte Abfolge aufgrund der charakteristischen Lithofaziestypen des Hallstätter Kalkes aus dem Ablagerungsraum der Salzbergfazies hergeleitet werden muß, der in diesem Raum offenbar extremen synsedimentären Salzdiapirismus aufwies (Umlagerung von Permotriasgesteinen in mittelnorische Rotkalke, oberkarnische Rotkalke als Spaltenfüllungen in anisischem Steinalkalk). Salinar-tektonisch bedingte Schichtlücken erscheinen möglich.

Vergleichbare Verhältnisse kennzeichnen auch die Lärchsteinwand östlich Mürzsteg. Folgte LEIN (1972: 47) noch den Angaben und Darstellungen von GEYER (1889) und CORNELIUS (1936) und sah in der Abfolge Dolomit – dunkler Bankkalk – „Dachsteinkalk“ – Hallstätter Kalk ein Äquivalent zu seiner Plattformentwicklung des oberen Mürztales, so ist heute durch biostratigraphische Daten die Abfolge als tektonisch bedingtes Nebeneinander erkennbar. Die südliche Einheit beinhaltet den grauen Wettersteindolomit der dem Veitschalpen-Massiv angehört und dem lokal geringmächtige Obertriasgesteine auflagern: Ein dunkler Bankkalk südlich der Lärchsteinwand stellt mittel- oder obernorischen Aflenzer Kalk dar, der nach LEIN (unpubl.) *Gondolella steinbergensis* enthält. Dunkle, verquetschte Hornsteinkalke am Fuß der Felswand nördlich der Riesbrücke sind sevatische Aflenzer Kalke mit *Epigondolella bidentata* – vgl. MANDL & MÜLLER (1989). Spuren von schwarzen Schiefen am Südfuß jener Kalkmauer, die sich dann westlich des Mürzdurchbruches zur Launawand empor fortsetzt, sollten als streichende Fortsetzung obiger Hornsteinkalke Zlambachschichten darstellen; Untersuchungen auf Foraminiferen und Pollen blieben bisher erfolglos.

Im Norden grenzt daran nach einer steilstehenden, ost-weststreichenden Störungszone der wandbildende Seichtwasserkalk der Lärchsteinwand. Die Dasycladaceenflora weist das Gestein eindeutig als anisischen Steinalkalk aus: *Physoporella pauciforata pauciforata* BYSTR., *Physoporella pauciforata undulata* PIA und *Teutloporella peniculiformis* OTT.

Aus dem überlagernden Hallstätter Kalk am Ochsenboden dürfte der von GEYER (1889: 611) berichtete Fund von *Monotis salinaria* stammen. Auch hier wurde der unmittelbare Kontakt Steinalkalk zu Hallstätter Kalk in den steilen Wänden noch nicht genau lokalisiert. Nahe dem vermuteten Grenzbereich enthielt der graue Hallstätter Kalk massenhaft Conodonten des Unternor (Grenzbereich Lac1/Lac2): *Epigondolella triangularis* (BUDUROV), *Gondolella navicula* (HUCKR.) und *Ozarkodina tortilis* TATGE.

Zur Schichtfolge dieser tektonisch eigenständigen Scholle gehört ferner noch der helle Dolomit, der gegen Westen über das Wassertal nach Mürzsteg hinabstreicht und an der Basis lokal von Gutensteiner Kalk begleitet wird. Sowohl unter- als auch überlagert wird diese Abfolge von Werfener Schiefen.

Die Komplexität der Beziehung zwischen Dolomitsokkel, Algenkalken und Hallstätter Kalken des oberen Mürztales zeigt sich in der Existenz eines weiteren, diesmal obertriadischen Dasycladaceenkalkes, der damit als Waxeneckkalk zu bezeichnen ist. Er baut den Großteil der Kreuzmauer (Lanauwand südl. Mürzsteg) auf, führt *Griphoporella curvata* (GÜMBEL), *Gyroporella vesiculifera* (GÜMBEL) PIA, nach LEIN (unpubl.) auch *Poikiloporella duplicata* PIA, wird von grauem, unter bis mittelnorischen Hallstätter Kalk begleitet und dürfte dem Dolomitsockel tektonisch auflagern (MANDL & MÜLLER, 1989).

### 2.2.3. Gösing - Dachenstein

Steinalmkalk mit auflagernden Hallstätter Kalken wurde bei der Neuaufnahme des Kartenblattes 105/Neunkirchen östlich der Ortschaft Sieding (Gösing Westhang) und bei Vergleichsbegehungen auf Blatt 76/Wiener Neustadt am Dachenstein in den Fischauer Bergen gefunden.

Die markanten Felsklippen der Gösing Westseite umfassen eine Schichtfolge vom anisischen Gutensteiner Dolomit bis zu hellen Hornsteinkalken des Unternor (MANDL, 1987: 304f). Etwa 1m unter der Grenzfläche zum Hallstätter Kalk führt der Steinalmkalk *Oligoporella pilosa pilosa* PIA, *Physoporella dissita* (GÜMBEL) PIA, *Physoporella pauciforata pauciforata* BYSTR., *Physoporella pauciforata undulata* PIA und *Teutloporella penicilliformis* OTT.

Der darüber folgende Hallstätter Kalk im unmittelbaren Grenzbereich ist kräftig ockergelb gefärbt und reich an Crinoiden, Ostracoden, Holothurienskleriten und Conodonten: *Gondolella constricta* (MOSHER & CLARK), *Gondolella excelsa* (MOSHER), *Gondolella szaboi* KOVÁCS und Astformen des *tethydis*-Multielementes.

Einen Meter höher wird bereits sicheres Unterladin erreicht mit *Gondolella constricta* (MOSHER & CLARK), *Gondolella excelsa* (MOSHER), *Gondolella pseudolonga* (KOVÁCS et al.), *Gondolella cf. szaboi* KOVÁCS und *Gladigondolella tethydis* (HUCKR.).

In den Fischauer Bergen führt der Steinalmkalk am Südwestfuß des Dachensteins *Anisoporella anisica* OTT, *Oligoporella prisca* PIA, *Physoporella dissita* (GÜMBEL) PIA und *Teutloporel-*

la penicilliformis OTT und wird von rotem, gebanktem Hallstätter Kalk überlagert, wobei der Kontaktbereich nicht aufgeschlossen ist. Die erste anstehende Kalkbank ist mit *Gondolella inclinata* bereits ins Oberladin zu stellen. Lese-Steine von bunten Hornsteinkalken enthalten aber *Gondolella constricta* und von *Gladigondolella* nur Astformen des Multielementes sodaß hier der Beginn der pelagischen Sedimentation nicht genauer als in den Zeitraum Oberanis bis Unterladin einzustufen ist. Im Hangenden folgen graubraune alldapische Bankkalke (=pelagisch beeinflusster Wettersteinkalk bei PLÖCHINGER, 1982) die zum Wetterstein-Riffschuttalk überleiten.

Über ein Vorkommen sparitischen Steinalmkalks mit Dasycladaceen von einem Forststraßenaufschluß etwa 500m WNW Schloß Stixenstein mit *Physoporella pauciforata* PIA, *Physoporella pauciforata pauciforata* BYSTRICKY, *Physoporella dissita* PIA, *Physoporella intusannulata* HURKA und *Oligoporella* sp. berichten LOBITZER & PIROS (1987: 304).

### 3. Wettersteinkalk (Ladin bis Unterkarn)

1926 weist PIA erstmals auf das merkwürdige Verteilungsmuster der im Wettersteinkalk des Ostabschnittes der Nördlichen Kalkalpen enthaltenen Dasycladaceen hin, welches sich darin äußert, daß die Art *Teutloporella herculea* (zusammen mit seltenen Begleitarten) in den juvavischen Plateaubergen zwischen Hochschwab und Rax dominiert, im nördlich daran anschließenden Faziesraum des tirolischen Deckensystems dagegen ausschließlich *Diplopora annulata* auftritt.

Die allgemeine Gültigkeit dieser Art der Verteilung, des gegenseitigen Ausschließens der beiden genannten Arten in zeitgleichen Sedimenten sowie die Dominanz von *Teutloporella herculea* im Süden hat PIA (1940: Abb. 4) auch für einen größeren Raum dargestellt, ohne jedoch die Ursachen für diese Erscheinung erklären zu können.

			Physoporella-Oligoporella mit einzeitigen Wirtein	Physoporella-Oligoporella mit zweizeitigen Wirtein	Diplopora subtilis	Gruppe der Diplopora hexaster	Diplopora claviformis	Diplopora pitecursor	Gruppe der Diplopora annulatissima	Gruppe der Diplopora annulata	Gruppe der Macroporella alpina	Teutloporella nodosa	Teutloporella inasina	Teutloporella herculea	Teutloporella penicilliformis	Poikiloporella duplicata	Clypeina besicii	Pionella-Arten	Uragiella-Arten	Heteroporella-Arten	Diplopora phanerospora	Diplopora tubispora	
KARN	Tuval	Subbutlatus-Zone																					
	Jul	Aonoides-Zone																					
	Cardevol	Aon-Zone																					
LADIN	langobard	Archelaus-Zone																					
	Fassan	Cunonii-Zone Reitzi-Zone																					
ANIS	Ober-Illyr	Avisianus-Zone																					
	Unter-	Trinodosus-Zone																					
	Pelson	Binodosus-Zone																					
	"Hydasp"																						

Abb. 2. Kalkalgenchronologie der Alpenen Trias nach OTT (1972).

