



Exkursion A4

Triassische Becken- und Plattformsedimente der östlichen Kalkalpen

Exkursionsführer SEDIMENT'96
11. Sedimentologentreffen, Wien 1996

Leopold KRYSTIN & Richard LEIN

Mit einem Beitrag von M. SCHAUER

23 S., 15 Abb.

EINFÜHRUNG

Die Nördlichen Kalkalpen bilden heute einen 500 km langen, in seiner Breite tektonisch extrem verkürzten, schmalen Streifen, dessen Trias-Sedimente auf einem **passiven Kontinentalrand** abgelagert worden sind, der einem den Tethys-(Vardar-) Ozean flankierenden Seichtwasserschelf (Abb. 1) entspricht. Diese Position auf relativ mobiler Kruste bedingt einerseits die großen Sedimentmächtigkeiten der kalkalpinen Trias-Abfolgen und hat andererseits zur Folge, daß die Zäsuren im Sedimentationsgeschehen (Sequenzgrenzen) im wesentlichen tektonisch gesteuert sind (BRANDNER & SPERLING 1995). Der Seichtwasserschelf weist eine klare laterale fazielle Zonierung auf, wobei der vom europäischen Vorland herrührende zeitweilige klastische Einfluß im wesentlichen auf das Bajuvarikum beschränkt ist und das Tirolikum nur im Norden erreicht.

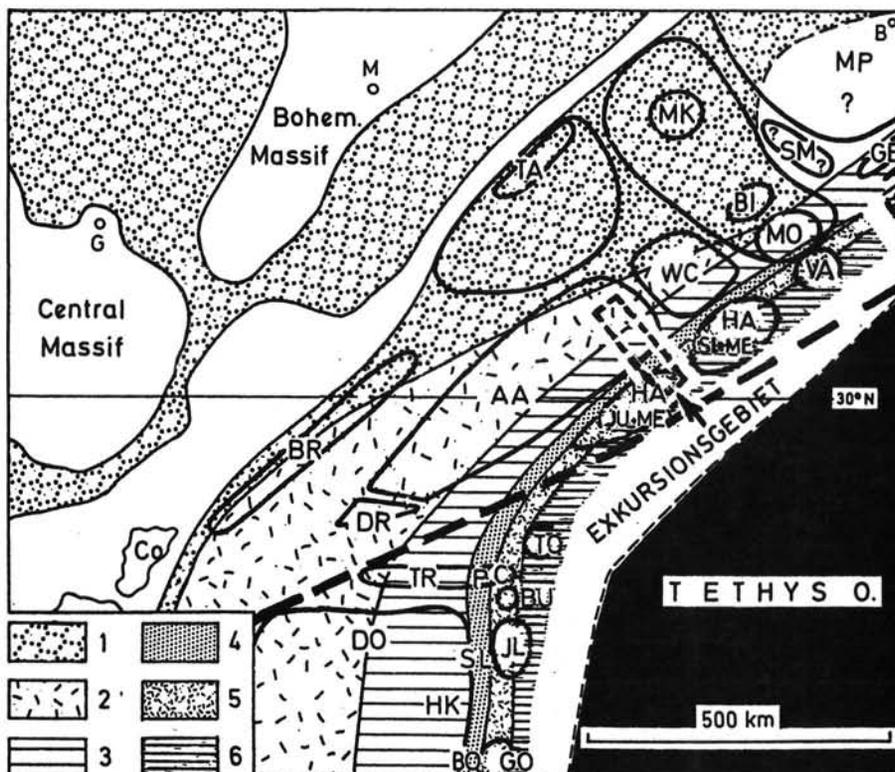


Abb.1: Nor-Paläogeographie der nordwestlichen Tethys mit angenäherter Lage des Exkursionsgebietes (n. KRYSŤYN & LEIN in HAAS et al. 1995). 1) Keuperfacies, 2) Hauptdolomitfacies, 3) Dachsteinkalk-Plattform des Tirolikums, 4) Intraplattform-Hallstattfacies, 5) Dachsteinkalkplattform (mit Riffen) des Juvavikums, 6) Pelagische Hallstattfacies.

