

Über eine triadische Tiefwasserfazies (Radiolarite, Tonschiefer) in den Nördlichen Kalkalpen – ein Vorbericht*)

Von GERHARD W. MANDL & ANNA ONDREJIČKOVÁ**)

Mit 2 Abbildungen

Österreichische Karte 1 : 50.000
Blätter 75, 105

*Niederösterreich
Nördliche Kalkalpen
Trias
Stratigraphie
Tiefwasserfazies*

Inhalt

Zusammenfassung	309
Abstract	309
1. Einleitung	309
2. Die Gesteine des Florianikogels	310
2.1. Karbonatgesteine	310
2.2. Kieselig-radiolaritische Gesteine	310
2.3. Terrigene Schieferserie	311
3. Die „exotischen“ Schürflinge bei Ödenhof	311
4. Serienvergleich mit dem Meliatikum der Westkarpaten	314
5. Der tektonische Rahmen	315
Dank	317
Literatur	317

Zusammenfassung

Am Südostrand der Nördlichen Kalkalpen konnten zwei Vorkommen charakteristischer Gesteinsvergesellschaftungen von bunten Radiolariten und dunklen, Olistholithe führenden Schiefen durch Radiolarien, Conodonten und Pollen/Sporen als triadische Tiefwasserfazies identifiziert werden. Die Serie zeigt lithofaziell und faunistisch Beziehungen zum Meliatikum der Westkarpaten, womit dieser Faziesraum der tethyalen Trias erstmals auch in den Ostalpen nachgewiesen werden kann.

A Triassic Deepwater Facies (Radiolarites, Shales) in the Northern Calcareous Alps – A Preliminary Report

Abstract

Middle Triassic radiolarites in the Northern Calcareous Alps are described for the first time. The age is established by means of radiolarians. Associated dark shales are determined palynological as Upper Triassic. The shale sequence contains sometimes olistolites of pelagic carbonates of Middle Anisian up to Upper Norian age, dated by conodonts.

This is the first proof of the continuation of triassic deepwater facies – so called "Meliatikum" – from the Western Carpathians into the Eastern Alps.

1. Einleitung

Im Zuge der geologischen Neuaufnahme der Kartenblätter ÖK 75 Puchberg und ÖK 105 Neunkirchen wurden auch zwei lange bekannte Gesteinsvorkommen erneut bearbeitet, deren stratigraphische Einordnung bisher nicht befriedigend getroffen werden konnte.

Die Vergesellschaftung von Kalkmarmor, kieseligen Gesteinen und schwarzen Schiefen des Florianikogels wurde von VACEK (1888: 65) und AMPFERER (1918) nach lithologischem Vergleich, von MOHR (1922, 1960) auch mit paläontologischen Argumenten in das Paläozoikum gestellt und als Fenster der Grauwackenzone innerhalb kalkalpiner Permoskythserien interpretiert. CORNELIUS

*) Eine ausführliche Darstellung dieses Themas mit Detailkarte und Fototafeln der Radiolarien- und Conodontenfauna wurde für die Jubiläumsschrift „20 Jahre geologische Zusammenarbeit Österreich – Ungarn“ vorbereitet, ein Erscheinungsdatum für den Teil 2 ist aber wegen redaktioneller Verzögerungen derzeit nicht abschätzbar. Die vorliegende Arbeit soll daher in etwas gekürzter Version über den ersten Nachweis von ostalpinem Triasradiolarit und über seine Begleitgesteine informieren.

**) Anschrift der Verfasser: Dr. GERHARD W. MANDL, Geologische Bundesanstalt, Rasumofskygasse 23, A-1031 Wien; Dr. ANNA ONDREJIČKOVÁ, Geologický ústav Dionýza Štúra, Mlynska dolina 1, ČSFR-81704 Bratislava.

(1952) bezeichnete die ihm möglich erscheinenden Deutungen allesamt als unbefriedigend, solange keine klaren Fossilfunde vorliegen. PLÖCHINGER (1964) folgte mangels biostratigraphischer Daten der Auffassung vom paläozoischen Alter und der Deutung als Fenster.

Der „Grüngesteinskörper“ innerhalb der Werfener Schiefer im Ödenhof-Fenster wurde bereits von KOSSMAT (1916) als Serpentin in der Karte verzeichnet. HERTWECK (1958) und PLÖCHINGER (1964, 1967) übernahmen diese Bezeichnung und erwähnten auch noch das Auftreten von rotem Radiolarit. Die schlechten Aufschlußverhältnisse ließen keine Details erkennen, die Beobachtungen mußten ohne weiterreichende Schlußfolgerungen bleiben.

Ohne Fossilfunde schienen zuletzt 3 Lösungsmöglichkeiten für die Situation am Florianikogel denkbar:

○ **Variante 1**

Die Gesteine besitzen, wie bisher vermutet, paläozoisches Alter, stellen aber kein Fenster sondern einen fernverfrachteten, in die kalkalpinen Südrandschuppen eingeschleppten Schürfling dar. Die ersten obertriadischen Pollendaten aus den schwarzen Schiefen (MANDL 1986: 417) machten diese Variante unwahrscheinlich, da keine tektonische Trennfuge zwischen den Schiefen und dem unterlagernden Radiolarit und Kalkmarmor erkennbar ist.

○ **Variante 2**

Der Radiolarit besitzt oberjurassisches Alter und bezeugt auch am Südrand der Schneebergdecke deren jurassischen Gleittransport, welcher aufgrund der Verhältnisse am Deckennordrand und im Hengst- und Ödenhofenster wahrscheinlich gemacht werden konnte – SUMMESBERGER (1991). Der scheinbar sedimentäre Kontakt zwischen Radiolarit und obertriadischen Schiefen wäre eine diagenetisch überprägte, durch diffuse Verkieselung verschleierte Gleitschollengrenze.

○ **Variante 3**

Kalkmarmor und Radiolarit besitzen so wie die auflagernden schwarzen Schiefer triadisches Alter, bilden eine zusammengehörende Schichtfolge und stellen ein faziell und paläogeographisch bisher unbekanntes Element in den Ostalpen dar, ein Äquivalent zum Meliatikum der Westkarpaten.

Der nun geglückte Nachweis mitteltriadischer Radiolarien aus dem roten Radiolarit belegt diese dritte Lösungsvariante.

2. Die Gesteine des Florianikogels

Alle bisherigen Bearbeiter führten im wesentlichen eine Dreigliederung dieser Gesteinsabfolge durch in „Erzführenden Kalk“, Radiolarit bzw. Kieselschiefer und in dunkle, teilweise sandige Schiefertone („Florianschichten“). Über die normale stratigraphische Abfolge herrschte jedoch Unklarheit – so diskutierte CORNELIUS 1952 drei verschiedene Varianten, ohne zu einer für ihn befriedigenden Lösung zu kommen.