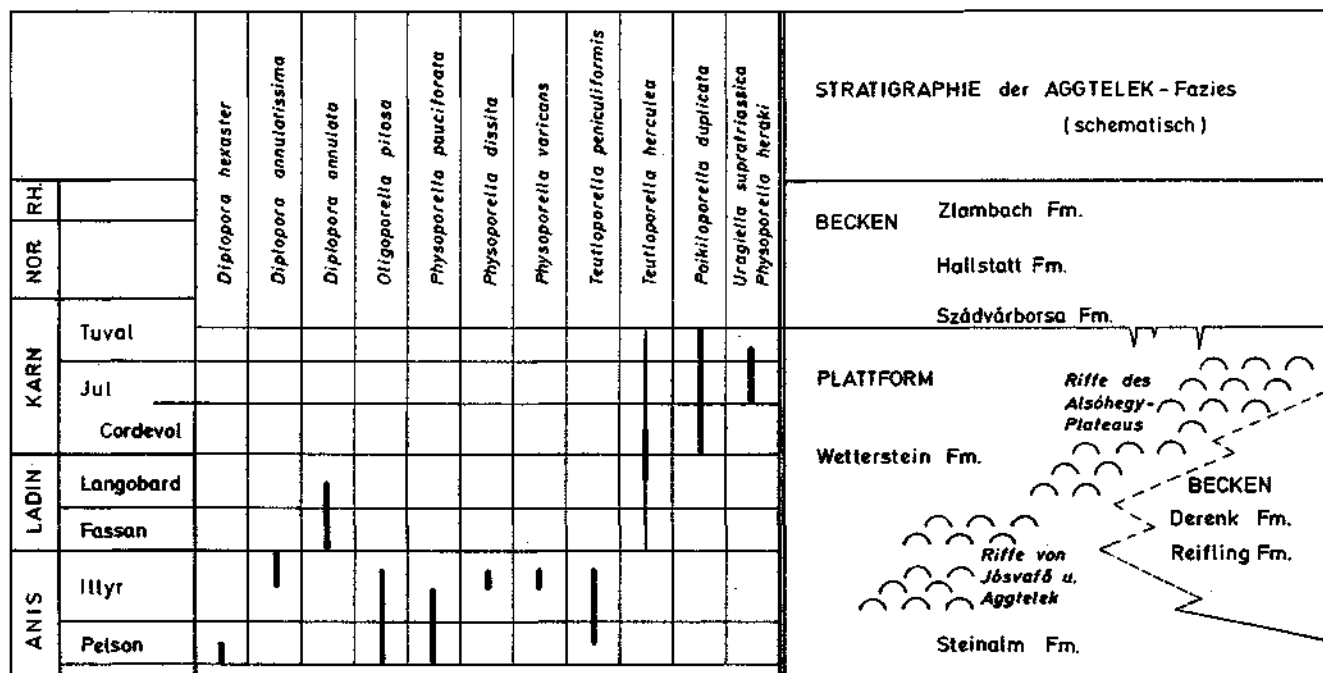


Abb. 3.  
Dasycladaceen-Verbreitung in Steinalm- u. Wettersteinkalk des nordungarischen Aggtelek-Karstgebietes.  
Nach O. PIROS (1986) und S. KOVÁCS et al. (1989), graphisch modifiziert.

Antwort auf diese Frage geben erst die von OTT (1967 a,b; 1972) im Wettersteinkalk des Karwendelgebirges durchgeführten Detailuntersuchungen, denen zufolge *Teutloporella herculea* auf den riffnahen, noch von Detritusschüttungen des Riffes beeinflussten Teil der Lagune beschränkt ist, während *Diplopora annulata* und *Teutloporella peniculiformis* im nicht mehr von derartigen Schüttungen erreichten zentralen Teil der Lagune auftreten. Zu gleichen Ergebnissen gelangt auch ZORN (1971, 1976: Abb. 2) bei seiner Bearbeitung des Salvatoreadolomits. Neben einer solchen Erklärung, die Zonierung der genannten Dasycladaceenarten ausschließlich von ökologischen Faktoren beeinflusst zu deuten, muß besonders für den Zeitraum oberstes Ladin bis Cordevol auch die Möglichkeit einer zeitlichen Vertretung von *Diplopora annulata* durch *Teutloporella herculea* in Betracht gezogen werden, da ja erstere nach OTT (1972: Tab. 1, 1974: Tab. 2) und BYSTRICKY (1986) nur bis in das höhere Langobard emporreichen soll, während letztere noch im gesamten Karn (und Unterkarn) auftritt. Die entscheidende Frage ist daher, ob die einander gegenseitig ausschließenden Populationen tatsächlich ein zeitgleiches Niveau repräsentieren. Die in der Literatur niedergelegten Daten über den genauen stratigraphischen Umfang der Wettersteinkalk-Plattformen sind zu ungenau um dieser Frage fundiert nachgehen zu können und überdies vielfach falsch.

Jedenfalls dürften die von PIA (1927: 92) und SPENGLER (1931: 29) angeführten Funde von *Diplopora annulata* aus der Unterberg- und Göllerdecke im Bereich der Türritzer Voralpen nicht wirklich zeitgleich mit dem *Teutloporella herculea* führenden oberen Wettersteinkalk der juvavischen Plateauberge im Süden sein, sondern allesamt einem stratigraphisch tieferen Niveau entstammen. Über ihre genaue stratigraphische Position liegen jedoch keine Angaben vor. In den Plateaubergen im Süden (Schneeberg, Rax, Veitsch, Hochschwab) ist dagegen die Wettersteinkalk-Entwicklung in ihrer Hauptmasse weitgehend auf den Zeitraum höheres Oberladin bis Unterkarn beschränkt – siehe unten.

Im Rahmen dieses Fragenkomplexes ist jedenfalls für den kalkalpinen Raum noch zu klären, ob *Diplopora annulata* tatsächlich im höheren Langobard endet, wie auch die Arbeit von PIROS (in KOVÁCS et al., 1989) (siehe Abb. 3) für den nordungarischen Aggtelek-Karst nahelegt, oder auch noch im Unterkarn vertreten ist, wie diesbezügliche Angaben aus den Südalpen von slowenischen Kollegen (u.a. RAMOVŠ, 1985) vermuten lassen. Von Interesse könnte in diesem Zusammenhang die Tatsache sein, daß im Rahmen der Neuaufnahme des Kartenblattes 69 Großraming im cordevolischen Wettersteinkalk auch in voralpinen Bereichen (Reichraminger Decke) bisher nicht *Diplopora annulata* sondern ausschließlich die eher faziesunabhängige Form *Poikiloporella duplicata* angetroffen wurde.

### 3.1. Kalkhochalpine Fazies mit *Teutloporella herculea*

#### 3.1.1. Der stratigraphische Rahmen des Rax- und Schneeberggebietes

Die Schneebergdecke (Abb. 4) bildet in den östlichen Kalkalpen, abgesehen von kleinen, fraglichen Ultradeckschollen, das hangendste tektonische Bauelement und umfaßt geographisch das Rax- und Schneebergmassiv, das Gahnsplateau sowie anschließend gegen Nordosten noch weitere niedrigere Erhebungen. Von ihrem stratigraphisch/faziellen Aufbau her stellt sie ein tektonisch herausgeschnittenes Stück einer größeren, mittel- bis tief obertriadischen Karbonatplattform dar, wobei hauptsächlich randlich noch Verzahnungen mit ursprünglich angrenzenden Sedimenten des tiefermarinen Raumes überliefert sind. Diese Becken befanden sich im wesentlichen nördlich und südlich der Plattform, bezogen auf die heutigen Lageverhältnisse. Sie wurden in den heute noch erhaltenen Teilen im Lauf der Zeit vom Detritus der progradierenden Wettersteinkalkriffe überschüttet. Lediglich östlich Puchberg ist ein Bereich des nördlichen Troges überliefert,