G = Genf, M = München, B = Bukarest, Co = Korsika; AA = Austroalpin, BI = Bihor-Einheit, BO = Bosnischer Trog, BR = Brianconnais, BU = Bükk, C = Csövar, DO = Dolomiten, DR = Drauzug, GE = Getikum, GO = Golja-Zone, HA = Hallstätter Zone, HK = Hochkarst Zone JU = Juvavikum, JL = Julische Alpen, ME = Meliatikum, MK = Mecsek, MO = Moma-Einheit, MP = Moesische Plattform, P = Pilis-Buda Gebirge, SI = Silizikum, SL = Slowenischer, SM = Serbomazedonisches Massiv, TA = Tatrikum, TO = Tornaikum, TR = Transdanubische Zone, VA = Vascau-Einheit, WC = Westkarpaten.

Die noch heute gültigen Grundzüge der **tektonischen Gliederung** des Ostabschnittes der Nördlichen Kalkalpen gehen im wesentlichen auf KOBER (1909; 1912) zurück, wobei allerdings bereits BITTNER (1882; 1893) auf die Existenz eines flachen Überschiebungsbau im Kalkvoralpin hingewiesen hat. Einen detaillierten Überblick über unsere derzeitige Kenntnis der deckentektonische Gliederung der Nördlichen Kalkalpen gibt die mit einem umfangreichen Kommentar versehene Basiskarte im Maßstab 1 : 100.000 von TOLLMANN (1976b). Der heutige geologische Bau der Kalkalpen ist das Ergebnis eines mehrphasigen tektonischen Geschehens, das mit dem Eingleiten des Juvavikums im Oberjura beginnt, seine Hauptformung (d.h. Bildung von Bajuvarikum und Tirolikum) in vorgosauischer Zeit erlebt und mit abermaliger beträchtlicher Raumverkürzung im Tertiär endet (TOLLMANN 1985). Dabei dürfte die von EISBACHER et al. (1990) bzw. LINZER et al. (1995) mit bilanzierten Profilen ermittelte Minimalverkürzung des kalkalpinen Ablagerungsraumes auf 55 - 60% bei weitem zu gering bemessen sein. Eine weitere Schwierigkeit, die einer flächenmäßigen Rekonstruktion der Kalkalpen entgegensteht - wie sie noch von SPENGLER (1959) unter vereinfachten Prämissen versucht wurde - liegt in dem jüngst entdeckten mehrfachen Vergenzwechsel (RATSCHBACHER et al. 1989) während der deckentektonischen Ausformung. Auch der in unserem Exkursionsraum auftretende Wechsel der generellen Kalkalpen-Streichrichtung von W-E in die karpatische Richtung (SW-NE) sorgt für zusätzliche Komplikationen, die auch in neueren Kartierungen noch nicht befriedigend gelöst sind.

Die **Trias-Schichtfolgen** der Kalkalpen sind, wie sich an vielen Stellen belegen lässt, basal oft unvollständig und bis in die tiefe Mitteltrias tektonisch überprägt. So repräsentiert in vielen Profilen die Saalfeldener Rauhwacke keineswegs einen unteranischen Basalhorizont sondern zumeist einen zwischen Werfener Schichten und anisischen Karbonaten liegenden Abscherhorizont. Die stratigraphische Tabelle (Abb. 2) beginnt daher im Mitteltrias, umsomehr als auch keine brauchbaren Aufschlüsse der Werfener Schichten