Die hier nun vorgestellten Ergebnisse, basierend auf neuen Fossilfunden und auch auf lithologischem Vergleich, decken sich bezüglich der Abfolge mit der zuletzt von PLÖCHINGER 1964, 1967 gegebenen Darstellung, nicht jedoch bezüglich der Altersstellung und der tektonischen Zuordnung.

2.1. Karbonatgesteine

Der Felsstufen bildende, helle Kalkmarmor wurde seit der Erstbeschreibung durch VACEK (1888: 65) als „Erzführender Kalk“ bezeichnet und im Vergleich mit ähnlichen, vererzten Karbonaten der Grauwackenzone als altpaläozoisch angesehen. Die Vererzung beschränkt sich auf lokale Anreicherung von Eisenglimmer in Klüften und Nestern. Der mehr oder minder grobkörnig rekristallisierte Kalk ist sonst ziemlich rein, weiß bis hell gelblichgrau, massig und unregelmäßig geklüftet. Fossilinhalt und ursprüngliche Sedimentgefüge sind völlig ausgelöscht.

Im Liegenden der Kalkfelsen des Florianikogel-Südabfalles tritt eine gelbe Rauhwacke teils in Lesesteinen, teils in kleinen Felsstufen auf. Sie könnte am Überschiebungskontakt der Karbonate zu den tektonisch unterlagernden Prebichlkonglomeraten aus dem Kalk oder aus einem, diesen unterlagernden Dolomit hervorgegangen sein.

Aus diesem Rauhwackenareal beschreibt CORNELIUS (1952: 206) einige Blöcke eines zersetzten Diabases. Diese konnten leider bisher nicht wiedergefunden werden.

Im Hangendabschnitt des Kalkes sind vereinzelt Infiltrationen von violettbraunen Tönen in Klüften und brecciierten Bereichen des Gesteines zu beobachten, so etwa in jenem Felsen, der am Südwestfuß des Florianikogels im Schneidergraben ansteht. Conodontentests dieser Kluffüllungen blieben bisher erfolglos, abgesehen von einem, nicht näher identifizierbaren, robusten Astformfragment. Eine Bearbeitung größerer Proben gestaltet sich wegen der großen Menge des säureunlöslichen Rückstandes sehr zeitraubend.

Auf ein anisches Alter kann nur indirekt aus der Überlagerung durch den fossilbelegten Radiolarit geschlossen werden.

2.2. Kieselig-radiolaritische Gesteine

Es liegen im wesentlichen zwei Ausbildungsformen vor:

– Östlich des Florianikogel Gipfels, im Umfeld der Kapelle, dominiert dunkel rotbrauner, zum Teil gebänderter Radiolarit. Die Radiolarien sind nur lokal in dünnen Lagen oder Linsen angereichert, erst eine gezielte Probennahme mit Hilfe der Lupe erbrachte eine reiche Radiolarienfauna – siehe unten.

Eine bemerkenswerte Einschaltung im roten Radiolarit, vermutlich nahe der Basis und besonders nahe dem Auskeilen im Gipfelbereich, ist eine Breccie mit kieseligen und kalkigen Komponenten von mm- bis dm-Größe. In roter, manchmal gebänderter, kieseliger Matrix mit vereinzelt Filamenten liegen abgerundete Intraklaste von rotem Radiolarit und roten Tönen sowie kalkige Extraklaste des unterlagernden kristallinen Kalkes, aber auch wenig rekristallisierte Kalke einer Seichtwasserfazies (Rindenkorn-Sparite mit indet. Foraminiferen).

– Westlich des Gipfels dominieren hellgrünliche, dichte, kieselige Tonsteine, dünne rote Lagen sind selten. CORNELIUS (1952: 86) erwähnt einen zeitweiligen Aufschluß, der eine Einlagerung kopfgroßer, blaugrauer Hornsteine erkennen ließ.

Die Verteilung der roten und grünen Kieselgesteine, ihr Auskeilen zum unterlagernden Kalk im Gipfelbe-

reich, die Kalkbreccie im Radiolarit und das Kartenbild insgesamt legen das Modell einer diskordanten Auflagerung der Tiefwasserfazies über tektonisch zerbrochenen und verkippten Seichtwasserkarbonaten nahe.

Wesentliches Neuergebnis ist die biostratigraphische Einstufung des Radiolarites in die Mitteltrias. Folgende Fauna konnte mittels verdünnter Flußsäure herausgelöst werden:

Spumellaria

- ? *Acanthosphaera* cf. *austriaca* KOZUR & MOSTLER
- *Baumgartneria retrospina* DUMITRICĂ
- ? *Cenosphaera* sp.
- ? *Conosphaera* sp.
- *Crucella* sp.
- *Emiluvia* sp.
- *Heliosoma* cf. *mocki* (KOZUR & MOSTLER)
- ? *Neopaurinella* sp.
- *Platkerium* cf. *cochleata* (NAKASEKO & NISHIMURA)
- *Platkerium* sp.
- *Praeconocaryomma* sp.
- *Pseudostylosphaera coccostyla* (RÜST)
- *Pseudostylosphaera compacta* (NAKASEKO & NISHIMURA)
- *Pseudostylosphaera japonica* (NAKASEKO & NISHIMURA)
- *Pseudostylosphaera* cf. *longispinosa* KOZUR & MOSTLER
- *Pseudostylosphaera tenuis* (NAKASEKO & NISHIMURA)
- *Pseudostylosphaera* sp.1
- *Pseudostylosphaera* sp.2
- ? *Sarla* cf. *kretaensis* KOZUR & KRAHL
- *Staurodoras* cf. *variabilis* NAKASEKO & NISHIMURA
- *Triactoma acythus* (DE WEVER)

Nassellaria

- *Eplingium manfredi* DUMITRICĂ
- *Triassocampe* sp.

P. compacta, *P. japonica* und *P. tenuis* finden sich im Tethysraum in Assoziationen der Mitteltrias, *B. retrospina* und *E. manfredi* wurden von der Mitteltrias bis ins Karn beobachtet. Folgt man den Angaben bei GORIČAN (1989), DUMITRICĂ & MELLO (1982) und DUMITRICĂ, KOZUR & MOSTLER (1980), so ergibt sich ein mögliches Alter der bisherigen Radiolaritproben vom Florianikogel zwischen Oberanis und Karn.

2.3. Terrigene Schieferserie

CORNELIUS (1952: 83) prägte den Begriff „Florianschichten“ für die ursprünglich tonig-sandigen Gesteine des Florianikogels. Er unterschied schwarze Tonsteine bis Tonschiefer, die gegen Süden hin heller werden und dunkle Sandsteine. Diese Gliederung ließ sich auch in der flächigen Kartierung nachvollziehen, wenngleich auch die Grenzen nicht scharf sondern allmähliche Übergänge sind.