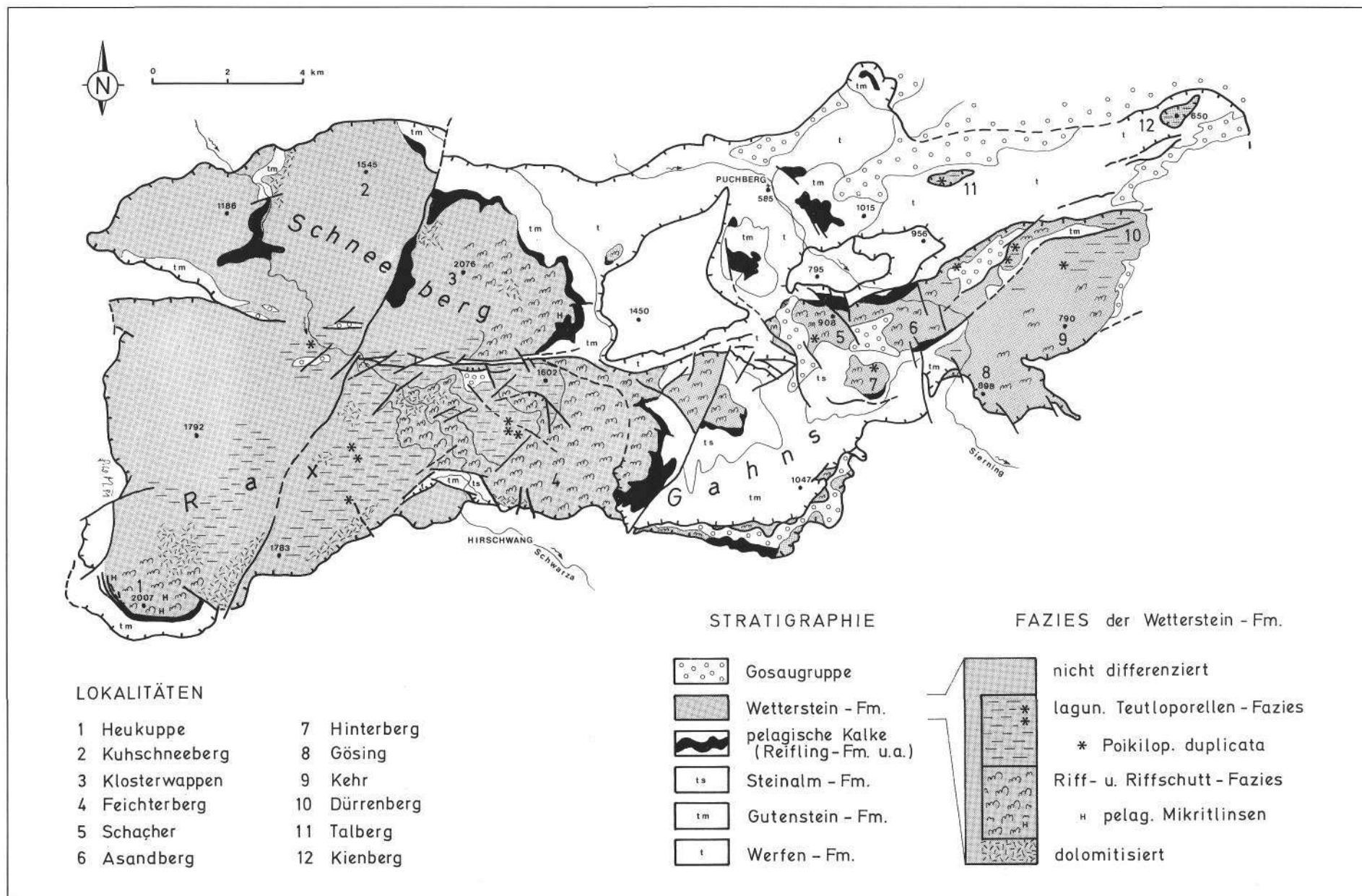


Abb. 4.  
 Faziesanordnung im Wettersteinkalk der Schneebergdecke.  
 Zusammengefasst nach CORNELIUS (1936, 1951), LOBITZER (1977–1988), MANDL (1984–1991).



wo die Beckenfazies bis ins Cordevol anhielt und im Jul auch noch von Reingrabener Schiefen überdeckt wurde (Himberg-Nordseite).

Belegbar durch Conodonten-Vergesellschaftungen von *Gladigondolella tethydis*, *Gondolella inclinata* und „*Epigondolella mungoensis*“ fällt der Grenzbereich Plattform/Becken, also der Zeitpunkt des Progradierens, sowohl am heutigen Nord- als auch Südrand in das Oberladin. Vermutlich wird sogar höheres Oberladin oder die Ladin/Karn-Grenze erreicht, wie eine Probe vom südwestlichen Gahnsplateau mit *Gondolella foliata* (= *G. tadpole* sensu KRISTYN) und *Gondolella* cf. *polygnathiformis* (tektonisch deformiertes Exemplar) nahegelegt.

Streng genommen gilt dies nur für die heutigen Plateau-Randbereiche. In den zentralen Bereichen treten zwar stellenweise, tektonisch bzw. erosiv bedingt, ebenfalls die unterlagernden Beckensedimente zutage, aufgrund der individuen- und artenarmen Conodontenfaunen konnte hier die Wettersteinkalk-Unterkante noch nicht befriedigend gefaßt werden. Ältere Wettersteinkalkanteile im Plattforminneren sind noch nicht mit Sicherheit auszuschießen.

### 3.1.2. Faziesgliederung und Organismenverteilung der Plattformkarbonate

Die Grundzüge der Faziesgliederung der Wettersteinkalk-Formation im von uns bearbeiteten Abschnitt im Ostabschnitt der Nördlichen Kalkalpen sind in LOBITZER et al. (1990) darzustellen versucht worden. Dabei zeigen sich große Kenntnislücken vor allem in den Kalkvoralpen. Aber auch die stratigraphische Parallelisierung der miteinander verzahnenden Faziesbereiche, insbesondere der „Riff“-Fazies (Plattformrandfazies) mit den Beckenrand- bzw. Slope-Entwicklungen einerseits sowie mit der Plattform-Fazies andererseits, bereitet noch Schwierigkeiten. Diese Unsicherheiten spiegeln sich auch in unseren Untersuchungen wider und beeinflussen die Fazieskorrelation sehr negativ. Wie in Kap. 3.1.1. aufgezeigt wird, fehlen bislang in der Plattformrandfazies weitgehend stratigraphisch aussagekräftige Fossilien wie wir sie in der Becken(rand)fazies mit den Conodonten und Ammoniten besitzen bzw. mit den Dasycladaceen und auch einigen Foraminiferentaxa in den subtidalen Plattformbereichen. Zu der Unsicherheit in der Parallelisierung trägt weiters ganz erheblich der tektonische und insbesondere auch der erosive Zuschnitt der Karbonatplattformen bei.

Über Wettersteinkalk in „Riff“-entwicklung bzw. besser Plattformrandfazies inklusive „Riffschutt“-Fazies wird vom Veitschplateau, vom Spielkogel, Raxplateau (Heukuppe, Preinerwand), Schneebergplateau sowie von mehreren kleinräumigeren Lokalitäten (z.B. Bischofkogel, Schacher, Asandberg, Trafelberg-Umgebung auf ÖK 75 und mehreren ausgedehnteren Bereichen am Kalkalpensüdrand auf ÖK 105; siehe LOBITZER et al., 1988; LOBITZER, 1986 a,b, 1987 a,b; LOBITZER & BÉRCZI-MAKK, 1988; LEIN & SIBLIK, 1978) berichtet.

Der Wetterstein-„Riff“kalk verdankt seine Stabilisierung wohl in erster Linie inkrustierenden Organismen, wie z.B. *Tubiphytes obscurus*, Cyanophyceen, inkrustierenden Foraminiferen sowie diversen Mikroproblematika, wobei – wie bereits STANLEY (1988) und MAZZULLO & LOBITZER (1988) bemerken – allmählich die Faunendiversität zunimmt und sich dann im Verteilungsmuster relativ stark an die oberpermischen Riffassoziationen etwa des Permian Reef Complex anlehnt. Kleine Korallenstotzen und Spongien

sind im ladinisch/cordevolischen Wettersteinkalk durchaus nicht selten, erreichen jedoch nie die Dimensionen eines wellenbrechenden Riffgerüsts wie im Dachstein- und „Oberrhätalk“.

Die peritidalen Plattformkarbonate – etwa am Raxplateau – können einer Reihe von verschiedenen Lithofaziestypen zugeordnet werden, die u.a. Birdseyekalke, Grainstones, Solenoporaceen?-Bafflestones, selten wechselfarbige Biomikrite sowie ebenso selten Korallenstotzen (Patch Reefs) umfassen. Die subtidalen Bereiche wurden bevorzugt von Kalkalgen, insbesondere von Dasycladaceen, auch nicht selten von Solenoporaceen besiedelt. Stellenweise sind Turmschnecken vom Typ „*Chemnitzia*“ nicht selten, so z.B. in der Umgebung des Habsburg-Hauses auf der Rax.

#### 3.1.2.1. Dasycladaceen

Bezüglich der Dasycladaceen-Verbreitung wurde das Auftreten der langlebigen Art *Teutloporella herculea* in zahlreichen Lokalitäten des Wettersteinkalkes der östlichen Kalkhochalpen bereits von PIA (1912: 38; 1919: 13–14; 1920: 42), SPENGLER (1926: 47) und CORNELIUS (1936, 1939, 1952) festgehalten. Gegenüber dem damaligen Kenntnisstand hat sich nunmehr aus den teilweise noch unveröffentlichten Aufnahmen von LEIN und MANDL konkretisiert, daß der Wettersteinkalk der Plateauberge dieser Region nur den kurzen Zeitraum Oberladin bis Unterkarn repräsentieren dürfte.

Die Dominanz der großwüchsigen Teutloporellen springt bereits im Gelände und im Handstück ins Auge. *Teutloporella herculea* ist sowohl in der subtidalen Lagune als auch in den angrenzenden Riff(schutt)bereichen zu finden. Erst in den hangendsten, heute noch erhaltenen Anteilen der Wettersteinkalklagune gesellt sich *Poikiloporella duplicata* hinzu (siehe Abb. 4). Diese Spezies ist nur in Dünnschliffen zu identifizieren, ihre Verbreitung ist daher bisher nur punktuell erfaßt. Ihr zeitliches Einsetzen wird in der Literatur mit der Cordevol-Untergrenze gleichgesetzt (siehe Abb. 2 und 3). Unsere Beobachtungen passen zu einer derartigen Parallelisierung, sie liefern aber auch keinen zwingenden Beweis dafür.

Ein sicherer Nachweis für das Auftreten von *Diplopora annulata* im Wettersteinkalk der Schneebergdecke konnte bisher nicht erbracht werden.

Als akzessorisch auftretende Florenelemente sind ferner zu nennen:

*Clypeina* sp., *Clypeina besici* PANTIC, ?*Griphoporella guembeli* (SALOMON) PIA, *Gyroporella* sp., *Gyroporella ladinica* BYSTRICKY, *Physoporella heraki* BYSTRICKY, ?*Teutloporella aequalis* (GUEMBEL) PIA, *Teutloporella peniculiformis* OTT sowie *Aciculella bacillum* PIA, *Thaumatoporella parvovesiculifera* RAINERI, Codiaceae und Solenoporaceae (fleckenweise dominierend).