		TIROLIKUM		SEQUENZSTRAT.	JUVAVIKUM (Hohe Wand + Schollen)		
				S-Z.	ZYKLEN		
OBERTRIAS	RHÄT	O.Rhätkalk	Starhembg. kalk	UAA-4	HST	Dachsteinkalk (Wandk.)	
		Kössener Sch.			TST		Zlambach Sch.
		NOR	Plattenkalk	Dachsteinkalk (Loferer Typ)	UAA-3	HST	Hallstätter K.
			Hauptdolomit	Dachst.d.		TST	
	KARN	Opponitz F.	'Cardita F.'	HST		TST	
		Lunz F.		?	LST		
		Göstlinger K.					
		P.M.	Wetterstein F.	HST			
		P.M.					
		Reiflinger Kalk					
MITTEL-	LADIN	Crinoidenkalk		UAA-2	HST	'Hallstätter K.'	
					TST		
	ANIS	Gutenst. K.	Steinalmkalk	HST	HST	(fehlt)	
				TST	HST		

Abb.2: Litho- und Sequenzstratigraphische Tabelle der exkursionsmäßig erfaßten Mittel- und Obertrias des Ostabschnittes der Nördlichen Kalkalpen.

(Untertrias) im Exkursionsgebiet zur Verfügung stehen. Tirolikum und Juvavikum werden wegen ihrer voneinander abweichenden Faziesentwicklung getrennt dargestellt. Ihre unterschiedlichen Schichtfolgen erklären sich aus der verschiedenen paläogeographischen Ablagerungsposition, die beim Tirolikum dem zum Vorland vermittelnden Intraschelfraum entspricht, während das Juvavikum einen zum Tethysozean offenen Schelfrand gebildet hat (Abb. 1).

Tirolikum: Im Anis ist zunächst ein Rampenstadium entwickelt mit Dasycladaceenkalken des flachen Bewegtwassers (Steinalmkalk) und einer durchlüftungsmäßig eingeschränkten Ruhigwasserentwicklung (Gutensteinerk.). Darüber folgt auf der sich eintiefenden Rampe eine erste Beckenphase mit der Reiflinger Kalk einsetzt und kurzfristig Crinoidenkalken (inkl. fossilreicher bioklastischer packstones mit Glaukonit) auftreten. Die weitere Eintiefung im Ladin hat ein Übergreifen des Reiflinger Kalkes auf den gesamten Bereich des östlichen Tirolikums zur Folge. Erst im Oberladin beginnt mit einer massiven Progradation die zweite Ausdehnungsphase flachmariner Plattformkarbonate (Wetterstein F.), die im Unterkarn ihren Höhepunkt erreicht. Dabei wird das Reiflinger Becken vom Süden her mehr als 10 km überdeckt, und die anfangs nur verstellte Rampe (vgl. BRANDNER & RESCH 1981) im Unterkarn zu einer Plattform mit Außenriff und mächtigem slope (rimmed shelf Typ, HENRICH 1983) umgestaltet. Im Unterkarn stößt auch von Norden her eine Plattform über das Reiflinger Becken vor, sie erreicht aber nicht das Tirolikum sondern bleibt auf den Nordteil des Bajuvarikum beschränkt. Im hohen Unterkarn kommt es offensichtlich im Gefolge von Regression und Klimawechsel zu jenem wichtigen Ereignis, das SCHLAGER & SCHÖLLNER (1974) als Reingrabner Wende bezeichnet haben und wo vorlandtypische Siliziklastika (Lunzer Schichten) das vorgegebene Beckenrelief auffüllen. Die anschließenden zunächst gemischt terrigen-karbonatischen (Opponitzer Sch., Cardita F.), dann rein karbonatischen (Hauptdolomit, gebankter Dachsteinkalk) Flachseebildungen leiten eine längerzeitige, gleichförmige Sedimentationsphase ein. Diese wird in der höheren Trias von einem neuen aus Norden erfolgenden Terrigenvorstoß (Kössener Sch.) unterbrochen, der aber den Südrand des Tirolikums nicht erreicht und bald wieder Plattformkarbonaten (Dachsteinkalk, Oberrhätalk) weichen muß.