Der hellere Liegendabschnitt der terrigenen Serie besteht aus hell/dunkelgrau gebänderten, gefleckten und geflammtten Tonsteinen bis -schiefern mit lagenweisen Rekurrenzen der unterlagernden hellgrünen Kieselserie. Vereinzelt sind zentimetermächtige, arenitische bis feinsandige Lagen zu beobachten. Sie enthalten längliche, flachgedrückte, pelitische Intraklaste, limonitische Rückstände nach ausgewitterten Karbonaten, und Klasten aus unregelmäßig verwachsenen Chloritaggregaten. Im zwischengeschalteten, gebänderten Tonstein treten gelegentlich slumping-Strukturen auf.

Die Serie entwickelt sich teils fließend aus den unterlagernden grünen Kieselgesteinen, teils liegt sie, wie am Gipfel des Florianikogels aufgeschlossen sichtbar, unmittelbar am kristallinen Kalk. Im Hangenden des roten Radiolarites ist sie bereits erosiv abgetragen bzw., tektonisch bedingt, nicht überliefert.

Als Besonderheit innerhalb dieser Serie erwähnt CORNELIUS (1952: 84) eine Kalkbreccie mit roter, kieselig Matrix vom Westhang des Florianikogels. Das kleine Vorkommen konnte bisher nicht wiedergefunden werden. Seine Beschreibung entspricht aber völlig der oben beschriebenen Kalkbreccie im Radiolarit, es dürfte sich dabei daher um ein Olistholithen handeln, umgelagert aus den unterlagernden Kieselsteinen. Einen weiteren, wesentlich größeren Olistholithen könnte das nördliche Vorkommen von kristallinem Kalk im Schneidergraben darstellen. Doch ist hier ein erneutes Auftauchen des normal stratigraphisch unter den verfallenen Schiefnern folgenden Kalkes nicht auszuschließen.

Diese noch etwas abwechslungsreiche Serie wird hangend von mächtigen, monotonen, schwarzen Tonschiefern abgelöst, die den größten Teil der Westflanke des Florianikogels aufbauen. Rostig verwitternde Erz-einlagerungen und Wechsel zwischen tonigen und siltig-feinsandigen Lagen können die Schichtung nachzeichnen, das Gestein ist oft feingefältelt oder linsig-rhomboedrisch zerschert.

Vier der zahlreichen Proben auf Pollen/Sporen waren positiv, die Flora enthält hochinkohlte Reste von:

- Camosporites* sp.
- Circulina* sp.
- cf. *Cycadopollenites*
- Ovalipollis* sp.
- Paraconocavispores* sp.
- indet. bisaccate Formen
- Holzreste

Diese Formen sind aus den terrigenen Serien des Alpinen Karn und Rhät sowie aus dem Germanischen Keuper beschrieben, jurassisches Alter erscheint unwahrscheinlich.

Zum Hangenden hin werden die sandigen Einschaltungen häufiger und grobkörniger. In Analogie zum fossilbelegten Profil von Meliata könnte dieser Abschnitt der Serie bereits jurassisches Alter aufweisen. Pollen/Sporenproben waren bisher steril.

Von CORNELIUS (1952: 84) erwähnte, grobklastische Einschaltungen (Breccien, Konglomerate) an der NW-Seite und in einem tief eingeschnittenen Hohlweg auf der N-Seite des Florianikogels gehören mit großer Wahrscheinlichkeit zu tektonisch abzutrennenden, permischen Prebichlschichten, da sie mit grünen und lila-grauen Schiefnern vergesellschaftet sind und ein abweichendes Schwermineralspektrum aufweisen (Zirkon, Apatit, etwas Rutil u. Turmalin, kein Chlorit).

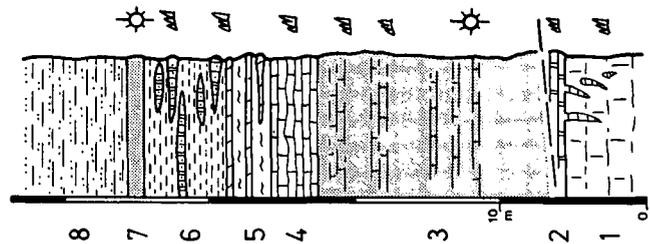
3. Die „exotischen“ Schürflinge bei Ödenhof

Der von KOSSMAT (1916) innerhalb von Werfener Schiefnern bei Ödenhof verzeichnete Serpentinittkörper erweckte nach dem Nachweis des triadischen Alters der Radiolarite am Florianikogel erneutes Interesse, da HERTWECK (1951) und PLÖCHINGER (1967) roten Radiolarit auch aus dem Umfeld des Serpentinittes erwähnen.

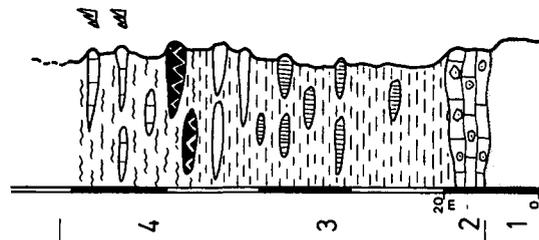
Abfolgen triadischer Tiefwasserfazies in Westkarpaten und Ostalpen im Vergleich.

Innere Westkarpaten
(Slovak. Karst)

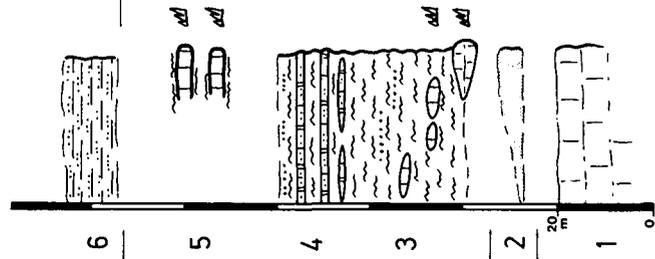
Meliata



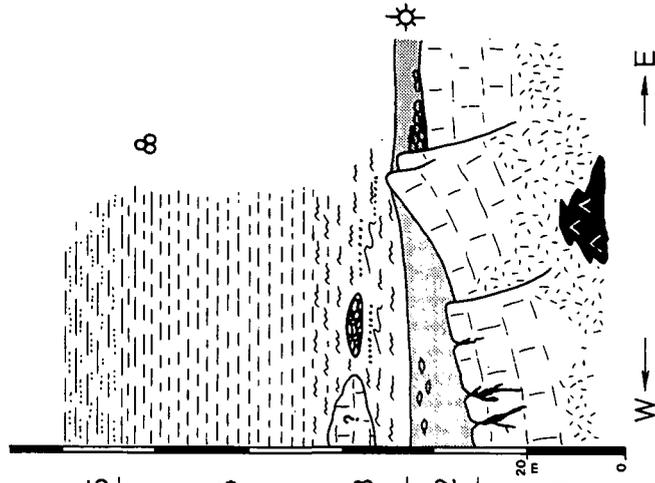
Čoltovo



Ödenhof



Florianikogel



ANIS LAD T F I D S J C T D

N-R

8

MELIATA
(Mock 1980)