#### 3.1.2.2. Foraminiferen

Hinsichtlich der Foraminiferen-Assoziationen des Wetterstein Riff(schutt)kalkes sind unsere Daten noch sehr spärlich; folgende Taxa wurden identifiziert: *Ammobaculites* sp., „*Ophthalmidium*“ *chialingchiangensis* (HO), *Ophthalmidium exiguum* KOEHN-ZANINETTI, *Palaeolituonella meridionalis* (LUPERTO), „*Turritellina*“ *mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI, *Trochammina* sp., cf. *Glomospira*, *Nodosariidae* sp. (LOBITZER & BÉRCZI-MAKK, 1988; BÉRCZI-MAKK in LOBITZER et al., 1988). Assoziationen mit „*Turritellina*“ *mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI und *Nodosariidae* sp. scheinen auf einen Übergangsbereich von der Plattformrand- zur Beckenrandfazies („upper slope“) hinzudeuten.

Der Grafensteigkalk, allodapische Zwischenlagen, die den Beckensedimenten der Reiflinger Schichten eingeschaltet sind, liefert im Raxgebiet eine Foraminiferen-Assoziation, die z.T. mit jener der Wettersteinkalk-Plattform identisch ist, z.T. jedoch wohl eigenständigen Charakter zeigt. Aus äquivalenten Sedimenten des Schneeberggebietes machten HOHENEGGER & LEIN (1978) die Foraminiferenfauna bekannt. Folgende Foraminiferen-Taxa sind sowohl im Wettersteinkalk, als auch im Grafensteigkalk anzutreffen: *Agathammina* sp., *Endothyra* sp., *Endothyranella* sp., *Gaudryina* sp., *Glomospira* sp., *Nodosariidae*, *Ophthalmidium* sp., *Praegubkinella* sp., *Palaeospiroplectamina* sp. und *Trochammina* sp. Im Grafensteigkalk scheinen nach derzeitigem Kenntnisstand folgende Taxa bevorzugt aufzutreten: „*Turritellella*“ *mesotriassica* KOEHN-ZANINETTI, *Turritellella* sp., *Mesodiscus eomesozoicus* (OBERHAUSER), *Pseudonodosaria obconia* REUSS, *Rheophax* cf. *asper* (ZIEGLER), *Palaeotituonella meridionalis* (LUPERO).

An Foraminiferen sind für die Wettersteinkalk-Karbonatplattformbereiche mit *Teutloporella herculea* u.a. folgende Taxa auffällig: *Involutinidae*, (cf.) *Archaediscus*, *Miliolidae*, *Textulariidae*, *Glomospira* sp., *Angulodiscus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN), *Aulotortus sinuosus* WEYNSCHENK, *Agathamminoides* sp., *Diplotremina* sp., *Duostomina alta* (KRISTAN-TOLLMANN), *Eerlandinita* sp., *Endothyra* sp., *Endothyranella* sp., *Gaudryina* sp., *Glomospirella* sp., *Gsollbergella spiroloculiformis* (ORAVECZ-SCHÄFFER, „*Ophthalmidium*“ *chialingchiangensis* HO, *Ophthalmidium lucidum* (TRIFONOVA), *Praegubkinella* sp., *Palaeospiroplectamina* sp., *Agathammina* sp., *Duostominidae* sp., *Aulotortus* sp., *Trochammina* sp., *Trochammina almtalensis* KOEHN-ZANINETTI, *Trochammina alpina* (KRISTAN-TOLLMANN), *Verneulinidae*, *Variostoma* sp.

### 3.1.2.3. Brachiopoden

Auf der Rax sind Brachiopoden wichtige Riffbewohner, wobei bei Neuaufsammlungen durch M. SIBLIK bislang folgende Taxa beobachtet werden konnten: *Tetractinella dyactis* (BITTNER 1892) juv., *rectimarginate* „*Spirigera*“ sp. (beide in Korallenstotzen) am Wege von der Neuen Seehütte zur Preiner Wand. Spongienführender Wettersteinkalk am Weg im Bereich des Predigtstuhl-Gipfels zeigt eine größere Artendiversität, dominiert von *Tetractinella dyactis* (BITTNER 1892), weiters „*Spiriferina*“ *myrina* BITTNER 1891, „*Spiriferina*“ ex gr. *pia* BITTNER 1890, *Mentzelia* sp. (= *Spiriferina* spec. indet. pl. in BITTNER 1892, p. 33), *Lobothyris praepunctata* (BITTNER 1890), *Aulacothyris compressa* BITTNER 1891, *Aulacothyris* cf. *canaliculata* BITTNER 1892 juv. Westlich des blau markierten Weges vom Karl Ludwig Haus in Richtung Gamseck findet sich in der unteren Doline der „Schnee gruben“ eine individuenreiche, aber artenarme Brachiopoden-Assoziation, die von *Tetractinella dyactis* BITTNER dominiert wird; daneben finden sich noch *Aulacothyriden* und *Terebratuliden/Spiriferiniden*. LEIN & SIBLIK (1978) erachten *Tetractinella dyactis* im Wettersteinkalk des Spielkogels in den Mürztaler Alpen als cordevolisch.

Einschaltungen von Buntkalklinsen im Bereich des Wettersteinkalk „riffes“ der Heukuppe lieferten hingegen Conodonten-Assoziationen welche für Oberladin (Langobard) sprechen (MANDL, in LOBITZER, 1986 b). Auch hier fanden sich Brachiopoden-Bruchstücke.

## 4. Waxeneckkalk (Karn)

Vornehmlich in den östlichen Kalkhochalpen (Mürztalpendecke) tritt uns im höheren Oberkarn eine charakteristische Serie heller dickbankiger Algenkalke entgegen, welche in den nördlich anschließenden tektonisch tieferen

Einheiten (Tirolikum) fehlt. Während dort in Form der Oponitzer Kalke Teile eines geschlossenen Plattformbereiches in Pelletschlammfazies und mit Algen-Stromatolithen vorliegen, repräsentieren die vornehmlich der Kalkalgen-Foraminiferen-Detritus-Fazies (WILSON-SMF-Typ 18) zuordenbaren Waxeneck-Kalke der Mürztalpendecke einen offenen Plattformbereich. Über die Ausbildung der zeitgleichen Plattformränder dieses nach Süden endigenden Seichtwasserkomplexes sind wir dagegen ungenügend informiert. Die beiden in der Literatur erwähnten Vorkommen von „Tisovec-Riffkalcken“ (St. Pauler Berge: DULLO & LEIN [1982]; Bosruck: DULLO et al. [1987]) gehören jedenfalls nicht diesem Zeitabschnitt (über dem Reingrabener Event) an, sondern sind nach heutigem Kenntnisstand dem allerobersten Wettersteinkalk zuzuordnen. Zur nomenklatorischen Problematik dieses Schichtgliedes sei noch angemerkt, daß dieser (ober)karnische Algenkalk zunächst noch von CORNELIUS (1939: 63, 1952: 22) dem Dachsteinkalk zugeordnet wurde. Später bezeichnete man diese Serie in Analogie zu scheinbar ähnlichen Serien in den Westkarpaten als Tisovec-Kalk (LEIN, 1972: 19; TOLLMANN, 1972: 195, 1976: 166). Nachdem sich aber jüngst anlässlich einer Neubearbeitung der Typlokalität in Tisovec (Slowakischer Karst) die dortigen Gesteine als mittelnorischer Dachsteinkalk erwiesen haben (KRYSSTYN et al., 1990) schien es unumgänglich, für die stratigraphisch und vor allem lithofaziell völlig anders gearteten Algenkalke eine neue Formationsbezeichnung zu schaffen. Für diesen neuen Begriff wurde als namensgebende Typlokalität das Kleine Waxeneck in den Mürztaler Alpen gewählt (LEIN in KRYSSTYN et al., 1990).

Im Gegensatz zum reichen Wissensstand über mitteltriadische Algenflora war die Kenntnis über obertriadische Dasycladaceen lange Zeit sehr gering (vgl. dazu PIA, 1942: Tab. 5). Erst seit den bahnbrechenden Arbeiten von BYSTRICKY (1964, 1968) und OTT (1967) ist diesbezüglich ein Wandel eingetreten.

Bereits PIA waren aus dem Waxeneck-Kalk der Donnerswand und Salzwand (oberes Mürztal) Kalkalgen bekannt, deren nähere Beschreibung sein früherer Tod verhinderte, die er jedoch aufgrund des Mitauftretens von *Teutloporella herculea* STOPP. für oberladinisch hielt (s. CORNELIUS 1952: 22, Fußnote 2). Hinweise auf das Massenvorkommen von *Poikiloporella duplicata* (PIA) und *Teutloporella herculea* STOPP. (det. E. OTT) in diesen Kalken sowie der Nachweis des tatsächlichen Altersumfanges dieses Schichtgliedes finden sich erst 1972 bei LEIN. Die stratigraphische Position dieser Kalke ist durch deren Unterlagerung durch unterkarnische Sedimente des Raibler Niveaus und durch die Überlagerung von unternorischem Hallstätter Kalk eindeutig definiert.

Die erwähnte oberkarnische Kalkalgenassoziation des oberen Mürztals dürfte in dieser Form als charakteristisch für die gesamte Mürztalpendecke gelten, doch bestehen infolge weitgehender Dolomitierung dieses Niveaus im Mittel- und Westabschnitt dieser Einheit beträchtliche Kenntnislücken. Erst im westlichen Gesäue stoßen wir innerhalb dieses Niveaus auf teilweise unversehrt geliebene Kalklinsen, aus welchen DULLO (1980a) vom Kreuzkogel (SE Admont) folgende Taxa beschrieb: *Poikiloporella duplicata* (PIA), *Clypeina besici* PANTIC, *Gyroporella vesiculifera* GÜMBEL.

## 5. Dachsteinkalk (Nor-Rhät)

Infolge der exemplarischen Bearbeitung kalkalpiner Seichtwasserkarbonate des Nor und Rhät durch die „Erlanger Arbeitsgruppe“ sind wir über die Dasycladaceen-

Floren dieses Zeitraumes relativ gut unterrichtet (z.B. SENOWBARI-DARYAN & SCHÄFER 1979: 813, DULLO 1980b: 67, SADATI 1981: 204, WURM 1982: 220).