Juvavikum: auf die rege Faziesvielfalt dieser Zone etwa im Salzkammergut (TOLLMANN 1976a) aber auch in den westlich von Hoher Wand und Schneeberg gelegenen Mürzalpen (LEIN 1981) soll hier kurz hingewiesen aber nicht näher eingegangen werden. Desgleichen nicht auf die als ozeannah gedeuteten Hallstätter Tief(er)wasserserien der Geyersteinschuppe (MANDEL & ONDREJICKOVA 1991, KOZUR & MOSTLER 1991), die unweit der Hohen Wand am Südrand der Kalkalpen erst vor kurzem entdeckt wurden und mit dem Meliatikum der Westkarpaten parallelisiert werden. Statt dessen dokumentiert Abb. 2 jenen Faziesraum, der der Exkursionsroute entspricht. Dieser stellt einen randlichen Hallstätter Beckenbereich dar, der sowohl in der höheren Mittel- als auch in der Obertrias von einer progradierenden Plattform (Wetterstein- bzw. Dachsteinkalk) erreicht wird. Deutlich zur Geltung kommen in unserem Raum übrigens die Regression (mit Schichtlücke) im Grenzbereich Unter/Oberkarn sowie die beiden Meereshochstände im Unterladin und späten Oberkarn.

Sequenzstratigraphie in einem Gebiet mit extremer Tektonik wie den Nördlichen Kalkalpen ist äußerst schwierig. Umso mehr, wenn das eigentliche epikontinentale Hinterland längst abhanden gekommen ist und distinkte Hinweise auf Emersionen an vielen Sequenzgrenzen - bedingt durch die starke Subsidenz ? - fehlen. Trotzdem werden insbesondere zur Einzeitung der Superzyklen UAA 2 bis UAA 4 von HAQ et al. (1987) ergänzende Daten erbracht und einige obertriadische Sequenzgrenzen 3. Ordnung im Rahmen der Exkursion aufgezeigt. Die an die Schichtfolgenübersicht angeschlossene Sequenzstratigraphische Tabelle (Abb. 2) ist aus BRANDNER & KRISTYN (1994) geringfügig modifiziert übernommen. Sie weicht beträchtlich von jener der südalpiner Trias ab (DE ZANCHE et al. 1993), die offensichtlich lokaltektonischen Einflüssen ausgesetzt war (BRANDNER & SPERLING 1995). Insbesondere die von HAQ et al. (1987) als Oberladin datierte maximale Regression ist in den Nördlichen Kalkalpen nirgendwo zu erkennen.

Dafür fehlt bei HAQ et al. die in den Kalkalpen so wichtige Lunzer Phase, in der einerseits klare Hinweise auf weiträumige subaerische Exposition der Plattformen vorliegen und andererseits innerhalb der Lunzer Schichten die einzigen größeren Lowstand- typischen Sedimentpakete entwickelt sind. Parallel dazu ist in Teilen des Juvavikums eine ausgeprägte Schichtlücke festzustellen. Die mitteltriassischen Zyklen (depositional sequences) 3. Ordnung sind zumeist im Reiflinger Becken, jene der Obertrias im Juvavikum erfaßt, wobei Transgressive System Tracts einem Beckenonlap auf Plattform-slopes und Hochstand System Tracts massiven Plattform Progradationen entsprechen.