- 8) Dunkle sandige Tonschiefer und Sandsteine.
- 7) Schwarzer Radiolarit (Radiolarien: Jura).
- 6) Dunkle Mergel und Tonschiefer, Einlagerung ?aliodapischer Kalke (Conodonten: Sevat).
- 5) Helle mergelige Kalke und Schiefer (Conodonten: Sevat).
- 4) Gebankter bis knolliger dunkelgrauer Kalk (Conodonten: Unterkarn).
- 3) Nach Störung rote Tonschiefer, Kieselschiefer, Radiolarite und verkieselte Rotkalke (Radiolarien, Conodonten: Mitteltrias bis Unterkarn).
- 2) Rotbrauner bis violetter Kalk (Conodonten: Pelson).
- 1) Heller kristalliner Kalk; im Hangenden Spaltenfüllungen mit roten Tonen und Kalken (Conodonten: Pelson).

ČOLTOVO
(MELLO & GAAL, 1984)

- 4) Graue bis grüne, oft kieselige Schiefer, tonig-chloritisch, mit Einschaltung heller Kalklagen (Conodonten: Karn u. Obernor).
- 3) Dunkle Schiefer mit dunklen Kalkolitholiten, Karbonatfeindtritus, Einstreuung von Feldspat u. Hornblende.
- 2) Dunkler Crinoidenkalk (Oolith ?).
- 1) Bunte Kieselschiefer und kieselige Karbonate.

ÖDENHOF

- 6) Schwarze, feinsandige Schiefer.
- 5) Ebenflächig gebankte hellgraue Kalke mit grünen Schiefem auf den Schichtflächen (Conodonten: Karn, Sevat).
- 4) Einschaltung dunkler Kalklagen mit gradiertem Karbonatsilt, zunehmender Karbonatgehalt der dunklen Schiefer.
- 3) Dunkle, graue bis grüne, oft kieselige Tonsteine und Schiefer, arenitisch bis brecciose Lagen mit pelitischen Intraklasten; helle Kalkolitholithe (Conodonten: Pelson).
- 2) Roter Radiolarit.
- 1) Massiger kristalliner Kalk.

FLORIANIKOGEL

- 5) Zunehmend sandige Schiefer, dunkle Sandsteinlagen.
- 4) Schwarze Tonsteine und -schiefer (Pollen/Sporen: Obertrias).
- 3) Graugrün geflammt Tonsteine und -schiefer, lokal arenitische bis feinschichtige Einschaltungen pelitischer Intraklaste, begleitet von slumping-Strukturen. Oolitholith von radiolaritgebundener Kalkbreccie und ? von kristallinem Kalk.
- 2) Im Osten roter Radiolarit (Radiolarien: Mitteltrias-Unterkarn), lokal Breccien mit kiesigen Intraklasten und kaligen Seichtwasser-Extraktsteinen; im Westen grüne kieselige Tonsteine u. Kieselschiefer, lokal mit großen dunklen Hornsteinknollen.
- 1) Massiger kristalliner Kalk, basal rauhwackig zersetzt mit ?Einlagerung von Diabas, am Top Einfüllung rotbrauner Tone in Klüften und in breccierten Bereichen.

Abb. 1.

Lithologie triadischer Tiefwasserfazies in Westkarpaten und Ostalpen.

Die Mächtigkeitangaben sind aufgrund der Aufsichtsverhältnisse und der tektonischen Deformation der Schiefererien nur als grobe Anhaltspunkte zu werten.

Schon AMPFERER (1918: 39) fühlte sich hier an den Florianikogel erinnert.

Die einzigen Aufschlüsse bildet hier ein alter, in die mächtige verlehnte Schuttbedeckung tief eingeschnittener Hohlweg, welcher, die Kehren der neuen Straße abschneidend, vom Sierningtal Richtung Gutenmann hinaufführt. Abgesehen von diesem Aufschluß ist der Rest der hier beschriebenen Schichtfolge zur Zeit nur aus lokal angehäuften Lesesteinen rekonstruierbar.

Vorweg sei festgehalten, daß alle bisherigen Proben aus der dunkelgrünen verschieferten Serie im Dünnschliff ihre sedimentäre Herkunft erkennen lassen, es war bisher kein Gestein magmatischer Abkunft („Serpentin“) zu finden.

Folgende Gesteinsvergesellschaftung ist erkennbar:

Blöcke von grob kristallinem hellem Kalk sind lithologisch gut vergleichbar mit dem massigen Kalk am Florianikogel. Desgleichen der räumlich damit verknüpfte Schutt von rotbraunem Radiolarit. Gemeinsam damit treten klüftig verwitternde, helle Quarzlagen auf, mit großen, limonitisch verfüllten, rhomboedrischen Hohlräumen nach herausgelösten Fe-Karbonaten.

Ins Hangende des Radiolarites kann wohl die aufgeschlossene Schieferserie des oben genannten Hohlweges gestellt werden. Die Hauptmasse bilden mehr oder minder dunkelgrüne, schiefrige und zerscherte Tonsteine, die sehr hart (?kieselig) sein können. Im Schlibbild sind oft Anhäufungen von teils wirr gelagerten, teils eingeregelt Filamenten erkennbar, die ursprüngliche Kalksubstanz ist jedoch durch ein feinkörniges Quarzmosaik ersetzt. Lagen von pelitischen Resedimenten wie am Florianikogel treten auf, erreichen aber Korngrößen bis im cm-Bereich.

Den Schiefen eingelagert sind auch Olistholithe sowohl von grobkristallinem Hellkalk als auch von unveränderten hellgrauen Mikriten einer pelagischen Fazies mit Filamenten und einzelnen Echinodermenfragmenten. Beide Typen enthalten Conodonten des Pelson (Proben 91/33,37,38):

Gladigondolella malayensis budurovi KOVÁCS & KOZUR
Gondolella bulgarica (BUDUROV. & STEFANOV)

Der Lösungsrückstand der Kalkknollen enthielt auch reichlich kompliziert gebaute Durchdringungszwillinge von Arsenkies.