Im Zuge der Kartierungstätigkeit der geologischen Landesaufnahme untersuchte Proben von lagunärem Dachsteinkalk aus den östlichen Kalkhochalpen seien hier kurz aufgelistet, um den Kenntnisstand über die räumliche Organismenverbreitung zu erweitern.

In den schon von GEYER (1989), SPENGLER (1931) und CORNELIUS (1936) auskartierten Dachsteinkalken der Trieben-Schuppe (südliche Schuppe der Göller-Decke, tektonisch dem Kalkvorarlpin zugehörig) konnte von PAVLIK (1985) eine reiche Algenflora und Foraminiferenfauna aufgesammelt werden.

Im Norden des Hohen Student sind lagunäre Dachsteinkalke aufgeschlossen, mit der Dasycladacee *Griphoporella* sp. und den Foraminiferen *Angulodiscus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN), *Autoconus permodiscoides* (OBERHAUSER), *Autotortus sinuosus* WEYNSCHENK, *Permodiscus tumidus* (KRISTAN-TOLLMANN) und *Triasina hantkeni* MAJZON. Im Liegenden dieser rhätischen Kalke grenzen Sandsteine (Lunzer Schichten) ?tektonisch an. Überlagert wird der Dachsteinkalk von Oberrhätalken (Ooidkalke) und Hierlatzkalk.

Auf der Westseite des Hohen Student ist der Dachsteinkalk nur noch in einigen Fenstern, unter Haselgebirge, Werfener Schichten und Gosauerien zu finden. Erst weiter im Süden, in den Felswänden beiderseits der Einmündung des Arzgrabens in das Falbersbachtal, läßt sich wieder ein zusammenhängender Komplex auskartieren. Hier treten gebankte bis massige, gelegentlich korallenführende Kalke auf, die folgende Fossilführung zeigen: *Thecosmilia* cf. *clathrata* (EMMRICH); an Foraminiferen *Angulodiscus tumidus* (KRISTAN-TOLLMANN), *Angulodiscus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN), *Autotortus sinuosus* WEYNSCHENK, *Permodiscus tumidus* (KRISTAN-TOLLMANN), *Triasina hantkeni* MAJZON, *Pseudotaxis inflata* (KRISTAN) sowie die Dasycladaceen *Diplopora phanerospora* PIA, *Gyroporella vesiculifera* PIA, *Salpingoporella humilis* (BYSTRICKY) und *Salpingoporella sturi* (BYSTRICKY).

Das Liegende ist nicht aufgeschlossen, im Hangenden treten Starhembergkalk (Rhät) und Allgäuschichten (Lias) auf.

Im Gebiet der Schöneben, südlich des Student-Plateaus, finden sich in Form von Geröllen eines pleistozänen Eisrandsedimentes auffällige dunkle Biogenschuttkalke mit einer reichen Fossilführung. Sie können nur dem Dachsteinkalk der Tonion-Nordostseite entstammen, und entsprechen einer riffnahen Rückriffazies. Sie führen neben gut erhaltenen Korallen und Spongien in Form dunkel imprägnierter „black pebbles“ auch reichlich Dasycladaceen, nämlich *Diplopora muranica* BYSTRICKY, *Diplopora phanerospora* PIA, *Griphoporella* sp., *Gyroporella vesiculifera* PIA, *Heteroporella croisi* (OTT), *Heteroporella zankli* (OTT), *Salpingoporella humilis* (BYSTRICKY) und *Salpingoporella sturi* (BYSTRICKY) sowie die Mikroproblematika *Baccanella floriformis* PANTIC und *Thaumatoporella parvovesiculifera* (PANTIC). An Foraminiferen wurden beobachtet: *Angulodiscus friedli* (KRISTAN-TOLLMANN), *Autoconus permodiscoides* (OBERHAUSER), *Autotortus sinuosus* WEYNSCHENK, *Palaeospiroplectamina* sp., *Permodiscus tumidus* (KRISTAN-TOLLMANN), *Tetrataxis humilis* KRISTAN und *Triasina hantkeni* MAJZON.

Die vorgefundenen Fossilgesellschaften all dieser zuvorgenannten Dachsteinkalkvorkommen zeigen keine auffällige Abweichung von derzeitigen Vorstellungen über die zeitliche Verbreitung dieser Organismen. Charakteristisch ist das Auftreten von Heteroporellen und endosporen Diploporen in der höheren Obertrias.

#### Dank

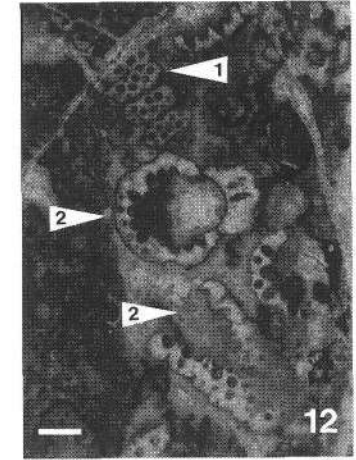
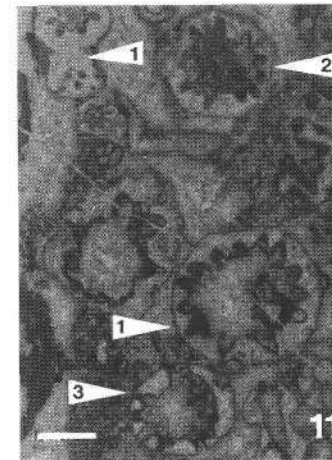
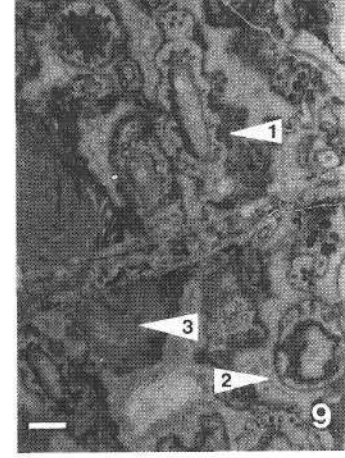
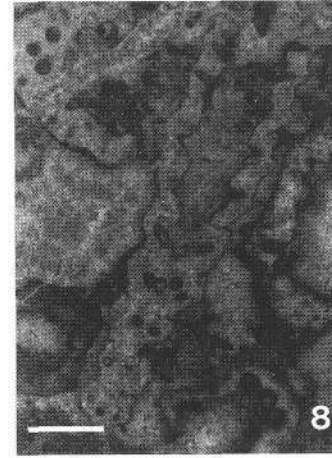
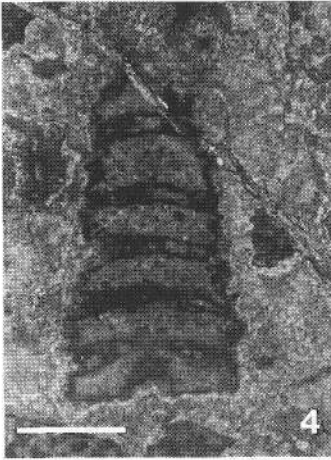
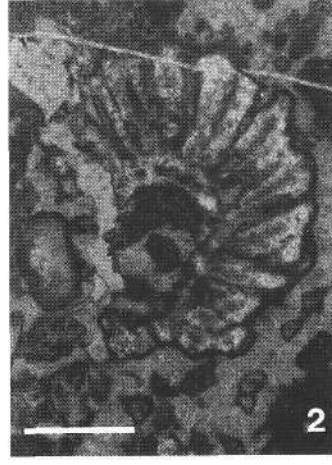
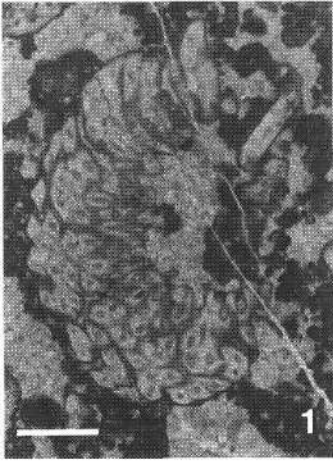
Die Verfasser danken der Direktion der Geologischen Bundesanstalt in Wien und der Ungarischen Geologischen Landesanstalt in Budapest für die Einbeziehung der vergleichenden Triasforschung als längerfristiges Kooperationsthema in das protokollarische Abkommen über die österreichisch-ungarische geologische Zusammenarbeit. Auf dieser Basis war und ist die Möglichkeit gegeben, vergleichende Exkursionen mit ergänzenden Probennahmen durchzuführen.

**Tafel 1**

Dasycladaceen aus Wettersteinkalk (1–5) und Steinalmkalk (6–12)

- Fig. 1–3: *Teutloporella herculea*.  
LOB 84/52, Raxplateau.
- Fig. 4: *Diplopora annulata annulata*.  
WPA 132/87, Höllengebirge.
- Fig. 5: *Aciculifella* sp.  
LOB 86/15A, Rax/Kesselgraben.
- Fig. 6: *Teutloporella peniculiformis*.  
WPA 108/87, Fallenstein.
- Fig. 7: *Macroporella beneckeii*.  
WPA 59/83-2, nördl. Hoher Student.
- Fig. 8: *Physoporella pauciforata sulcata*.  
WPA 108/87, Fallenstein.
- Fig. 9: *Physoporella dissita* (1).  
*Physoporella pauciforata pauciforata* (2).  
*Teutloporella peniculiformis* (3).  
WPA 108/87, Fallenstein.
- Fig. 10: *Physoporella pauciforata pauciforata*.  
WPA 108/87, Fallenstein.
- Fig. 11: *Physoporella dissita* (1).  
*Physoporella pauciforata pauciforata* (2).  
*Oligoporella pilosa* (3).  
WPA 108/87, Fallenstein.
- Fig. 12: *Physoporella dissita* (1).  
*Physoporella pauciforata pauciforata* (2).  
WPA 108/87, Fallenstein.