Die Abfassung dieses Führers wird durch verschiedene Umstände erschwert. So fehlen moderne lithostratigraphische bzw. fazielle Analysen triassischer Gesteine des östlichen Kalkalpenraumes praktisch völlig und auch ältere Untersuchungen sind zumeist punktueller Natur. Ursachen hierfür sind sicherlich die beträchtliche tektonische Deformation und Zerstückelung der Serien, sowie die topographisch bedingte, schlechte regionale Aufschlußsituation - Mängel die in der „Dekade der Sequenzstratigraphie und Beckenanalyse“ doppelt schmerzhaft wiegen. Der Führer ist deshalb ein quer durch die Schichtfolge gespannter Kompromiß zwischen altbekannten und etwas aufgewärmten Klassikern (z.B. Gutenstein) auf der einen und neubearbeiteten aber noch nicht abgeschlossenen bzw. publizierten Themen (Mitteltriasfazies des Reiflinger Beckens; Obertrias der Hohen Wand) auf der anderen Seite. Der an sich unbefriedigend Erforschungsgrad steht dabei im direkten Gegensatz zur überregionalen Bedeutung der Region als Trägerin wichtiger Typlokalitäten bzw. als fazieller Vermittler zwischen Kalkalpen und Karpaten. Bei der Auswahl der Exkursionspunkte spielten rasche Erreichbarkeit und entsprechende Aufschlußqualität eine wichtige Rolle in der Hoffnung, daß diese Punkte noch lange erhalten und zugänglich bleiben. Abschließend möchten wir auf zwei weitere artverwandte und wichtige Publikationen hinweisen, den Exkursionsführer von WESSELY (in SAUER et al.1992) und den Wienerwaldführer von PLÖCHINGER (1993).

EXKURSIONSPUNKTE

Stop 1: Preinsfeld

Thema: Gipsbergbau Preinsfeld Ges.m.b.H. Nfg. KG

Lithostratigraphische Einheiten: Haselgebirge (+Gips), Werfener Schichten

Alter: Oberperm

Tektonische Einheit: Peilsteindecke (Tirolikum)

Ortsangabe: ÖK 50 / Blatt 58 Baden; E-Flanke des Hühnerkogels (1 km SW Heiligenkreuz)

Beschreibung:

Im Stirnbereich der Göller-Decke tritt zwischen Vorderbrühl (Schaubergwerk Seegrotte) und Alland an verschiedenen Stellen Haselgebirge mit Einschaltungen von z. T. mächtigen Gipsstöcken auf. Deren Umgrenzung ist zumeist tektonisch bedingt, - so auch in Preinsfeld, wo ein linsenförmiger Gipskörper von ca. 1200m Länge, jedoch nur 50 - 200m Breite vorliegt, der von diskordant lagernden Werfener Schichten umrahmt bzw. überlagert wird.

Im Raum von Preinsfeld wird mit zeitweiligen Unterbrechungen seit 1693 Gips abgebaut. Der gegenwärtige Bergbau bewegt sich untertage. In einem fast trockenen Gebirge wird

mit kleiner Mannschaft (1 Maschinist, 2 LKW-Fahrer) in 2 Schichten täglich ca. 500 t Gips gefördert, der vor allem als Klinkerzusatz in der Zementindustrie Verwendung findet. Eine Einstufung der Serie mittels Sporen liegt nicht vor, wohl aber gibt es Schwefelisotopenuntersuchungen (PAK 1974:169), welche ein oberpermisches Alter der Evaporite nahelegen.

Anmerkung: Oberpermische Evaporitvorkommen sind in den Nördlichen Kalkalpen größtenteils an die juvavischen Deckeneinheiten gebunden. In dieser Hinsicht stellen die im Tirolikum auftretenden Gipsvorkommen dieses Zeitabschnittes eine Ausnahme dar. Angesichts der tektonischen Komplikationen im Basalbereich der kalkalpinen Decken können diese oberpermischen Gipse und Anhydrite leicht mit solchen des Reichenhaller Niveaus (Wende Skyth/Anis) verwechselt werden.

Literatur: HOLZER et al. (1975), PAK (1974); PLÖCHINGER (1970; 1993).



Abb.3: Exkursionsroute auf vereinfachter tektonischer Karte (TOLLMANN 1976b).