Weiter den Hohlweg aufwärts finden sich in den Schiefen dunkle Kalkbänke, deren farbliche Internbänderung im Dünnschliff auf gradierte Lagen von Karbonatsilt zurückgeführt werden kann. Conodontenproben blieben steril. Auch die zwischengeschalteten Schiefer weisen zunehmenden Karbonatgehalt auf und zerfallen dann zu mürben, limonitdurchtränkten Massen.

Im oberen Bereich des Hohlweges sind die bereits erwähnten Lesesteine des roten Radiolarites konzentriert, am Abhang NNW' davon liegen größere Stücke eines gebankten, etwas flasrigen gelblichgrauen Kalkes. Auf den Schichtflächen haften noch Reste von grünem Schiefer und zeigen so die Zugehörigkeit zu dieser Abfolge an.

Conodontenproben ergaben teils karnische Alter (Probe 91/46):

Gondolella cf. polygnathiformis BUDUROV & STEFANOV
teils bereits obernorisches Alter (Probe 91/47):

Gondolella steinbergensis (MOSHER)
Epigondolella cf. postera KOZUR & MOSTLER

Die Conodonten sind oft stark verquetscht, stets grobkörnig rekristallisiert und weiß verfärbt.

Den Abschluß der Folge bildet ein isoliertes, im Nordosten durch bunte Werfener Schiefer begrenztes Vorkommen von harten, kaum verwitternden, sandigen schwarzen Schiefen. Diese zeigen wie am Florianikogel im Schwermineralspektrum neben der Dominanz von opaken Erzen praktisch nur Chlorit. Pollenproben blieben bisher erfolglos.

*

Als weitere Gemeinsamkeiten der Sedimentgesteine vom Florianikogel und von Ödenhof sind noch anzumerken:

Chlorit tritt praktisch in allen Gesteinen, beginnend mit den kieseligen Serien bis zu den hangendsten, sandigen Schiefen auf. Nach der qualitativen EDX-Analyse handelt es sich um einen Mg-Fe-Chlorit.

Sowohl im kristallinen Kalk als auch in allen kalkigen Komponenten der radiolaritinternen Breccie und in den Olistholithen ist das authigene Wachstum polysynthetisch verzwillingter Plagioklase auffällig. Bei den Kalkkomponenten treten sie bevorzugt am Außenrand auf und bilden dort oft geschlossene Säume. Außerhalb dieses Saumes tritt meist noch eine Anreicherung von Fe-Hydroxiden auf. EDX-Analysen der Feldspate ergaben nur Nachweis für Na, also ziemlich reinen Albit.

Chlorit- und Feldspatführung sind den benachbarten Hallstätter Kalken im Ödenhof-Fenster fremd. Dies weist ebenfalls auf die andersartige Vorgeschichte der hier beschriebenen Serie hin, im Gegensatz zu den sie heute umgebenden Gesteinen.

4. Serienvergleich mit dem Meliatikum der Westkarpaten

Der Mangel an stratigraphisch verwertbaren Fossilien führte seit den Anfängen der Erforschung der hier beschriebenen Gesteine zu lithostratigraphischen Parallelisierungsversuchen, vorerst mit paläozoischen Abfolgen der Grauwackenzone. Nach dem jüngst aufgekommenen Verdacht auf mesozoische Alter bot sich als Vergleichserie die triadische Tiefwasserfazies im slowakischen und nordungarischen Karst an, die sowohl als tektonisch als auch faziell eigenständige Einheit unter der Bezeichnung „Meliatikum“ geführt wird.

KOZUR & MOCK (1985) erstellten in Absprache mit L. GAÁL ein lithostratigraphisches Schema für die, von Lokalität zu Lokalität recht variablen, oft tektonisch bedingt lückenhaften Abfolgen. Dabei zeigt sich besonders in der Mitteltrias eine fazielle Zweigliederung in eine kieselig-radiolaritische Fazies einerseits und eine an Ultrabasiten und Pillowlaven reiche Fazies andererseits; letztere besonders auf ungarischem Gebiet – vgl. KOVÁCS (1984), KOZUR & RÉTI (1986), KOVÁCS et al. (1989).

Für die Gegenüberstellung auf Abb. 1 wurde die radiolaritische Fazies der Typlokalität Meliata gewählt, da diese in ihrer Gesamtheit biostratigraphisch schon recht gut eingestuft werden kann (MOCK 1980, DUMITRI-

CÁ & MELLO 1982, KOZUR & MOCK 1985). Ergänzend dazu ist auch noch die an Olistholithen reiche Schieferserie von Čoltovo (MELLO & GAAL 1984) dargestellt.

Der Vergleich zeigt, trotz abweichender Details, doch übereinstimmende Entwicklungstendenzen im Tiefwasserbereich, welche sich auch mit sedimentären „events“ am karbonatischen Schelf der alpin-karpatischen Trias korrelieren lassen („Stratigraphische Wenden“ bei SCHLAGER & SCHÖLLNER 1975).

- 1) Zerschneiden der anisichen Seichtwasser-Plattform im Pelson, rasche Absenkung und Überlagerung durch pelagische Rotkalke, besonders aber durch meist rote, radiolaritisch betonte Serien – „Reiflinger Wende“.
- 2) Im Laufe des Unterkarn Einsetzen terrigen beeinflusster Serien, überwiegend dunkler Tonschiefer – „Reingrabener Wende“. Im Gegensatz zum flacheren Schelf, wo die terrigene Folge nur ein kurzes Intermezzo in der Karbonatproduktion darstellt, bleibt im Tiefwasserbereich der terrigene Eintrag bis in den Jura dominant. Autochthon zwischengeschaltete, meist dunkle Kalke treten in Meliata auf, fehlen dagegen am Florianikogel völlig. Die schwarzen ?karnischen Crinoidenkalke im Čoltovo-Profil sind wahrscheinlich (MELLO, pers. Mitt.) entgegen der publizierten Darstellung (MELLO & GAAL, 1984) allochthone Olistholithe.
- 3) Als drittes Ereignis kann der, allerdings nicht scharfe Umschwung zu zunehmend sandig beeinflusster Sedimentation angesehen werden – ?„Adneter Wende“ im Bereich Rhät-Lias. In Meliata ist nach KOZUR & MOCK (1987, Tab. 3) die Basis des zunehmend sandigen Abschnittes durch Radiolarien als jurassisch (Dogger!) belegt.

Die norischen Conodontenfaunen aus Kalklinen der hangenden Schieferbereiche sollten wohl sehr mit Vorsicht als Altershinweis für die umgebenden Schiefer benutzt werden, da in den Profilen Čoltovo und Ödenhof zumindest ein Teil der Kalkeinschaltungen mit Sicherheit Olistholithe sind, die in annähernd gleich alte (bei rascher Zementation der Kalke) oder auch wesentlich jüngere Schiefer umgelagert sein können. Ein Argument für tatsächlich obertriadisches Alter der dunklen Schiefer bilden die Pollenfloren vom Florianikogel.