Balkenlänge 1 mm.



## Tafel 2

### Dasycladaceen aus Waxeneckkalk (1–4) und Wettersteinkalk (5–9)

- Fig. 1– 4: *Poikiloporella duplicata*.  
Fig. 1: A689, Knopperwiese.  
Fig. 2–4: A490/2, Kleines Waxeneck)
- Fig. 5–6: ? *Poikiloporella duplicata*, diagenetisch stark verändert  
Tektonisch deformierter Wettersteinkalk,  
MAN 86/174, Talberg.
- Fig. 7: *Poikiloporella duplicata*.  
LOB 85/22, westliches Gahnplateau.
- Fig. 8: *Poikiloporella duplicata*.  
MAN 86/69, Saubersdorfer Waid.
- Fig. 9: ? *Clypeina* sp., diagenetisch stark verändert.  
Tektonisch deformierter Wettersteinkalk,  
MAN 86/174, Talberg.

Balkenlänge 1 mm.



1



2



3



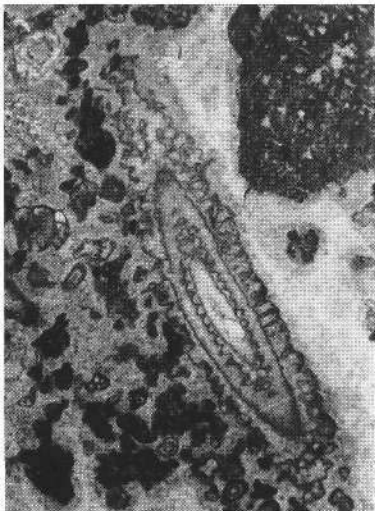
4



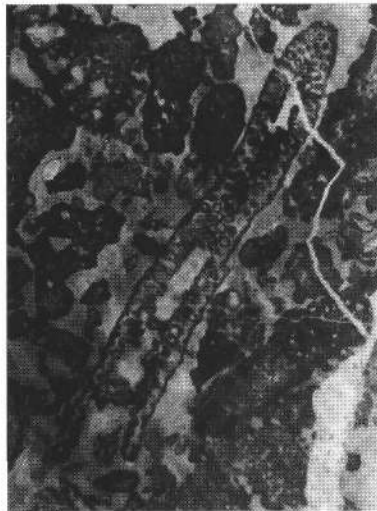
5



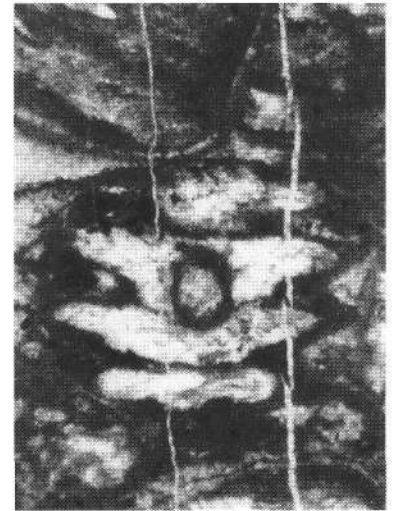
6



7



8



9



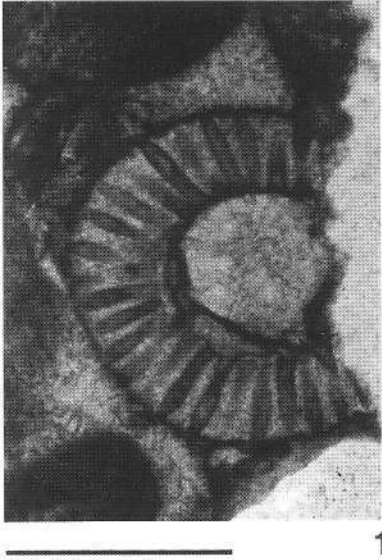
# Tafel 3

## Dasycladaceen aus Dachsteinkalk

- Fig. 1–2: ***Salpingoporella sturti***.  
Pleistozän verschwemmte Gerölle von der Tonionalpe.  
WPA 5/83-2,3; Schöneben.
- Fig. 3: ***Griphoporella curvata***.  
A900; Roßkogel/Mitterndorf.
- Fig. 4–5: ***Salpingoporella humilis***.  
Gerölle.  
WPA 19/83; Schöneben.
- Fig. 6–7: ***Heteroporella zankli***.  
Gerölle.  
WPA 44/82-1, WPA 30/82; Schöneben.
- Fig. 8–9: ***Diplopora muranica***.  
Gerölle.  
WPA 44/82, WPA 5/83-2; Schöneben.

Balkenlänge 1 mm.