Basische Vulkanite werden von Čoltovo beschrieben. Sollte im Ödenhof-Profil doch noch KOSSMAT's „Serpentinit“ zu finden sein, sollte er eine vergleichbare Position in der Schieferserie einnehmen. Der von CORNELIUS (1952) beschriebene Diabas am Florianikogel ist hingegen mit Rauhwacken im Liegenden des Aniskalkes verknüpft, so wie an etlichen anderen Stellen in der weiteren Umgebung in den östlichen Kalkhochalpen. Derartige Diabas- oder Serpentinitvorkommen sind in Zukunft noch auf eventuell vorhandene, bisher nicht beachtete „exotische“ Begleitgesteine triadischen Alters zu prüfen.

5. Der tektonische Rahmen

Die Kalkhochalpen im südöstlichen Schneeberggebiet können in drei tektonische Stockwerke gegliedert werden:

Als tiefste tektonische Einheit erscheint am Südrand der hier als Kalkalpine Sockelzone bezeichnete Streifen permoskythischer Siliziklastika der Prebichl- und Wer-

fener Schichten, die stellenweise noch den transgressiven Verband zum Altpaläozoikum der Grauwackenzone erkennen lassen.

In den beiden großen Fenstern des Hengst und bei Ödenhof wird das tiefste Stockwerk hingegen von dickbankig lagunärem Dachsteinkalk, dunklen Kalken der Kössener Schichten und von Allgäuschichten aufgebaut. Dem Serienbestand nach ist diese Abfolge als südlichster Ausläufer der Gölledercke zu betrachten.

Ob obiges Sockel-Permoskyth den stratigraphischen Liegendanteil der Gölledercke darstellt oder den zurückgebliebenen Rest heute wesentlich weiter nördlich liegender Decken, ist kaum zu beurteilen, da in dieser Zone keine jüngeren Gesteine überliefert sind, die eine unmittelbare, faziell begründbare Anbindung an Schichtfolgen bestimmter Decken erlauben würde.

Das höchste Stockwerk bildet die Schneebergdecke, die in ihrer Hauptmasse von mitteltriadischen Seichtwasserkalken aufgebaut wird. Eine Kartenskizze der deckeninternen Seriengliederung und Faziesverteilung gaben jüngst LOBITZER et al. (1990: Fig. 3).

Zwischen diesen beiden tektonischen Einheiten liegt nun ein unzusammenhängendes Schollenmosaik oberanisicher bis unternorischer Beckensedimente in Hallstätter Fazies (MANDL, 1987) sowie die beiden Vorkommen triadischer Tiefwasserfazies von Florianikogel und Ödenhof.

Die Lagerungsbeziehungen der Schollen dieser beiden Faziestypen ist eher ein Nebeneinander denn ein Übereinander: Die Schürflinge bei Ödenhof liegen in Werfener Schiefer eingebettet, welche die mitteltriadischen Hallstätter Kalke teils unterlagern, teils an Störungen hochgequetscht umhüllen. In der näheren Umgebung des Florianikogels hingegen fehlen Hallstätter Kalke. Die vom Geyerstein bis östlich Priggwitz reichende Schollenreihe ist hier unterbrochen und setzt erst wieder weiter im Osten bei Sieding ein. Die Rauhwacken und Flaserkalke, welche die Florianikogelabfolge tektonisch überlagern, könnten theoretisch sowohl Teil der Schneebergdecke sein, als auch letzte Spur der Hallstätter Schollenreihe. Letzterer Version wird hier der Vorzug gegeben (vgl. Abb. 2, Legende), da östlich des Florianikogels mit dieser Rauhwacke auch dunkle, z.T. hornsteinführende Kalke verknüpft sind. Etliche Conodontenproben blieben zwar bisher erfolglos, abgesehen von wenigen unbestimmten Fragmenten, eine Zuordnung zum Karn der nahen Hallstätter Schichtfolgen erscheint aber lithologisch vertretbar.

Das „Grauwackenfenster“ von Breitensohl nördlich des Gahnplateaus wurde ebenfalls auf eventuelle Zugehörigkeit zur triadischen Tiefwasserfazies begutachtet. Dies kann jedoch ausgeschlossen werden. Das völlig aufschlußlose Areal bietet nur Lesesteine von derbem Quarz mit anhaftenden Resten phyllitischer Schiefer und einzelne Stücke eines wenig veränderten, ?permischen Quarzporphyres.

Im Vergleich mit dem Slowakischen Karst lassen sich auch in der Tektonik deutliche Parallelen erkennen – vgl. BAJANIK et al. (1984).

Auch dort bildet das Meliatikum s.str. gemeinsam mit Gesteinen anderer Fazies einen tektonisch zerrissenen Schollenteppich zwischen unterlagernden, auf älteres Paläozoikum transgredierenden Permoskyth-Serien und der überlagernden Silicadecke. Wie die Schneebergdecke besteht auch die Silicadecke hauptsächlich aus mitteltriadischen Seichtwasserkalken (Faziesvertei-

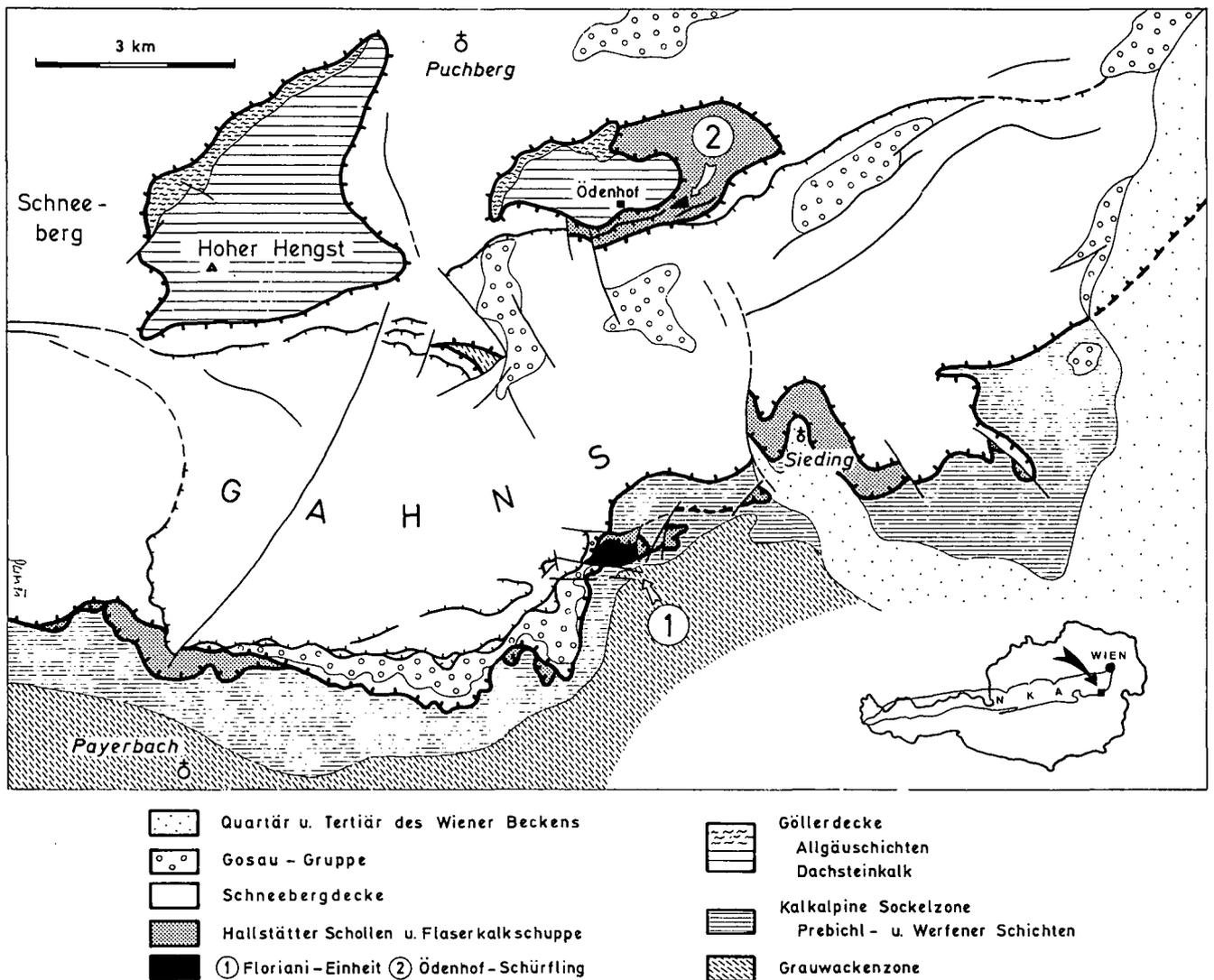


Abb. 2.
Geologisch-tektonische Übersicht der südöstlichen Schneeberg-Ausläufer.

lung von Teilgebieten in LOBITZER et al., 1990: Fig. 10). Im Gegensatz zur Schneebergdecke ist hier aber stellenweise noch die Obertrias, teils in Dachsteinkalkfazies, teils in Hallstätter Fazies erhalten, was an die Schichtfolgen der kalkalpinen Mürzalpendecke erinnert. Beachtenswert ist auch die Tatsache, daß als jüngste, in die Tektonik einbezogene Serie (ober-)jurassischer Radiolarit auftritt und damit auch für die Inneren Westkarpaten ein frühes, oberjurassisches Einsetzen tektonischer Horizontaltransporte in Erwägung zu ziehen ist.

Zur zeitlichen Einordnung der tektonischen Bewegungen im Schneeberg-Gebiet kann folgendes gesagt werden:

Die ersten großen, gravitativen Lateraltransporte aus dem Hallstätter Faziesraum begannen im oberen Jura, wie bei TOLLMANN (1987a,b) zuletzt dargestellt. Auch für die Schneebergdecke, die Hohe Wand weiter im NE und sogar für den Südrand der Gölledecke ist eine derart frühe Platznahme bzw. Verschuppung anzunehmen. Tektonisch einbezogene Juraserien am Deckenrand und in Fenstern legen dies nahe – vgl. SUMMESBERGER (1991).

Die nächste faßbare Deformationsphase erfolgte postgosauisch, frühestens im obersten Paleozän. Sie führte, wohl bedingt durch Einengung und Verkürzung

im Untergrund, zu verschiedenen gerichteten Ausweichbewegungen der aufliegenden höheren Decken. So kam es am Südrand der Schneebergdecke zu deckeninternen, südvergenten Rückschuppungen, die durch eingeklemmte Serien datiert werden können. Von Prigglitz bis westlich Florianikogel ist ein lange hinstreichender Breccienkörper eingeschuppt, dessen jüngste Komponenten paleozäne Riffkalke (Kambühelkalk) sind. Sandige Mergel unmittelbar im Liegenden der Breccie konnten mit Nannoplankton ins höhere Thanet (NP 7) eingestuft werden.

Während diese Bewegungsbahn weiter im Westen in die alte, basale Überschiebungsfläche der Schneebergdecke einmündet (Breccie mit Paleozänkomponenten nördlich Hirschwang, MANDL, 1991), verliert sich ihre Spur gegen Osten vermutlich innerhalb der Werfener Schichten. Nahe dem Deckenrand sind hier zwar kretazisch-paleozäne Serien vorhanden (z.B. Typlokalität Kambühel) aber nirgends mehr in Verschuppungen einbezogen.

Die ursprüngliche paläogeographische Anordnung der großen Decken und kleinen und kleinsten Schollen im Raum Schneeberg – Hohe Wand soll hier nicht weiter diskutiert werden, fest steht jedenfalls, daß die neu entdeckte Tiefwassertrias in jeder Rekonstruktion das

„südlichste“, dem offenen Triasozean nächste Element darstellen muß.

Bisher wurde eine Fortsetzung eines ozeanischen Bereiches während der Trias aus dem Meliaticum der Karpaten bis in die Nördlichen Kalkalpen nur theoretisch abgeleitet, um den von Süd nach Nord geschütteten ophiolithischen Detritus in Sedimenten der kalkalpinen Unterkreide erklären zu können – vgl. DECKER et al. (1987), TOLLMANN (1987b).

Die hier beschriebene triadische Radiolarit-/Schieferserie ist nun der erste direkte Beleg für ein tatsächliches Hereinreichen dieser Fazies in den ostalpinen Raum, wenngleich auch zugehörige Ultrabasite und Vulkanite bisher noch nicht identifiziert werden konnten.

Dank

Folgenden Institutionen und Personen ist im Zusammenhang mit dieser Arbeit Dank auszusprechen:

Die Vergleichsexkursionen in der Slowakei und in Ungarn wurden vom österreichisch-tschechoslowakischen und vom österreich-ungarischen geowissenschaftlichen Austauschprogramm finanziell und organisatorisch unterstützt, wofür den Direktionen von GBA (Wien), GÚDŠ (Bratislava) und MAFI (Budapest) zu danken ist.