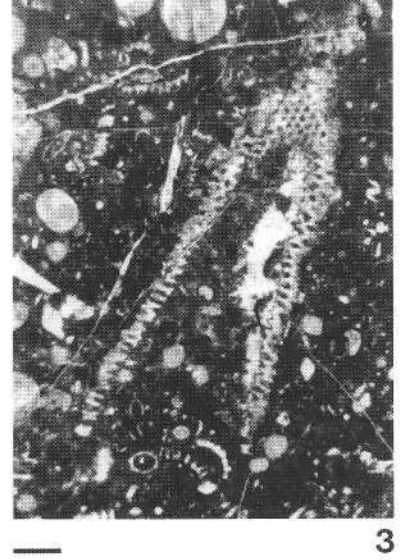




1



2



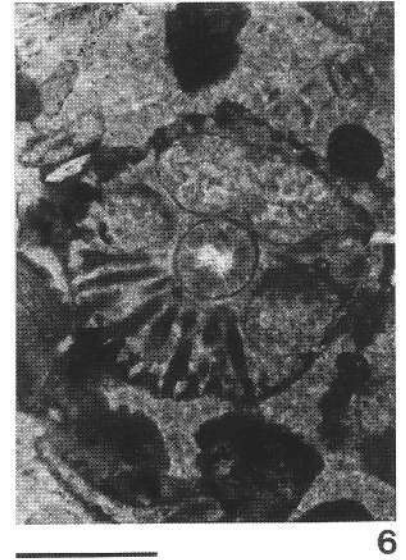
3



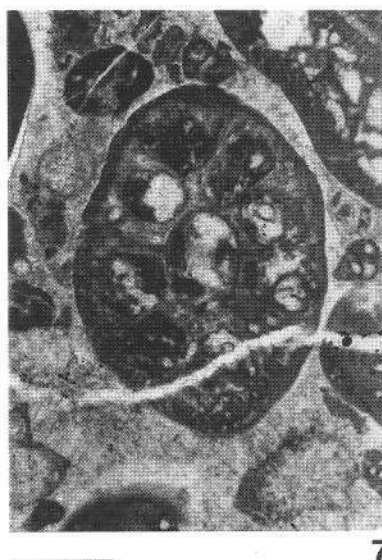
4



5



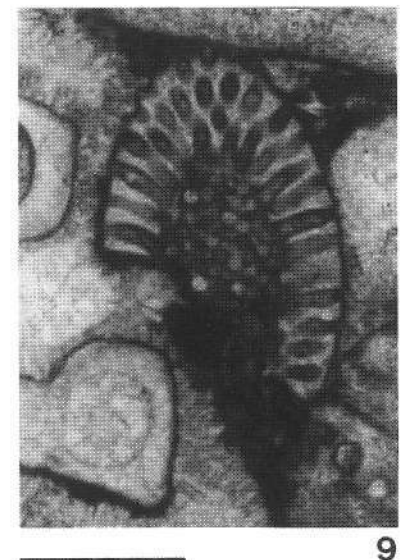
6



7



8



9

## Literatur

- AMPFERER, O. & SPENGLER, E.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich 1 : 75.000, Blatt 4855/Schneeberg und St. Ägyd am Neuwalde. – Wien (Geol. B.-A.) 1931.
- BITTNER, A.: Die Brachiopoden der Alpenen Trias, Nachtrag 1. – Abh. Geol. R.-A., 17/2, 40 S., 4 Taf., Wien 1892.
- BRANDNER, R. & RESCH, W.: Reef development in the Middle Triassic (Ladinian and Cordevolian) of the Northern Limestone Alps near Innsbruck, Austria. – In: TOOMEY, D.F. (ed.): European Fossil Reef Models, Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Publ., 30, 203–231, Tulsa 1981.
- BUCHHOLZ, G.: Das axiale Verhalten der Reispalpendecke. – Unveröff. Diss. phil. Fak. Univ. Wien., 203 S., 18 Taf., Wien 1979.
- BYSTRICKY, J.: Slovensky kras. Stratigrafia a Dasycladaceae mezozoika Slovenskeho krasu. – 205 S., 38 Taf., 5 Beil., Bratislava (Ustredny ústav geol.) 1964.
- BYSTRICKY, J.: Die obertriadischen Dasycladaceen der Westkarpaten. – Geol. Sborn., 18/2, 285–309, Taf. 1–18, Bratislava 1968.
- BYSTRICKY, J.: Stratigraphic Ranging and Zonation of Dasycladacean Algae in the West Carpathians Mts., Triassic. – Mineralia slov., 18/4, 289–321, 6 Taf., 3+11 Abb., Bratislava 1986.
- CORNELIUS, H.P.: Geologische Spezialkarte des Bundesstaates Österreich, Blatt Mürzzuschlag 1 : 75.000. – Wien (Geol. B.-A.) 1936 a.
- CORNELIUS, H.P.: Geologische Karte des Raxgebietes; 1 : 25.000. – Wien (Geol. B.-A.) 1936 b.
- CORNELIUS, H.P.: Zur Schichtfolge und Tektonik der Mürztaler Alpen. – Jb. Reichst. Bodenforsch. Zweigst. Wien, 89, 27–175, Taf. 1–4, 18 Abb., Wien 1939.
- CORNELIUS, H.P.: Geologische Karte des Schneebergs und seiner Umgebung, 1 : 25.000. – Wien (Geol. B.-A.) 1951 a.
- CORNELIUS, H.P.: Die Geologie des Schneeberggebietes. – Jb. Geol. B.-A., Sdbd. 2, 111 S., 25 Abb., 2 Taf., Wien 1951 b.
- CORNELIUS, H.P.: Die Geologie des Mürztalgebietes. Erläuterungen zum Blatt Mürzzuschlag 1 : 75 000. – Jb. Geol. B.-A., Sdbd. 4, 94 S., Wien 1952.
- DULLO, W.Ch.: Über ein neues Vorkommen von Tisovec-Kalk in den südwestlichen Gesäusebergen (Admont, Steiermark). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 26, 155–165, 2 Taf., 2 Abb., Wien 1980 a.
- DULLO, W.Ch.: Paläontologie, Fazies und Geochemie der Dachstein-Kalke (Ober-Trias) im südwestlichen Gesäuse, Steiermark, Österreich. – Facies, 2, 55–122, Taf. 9–13, 10 Abb., 6 Tab., Erlangen 1980 b.
- DULLO, W.Ch., FLÜGEL, E., LEIN, R., RIEDEL, P. & SENOWBARI-DARYAN, B.: Algen, Kalkschwämme und Mikroproblematika aus unterkarnischen Rifffalken des Boseruck-Gipfels (Nördliche Kalkalpen, Österreich). – Jb. Geol. B.-A., 129, 525–543, 4 Abb., 2 Tab., Wien 1987.
- DULLO, W.Ch. & LEIN, R.: Facies and Environment of the Leckkogel Beds (Carnian; Alps). – Facies, 6, 25–36, Taf. 3–4, 2 Abb., 1 Tab., Erlangen 1982.
- FISCHER, A.G.: The Lofer cyclothems of the Alpine Triassic. – In: MERRIAM, D.F. (ed.): Symposium on Cyclic Sedimentation, Kansas Geol. Survey, Bull., 169, 107–149, Lawrence 1964.
- FLÜGEL, E.: Kalkalgen aus Rifffalken der alpin-mediterranen Obertrias. – Verh. Geol. B.-A., 1974, 297–346, 4 Taf., 11 Tab., Wien 1975.
- FLÜGEL, E.: Paleocology and microfacies of Permian, Triassic and Jurassic algal communities of Platform and Reef Carbonates from the Alps. – Bull. Cent. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, 3/2, 569–587, 3 Taf., 5 Abb., Pau 1979.
- FLÜGEL, E.: Paleocology and facies of Upper Triassic reefs in the Northern Calcareous Alps. – In TOOMEY, D.F. (ed.): European Fossil Reef Models, Soc. Econ. Paleont. Min. Spec. Publ., 30, 291–359, Tulsa 1981.
- FLÜGEL, E.: Evolution of Triassic Reefs: Current Concepts and Problems. – Facies, 6, 197–328, Erlangen 1982.
- FUCHS, W.: Geologische Karte von Wien und Umgebung, 1 : 200.000. – Wien (Geol. B.-A.) 1984.
- GEYER, G.: Beiträge zur Geologie der Mürztaler Kalkalpen und des Wiener Schneeberges. – Jb. Geol. R.-A., 39, 497–784, Taf. 13, 18 Abb., Wien 1889.
- GÜMBEL, C.W.: Die sogenannten Nulliporen (Lithothamnium und *Diplopora*) und ihre Beteiligung an der Zusammensetzung der Kalksteine. Theil II. – Abh. k. bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Cl., 11, I. Abt., 231–290, Taf. 1–4, München 1872.
- GÜMBEL, C.W.: Mikroskopische Untersuchungen alpiner Triaskalke und Dolomite. – Verh. Geol. R.-A., 1873, 141–144, Wien 1873.
- HAGENGUTH, G., POBER, E., GÖTZINGER, M.A. & LEIN, R.: Beiträge zur Geologie, Mineralogie und Geochemie der Pb/Zn-Vererzungen Annaberg und Schwarzenberg (Niederösterreich). – Jb. Geol. B.-A., 125, 155–218, 2 Taf., 1 Beil., 21 Abb., 10 Tab., Wien 1982.
- HENRICH, R.: Middle Triassic Carbonate Margin Development: Hochstaufen-Zwieselmassiv Northern Calcareous Alps, Germany. – Facies, 6, 85–106, Taf. 11–13, 4 Abb., Erlangen 1982.
- HENRICH, R.: Der Wettersteinkalk am Nordwestrand des tirolischen Bogens in den Nördlichen Kalkalpen. – Geologica et Paleontologica, 17, 137–177, 7 Abb., 2 Tab., 9 Taf., Marburg 1983.
- HOHENEGER, J. & LEIN, R.: Die Reiflinger Schichten des Schneeberg-Nordostabfalles und ihre Foraminiferenfauna. Teil 1 : Geologie, Stratigraphie und Systematik (exklusive Lagenina). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 24, 203–261, 7 Abb., Taf. 14–18, Wien (1977) 1978.
- HOHENEGER, J. & LOBITZER, H.: Die Foraminiferen-Verteilung in einem obertriadischen Karbonatplattform-Becken-Komplex der östlichen Nördlichen Kalkalpen (Dachsteinkalk-Aflenzer Kalk im südöstlichen Hochschwabgebiet, Steiermark). – Verh. Geol. B.-A., 458–485, 4 Abb., Taf. 1–3, Wien 1971.
- KOVÁCS, S., LESS, Gy., PIROS, O., RÉTI, Zs. & ROTH, L.: Triassic formations of the Aggtelek-Rudabánya Mountains (Northeastern Hungary). – Acta Geol. Hung., 32, 31–63, Budapest 1989.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A.: Die Mürzalpendecke, eine neue hochalpine Großeinheit der östlichen Kalkalpen. – Sitzber. Österr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., 171, 7–39, Taf. 1, Wien 1962.
- KRYSTYN, L., LEIN, R., MELLO, J., RIEDEL, P. & PILLER, W.: "Tisovec Limestone" – An example of the problems of lithostratigraphic correlation between the Northern Calcareous Alps and the Central West Carpathians. – In: MINARIKOVA, D. & LOBITZER, H. (eds.): Thirty years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia, 125–136, 1 Taf., 6 Abb., Prag – Wien 1990.
- LEIN, R.: Stratigraphie und Fazies der Obertrias der Mürztaler Kalkalpen. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 144 S., 13 Beil., 25 Abb., Wien 1972.
- LEIN, R.: Deckschollen von Hallstätter Buntkalke in Salzbergfazies in den Mürztaler Alpen südlich von Mariazell (Steiermark). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 27, 207–235, 1 Taf., Beil. 12, 4 Abb., Wien 1981.
- LEIN, R. & SIBLIK, M.: A Brachiopod fauna from the Spielkogel (Mürztaler Alpen, Styria): New data concerning the stratigraphic emplacement of *Tetractinella* (?) *dyactis* (BITTNER). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 25, 205–221, 6 Abb., Taf. 31, Wien (1978) 1979.
- LEITHNER, W.: Geologie und posttektonische Zerlegung der Veitschalpe (Mürztaler Alpen, Steiermark). – Jb. Geol. B.-A., 133, 575–589, Wien 1990.
- LOBITZER, H.: Bericht 1985 über fazielle Untersuchungen im Wettersteinkalk des Kalkalpen-Südrandbereichs auf Blatt 75 Puchberg am Schneeberg. – Jb. Geol. B.-A., 129, S. 40, Wien 1986a.
- LOBITZER, H.: Bericht 1984/85 über fazielle Untersuchungen im Wettersteinkalk des Raxplateaus auf Blatt 104 Mürzzuschlag. – Jb. Geol. B.-A., 129, 411–413, Wien 1986b.