Für Exkursionsführungen und Diskussionen sei S. KOVÁCS (Budapest) und J. MELLO (Bratislava) sehr herzlich gedankt, letzterer vermittelte auch die Zusammenarbeit zwischen A. ONDREJIČKOVÁ und G.W. MANDL. I. DRAXLER (GBA) verdanken wir die Bearbeitung der palynologischen Proben, ihre ersten Ergebnisse waren ein wesentlicher Anstoß für diese Arbeit. Ferner ist L. KRYSŤYN (UNI-Wien) für die Diskussion bzw. Bestimmung der Conodontenfaunen zu danken, H. STRADNER (GBA) für die Bearbeitung von Nannoplanktonproben und W. SCHNABEL (GBA) für die Durchsicht von Schwermineralpräparaten.

Literatur

- AMPFERER, O.: Geologische Untersuchungen über die exotischen Gerölle und die Tektonik Niederösterreichischer Gosauablagerungen. – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math. – natwiss. Kl., **96**, 1–56, Wien 1918.
- BAJANIČ, Š., IVANIČKA, J., MELLO, J. etc: Geological Map of the Slovenské Rudohorie Mts., 1 : 50 000. – Bratislava (GÚDŠ) 1984.
- CORNELIUS, H.-P.: Gesteine und Tektonik im Ostabschnitt der nordalpinen Grauwackenzone, vom Alpen-Ostrand bis zum Aflenzler Becken. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **42/43**, 1949–50, 1–234, Wien 1952.
- DECKER, K., FAUPL, P. & MÜLLER, A.: Synorogenic Sedimentation on the Northern Calcareous Alps During the Early Cretaceous. – In: FLÜGEL, H. & FAUPL, P., (Ed.): Geodynamics of the Eastern Alps, 126–141, Wien (Deuticke) 1987.
- DUMITRICA, P., KOZUR, H. & MOSTLER, H.: Contribution to the radiolarian fauna of the middle Triassic of the Southern Alps. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **10**, 1–146, Innsbruck 1980.
- DUMITRICA, P. & MELLO, J.: On the age of the Meliata Group and the Silica Nappe radiolarites (localities Držkovce and Bohúňovo, Slovak Karst, ČSSR). – Geol. Práce, **77**, 17–28, GÚDŠ Bratislava 1982.
- GORIČAN, S.: Middle Triassic radiolarians from Slovenia (Yugoslavia). – Geologija, **31/32** (1988/89), 133–197, Ljubljana 1989.
- HERTWECK, G.: Das Fenster von Ödenhof im Sierningtal (Niederösterreich). – Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien, **9**, 35–52, Wien 1958.
- KOSSMAT, F.: Geologische Spezialkarte 1 : 75.000, Blatt Wiener Neustadt, Wien (Geol. R.-A.) 1916.
- KOZUR, H. & MOCK, R.: Erster Nachweis von Jura in der Meliata-Einheit der südlichen Westkarpaten. – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **13**, 10, 223–238, Innsbruck 1985.
- KOZUR, H. & MOCK, R.: Deckenstrukturen im südlichen Randbereich der Westkarpaten (Vorläufige Mitteilung). – Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck, **14** (6), 131–155, Innsbruck 1987.
- KOZUR, H. & RÉTI, Zs.: The first paleontological evidence of Triassic ophiolites in Hungary. – N. Jb. Geol. Paläont. Mh., **1986** (5), 284–292, Stuttgart 1986.
- KOVÁCS, S.: North Hungarian Triassic Facies Types: A Review. – Acta Geol. Hung., **27** (3–4), 251–264, Budapest 1984.
- KOVÁCS, S., LESS, Gy., PIROS, O., RÉTI, Zs. & ROTH, L.: Triassic Formations of the Aggtelek-Rudabanya Mountains (Northeast Hungary). – Acta Geol. Hung., **32** (1–2), 31–63, Budapest 1989.
- LOBITZER, H., MANDL, G.W., MAZULLO, S.J. & MELLO, J.: Comparative Study of Wetterstein Carbonate Platforms of the Easternmost Northern Calcareous Alps and the West Carpathian Mountains: Preliminary Results. – In: MINARIKOVÁ, D. & LOBITZER, H. (Ed.): Festive Volume Thirty Years of Geological Cooperation between Austria and Czechoslovakia, 136–158, Wien (GBA) – Prag (ÚÚG) 1990.
- 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.: Bericht 1986 über geologische Aufnahmen auf Blatt 105 Neunkirchen. – Jb. Geol. B.-A., **130/3**, 304–305, Wien 1987.
- MANDL, G.W.: Bericht 1990 über geologische Aufnahmen in den Kalkalpen auf Blatt 104 Mürzzuschlag. – Jb. Geol. B.-A., **134/3**, Wien (im Druck, 1991).
- MELLO, J. & GAÁL, Ľ.: Meliatska skupina v čoltovskej rokli / Meliata Group in the Čoltovo Hollow. – Geol. práce, Správy **81**, 51–62, Bratislava 1984.
- MOCK, R.: Triassic of the West Carpathians. – In: SCHÖNLAUB, H.-P. (Ed.): Second European Conodont Symposium – ECOS II. – Abh. Geol. B.-A., **35**, 129–144, Wien (Geol. B.-A.) 1980.
- MOHR, H.: Das Gebirge um Vöstenhof bei Ternitz (N.-Ö.). – Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-naturwiss. Kl., **98**, 141–164, Wien 1922.
- MOHR, H.: Geologische Nachlese im Raum von Vöstenhof bei Ternitz (N.-Ö.). – Verh. Geol. B.-A., **1960**, 119–130, Wien (Geol. B.-A.) 1960.
- PLÖCHINGER, B.: Geologische Karte des Hohe Wandgebietes (Niederösterreich), 1 : 25.000, Wien (Geol. B.-A.) 1964.
- PLÖCHINGER, B.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hohe-Wand-Gebietes (Niederösterreich). – 147 S., Wien (Geol. B.-A.) 1967.
- SCHLAGER, W. & SCHÖLLNERBERGER, W.: Das Prinzip stratigraphischer Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen. – Mitt. Geol. Ges. Wien, **66–67** (1973/74), 165–193, Wien 1975.
- SUMMESBERGER, H.: Geologische Karte der Republik Österreich 1 : 50.000, Blatt 75 Puchberg am Schneeberg. – Wien (Geol. B.-A.) 1991.
- TOLLMANN, A.: Late Jurassic/Neocomian Gravitational Tectonics in the Northern Calcareous Alps in Austria. – In: FLÜGEL, H. W. & FAUPL, P. (Eds.): Geodynamics of the Eastern Alps, 112–125, Wien (Deuticke) 1987a.
- TOLLMANN, A.: Neue Wege in der Ostalpengeologie und die Beziehungen zum Ostmediterrän. – Mitt. österr. geol. Ges., **80**, 47–113, Wien 1987b.

VACEK, M.: Über die geologischen Verhältnisse des Semmeringgebietes. – Verh. Geol. R.-A., 1888, 60–71, Wien (Geol. R.-A.) 1888.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 5. August 1991.