- LOBITZER, H.: Bericht 1985 über fazielle Untersuchungen im Wettersteinkalk des Kalkalpen-Südostrandes auf Blatt 105 Neunkirchen. – Jb. Geol. B.-A., **129**, 414–416, Wien 1986c.
- LOBITZER, H.: Bericht 1986 über fazielle Untersuchungen im Wettersteinkalk des Schneeberg-Plateaus auf Blatt 74 Hohenberg. – Jb. Geol. B.-A., **130**, 291–292, Wien 1987a.
- LOBITZER, H.: Bericht 1986 über fazielle Untersuchungen im Wettersteinkalk des Veitschalpen-Plateaus auf Blatt 103 Kindberg. – Jb. Geol. B.-A., **130**, 298–299, Wien 1987b.
- LOBITZER, H. & BERCZI-MAKK, A.: Bericht 1987 über fazielle und mikropaläontologische Untersuchungen im Wettersteinkalk des Veitschalpen-Plateaus auf Blatt 103 Kindberg. – Jb. Geol. B.-A., **131**, 491–492, Wien 1988.
- LOBITZER, H., BERCZI-MAKK, A., MANDL, G.W., OBERHAUSER, R. & PIROS, O.: Bericht 1986/87 über fazielle und stratigraphische Untersuchungen im Wettersteinkalk auf Blatt 75 Puchberg am Schneeberg. – Jb. Geol. B.-A., **131**, 488–491, Wien 1988.
- LOBITZER, H., MANDL, G.W., MAZZULLO, S.J. & MELLO, J.: Comparative study of Wetterstein carbonate platforms of eastern Northern Calcareous Alps and West Carpathian Mountains: preliminary results. – In: MINARIKOVA, D. & LOBITZER, H. (eds.): Thirty years of geological cooperation between Austria and Czechoslovakia, 136–158, 10 Abb., 6 Taf., Prag-Wien 1990.
- LOBITZER, H. & PIROS, O.: Bericht 1986 über geologische Aufnahmen auf Blatt 105 Neunkirchen. – Jb. Geol. B.-A., **130**, S. 304, Wien 1987.
- MANDL, G.W.: Bericht 1983 über geologische Aufnahmen im kalkalpinen Anteil auf Blatt 105 Neunkirchen. – Jb. Geol. B.-A., **128/2**, 356–357, Wien 1985.
- MANDL, G.W.: Bericht 1984 über geologische Aufnahmen im kalkalpinen Anteil auf Blatt 105 Neunkirchen. – Jb. Geol. B.-A., **128/2**, 275–276, Wien 1985.
- MANDL, G.W.: Bericht 1985 über geologische Aufnahmen im Kalkalpenanteil auf Blatt 105 Neunkirchen. – Jb. Geol. B.-A., **129/2**, 416–417, Wien 1986.
- MANDL, G.W. & MÜLLER, A.: Bericht 1988 über geologische Aufnahmen im Raum Seeköpfe – Mürzsteg – Falkensteinalm auf Blatt 103 Kindberg. – Jb. Geol. B.-A., **132**, 560–562, Wien 1989.
- MAZZULLO, S.J. & LOBITZER, H.: Facies and diagenesis of Triassic (Austrian Alps) and Upper Permian (New Mexico–Texas) platform-margin carbonates: a comparison. – Am. Ass. Petrol. Geol. Bull., **72**, p. 219, Tulsa 1988.
- OTT, E.: Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus der alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. – Abh. Bayer. Akad. Wiss., math.-natw. Kl., N.F., **131**, 96 S., 10 Taf., 9 Abb., 5 Tab., München 1967a.
- OTT, E.: Dasycladaceen (Kalkalgen) aus der nordalpinen Obertrias. – Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol., **7**, 205–226, Taf. 12–13, 5 Abb., 1 Tab., München 1967b.
- OTT, E.: Mitteltriadische Riffe der Nördlichen Kalkalpen und altersgleiche Bildungen aus Karaburun und Chios (Ägäis). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr., 251–276, 2 Taf., 7 Abb., 1 Beil., Innsbruck 1972.
- OTT, E.: Die Kalkalgen-Chronologie der alpinen Mitteltrias in Angleichung an die Ammoniten-Chronologie. – N. Jb. Geol. Paläont. Abh., **141/1**, 81–115, 2 Abb., 1 Tab., Stuttgart (1972) 1973a.
- OTT, E.: Zur Kalkalgenstratigraphie der Alpinen Trias. – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud., **21**, 455–464, 1 Taf., Innsbruck (1972) 1973b.
- OTT, E.: Algen (Dasycladaceae). – Catal. Foss. Austr., 17b, 64 S., 4 Tab., Wien (Springer) 1974.
- PAVLIK, W.: Geologische Untersuchungen in den Kalkhochalpen (Tirolikum und Juvavikum) im Gebiet Halltal-Student (Steiermark). – Unveröff. Diss. Univ. Wien, 85 S., 13 Textabb., 1 geol. Karte, 1 Profiltafel, 57 Abb. als Beilage, Wien 1985 a.
- PAVLIK, W.: Bericht 1984 über geologische Aufnahmen auf Blatt 103 Kindberg. – Jb. Geol. B.-A., **128**, 273–274, Wien 1985 b.
- PAVLIK, W.: Bericht 1986 über geologische Aufnahmen auf Blatt 103 Kindberg. – Jb. Geol. B.-A., **130**, 301–302, Wien 1987.
- PAVLIK, W.: Bericht 1987 über geologische Aufnahmen auf Blatt 103 Kindberg. – Jb. Geol. B.-A., **131**, 431–432, Wien 1988.
- PIA, J.: Neue Studien über die triadischen Siphoneae verticillatae. – Beitr. Paläont. Geol. Österr.-Ung. Orient, **25**, 25–81, Taf. 2–8, 24 Abb., Wien 1912.
- PIA, J.: Katalog der Diploporensammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. – Ann. Naturhist. Mus., **33**, 1–16, Wien 1919.
- PIA, J.: Die Siphoneae verticillatae vom Karbon bis zur Kreide. – Abh. zool. bot. Ges. Wien, **11/2**, 1–263, Taf. 1–8, 27 Abb., Wien 1920.
- PIA, J.: Geologische Skizze der Südwestecke des Steinernen Meeres bei Saalfelden mit besonderer Rücksicht auf die Diploporengesteine. – Sitz.-Ber. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss., Kl., Abt. I, **132**, 35–79, 1 Taf., 1 geol. Kt., 1 Abb., Wien 1923.
- PIA, J.: Die Gliederung der alpinen Mitteltrias auf Grund der Diploporen. – Anz. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., **62**, 214–217, Wien 1926.
- PIA, J.: Neue Beobachtungen über die geologische Verbreitung fossiler Kalkalgen. – Anz. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl., **64**, 92–96, Wien 1927.
- PIA, J.: Die Diploporen der anisischen Stufe Bosniens. – Ann. Geol. Penins. Balqu., **12/2**, 190–246, Taf. 1–5, 55 Abb., Beograd 1935.
- PIA, J.: Sammelbericht über fossile Algen: Dasycladacea 1928–1936, mit Nachträgen aus früheren Jahren. – N. Jb. Geol. Paläont., **1937**, Referate, III, 985–1028, Stuttgart 1937.
- PIA, J.: Die gesteinsbildenden Algen des Höllengebirges. – Jb. Ver. Landeskd. etc., **89**, 239–266, 6 Taf., 5 Abb., Linz 1940.
- PIA, J.: Übersicht über die fossilen Kalkalgen und die geologischen Ergebnisse ihrer Untersuchung. – Mitt. geol. Ges. Wien, **33** (1940), 11–34, 5 Tab., Wien 1942.
- PIROS, O.: Facies and microfacies study of the Middle and Upper Triassic carbonate platform formations of the Aggtelek Mountains. – Ph. D. Thesis, 56 p., Budapest 1986.
- PLÜCHINGER, B.: Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 76 Wiener Neustadt. – Wien (Geol. B.-A.) 1982.
- RAMOVŠ, A.: Geoloske raziskave severnih Julijskih Alp in njihov biostratigrfski razvoj. – Jeklo in ljdje, **5**, 391–428, 29 Abb., Ljubljana 1985.
- RESCH, W.: Zur Fazies-Abhängigkeit alpiner Trias-Foraminiferen. – Jb. Geol. B.-A., **122**, 181–249, Wien 1979.
- SADATI, S.M.: Ein obertriadisches Lagunen-Riff am Ostrand der Nördlichen Kalkalpen (Niederösterreich). – Facies, **5**, 191–264, Taf. 54–66, 15 Abb., 10 Tab., Erlangen 1981.
- SENOWBARI-DARYAN, B. & SCHÄFER, P.: Distributional patterns of calcareous algae within Upper Triassic patch Reef Structures of the Northern Calcareous Alps (Salzburg). – Bull. Centre. Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, **3/2**, 811–820, 1 Taf., 3 Abb., Pau 1979.
- SPENGLER, E.: in SPENGLER, E. & STINY, J.: Erläuterungen zur Geologischen Spezialkarte der Republik Österreich, Blatt Eisenerz, Wildalpe und Afrenz. – 100 S., Wien (Geol. B.-A.) 1926.
- SPENGLER, E.: Geologische Spezialkarte der Republik Österreich: Blatt Schneeberg – St. Ägyd am Neuwalde 1 : 75.000. – Wien (Geol. B.-A.) 1931a.
- SPENGLER, E.: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Blatt Schneeberg – St. Ägyd am Neuwalde. – 108 S., 1 Taf., Wien (Geol. B.-A.) 1931b.
- STANLEY, G.D.: The History of Early Mesozoic Reef Communities: A Three Step Process. – Palaios, **3**, 170–183, Tulsa 1988.
- TOLLMANN, A.: Geologie der Kalkvoralpen im Ötscherland als Beispiel alpiner Deckentektonik. – Mitt. geol. Ges. Wien, **58** (1965), 103–207, Taf. 1–4, Wien 1966.
- TOLLMANN, A.: Der karpatische Einfluß am Ostrand der Alpen. – Mitt. geol. Ges. Wien, **64** (1971), 173–208, 1 Abb., 1 Tab., Wien 1972.
- TOLLMANN, A.: Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums. Stratigraphie, Fauna und Fazies der Nördlichen Kalkalpen. – XI + 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke) 1976a.
- TOLLMANN, A.: Der Bau der Nördlichen Kalkalpen. Orogene Stellung und regionale Tektonik. – 449 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien (Deuticke) 1976b.

WAGNER, L.: Die Entwicklung der Mitteltrias in den östlichen Kalkvoralpen im Raum zwischen Enns und Wiener Becken. – Unveröff. Diss. Phil. Fak. Univ. Wien, 202 S., 25 Taf., 175 Abb., Wien 1970.

WURM, D.: Mikrofazies, Paläontologie und Palökologie der Dachsteinriffkalke (Nor) des Gosaukammes, Österreich. – *Facies*, **6**, 203–296, Taf. 27–41, 32 Abb., Erlangen 1982.

ZORN, H.: Paläontologische, stratigraphische und sedimentologische Untersuchungen des Salvatoredolomits (Mitteltrias) der Tessiner Kalkalpen. – *Schweizer. Paläont. Abh.*, **91**, 90 S., 17 Taf., 52 Abb., 13 Tab., Basel 1971.

ZORN, H.: Über den Lebensraum der fossilen Wirtelalgen in der Trias der Alpen. – *Naturwiss.*, **63**, 426–429, 2 Abb., Berlin 1976.