1) Preinsfeld, 2) Steinbruch Aegydigraben bei Neuhaus, 3) Gutenstein: a.) Steinbruch Paßbrücke, b.) Parkplatz Mariahilfberg, 4) Steinbruch Brauerei Piesting, 5) Hohe Wand Straße a.) Kehre, b.) Hergottschnitzer Haus, 6) Schloßpark Hernstein, 7) Tiefbohrung Berndorf 1.

FAZIESMODELL DER KALKALPINEN MITTELTRIAS

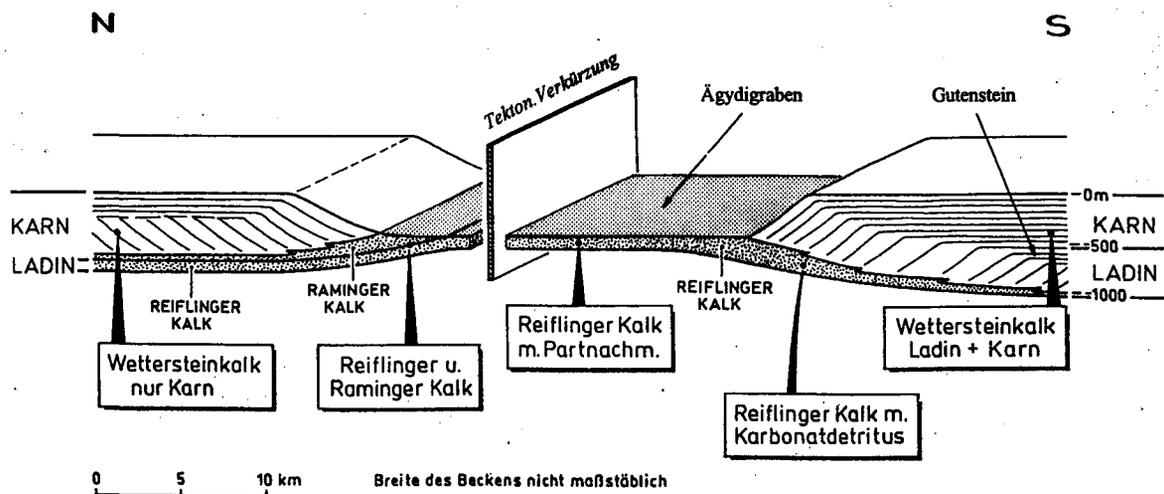


Abb.4: Ladinisch-unterkarnische Faziesentwicklung des Reiflinger Beckens mit paläogeographischer Position der Aufschlüsse Aegydigraben (Stop 2) und Gutenstein, Parkplatz Mariahilfberg (Stop 3b)

Stop 2: Aegydigraben

Thema: Mitteltrias - Beckenentwicklung

Alter: Anis (Pelson-Illyr)

Tektonische Einheit: Peilstein-Decke

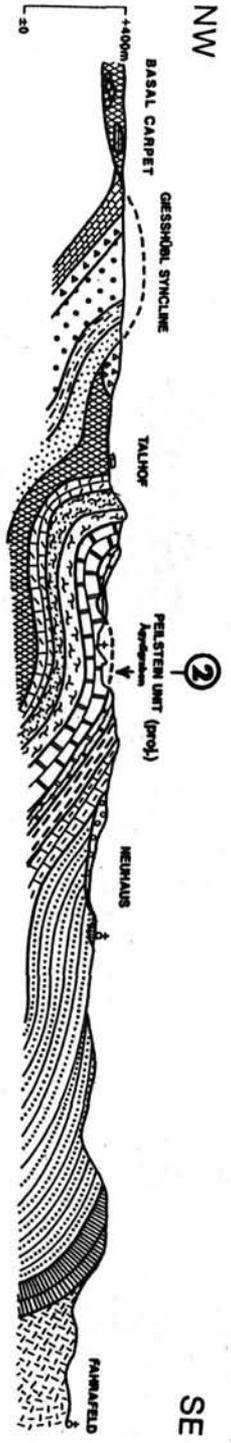
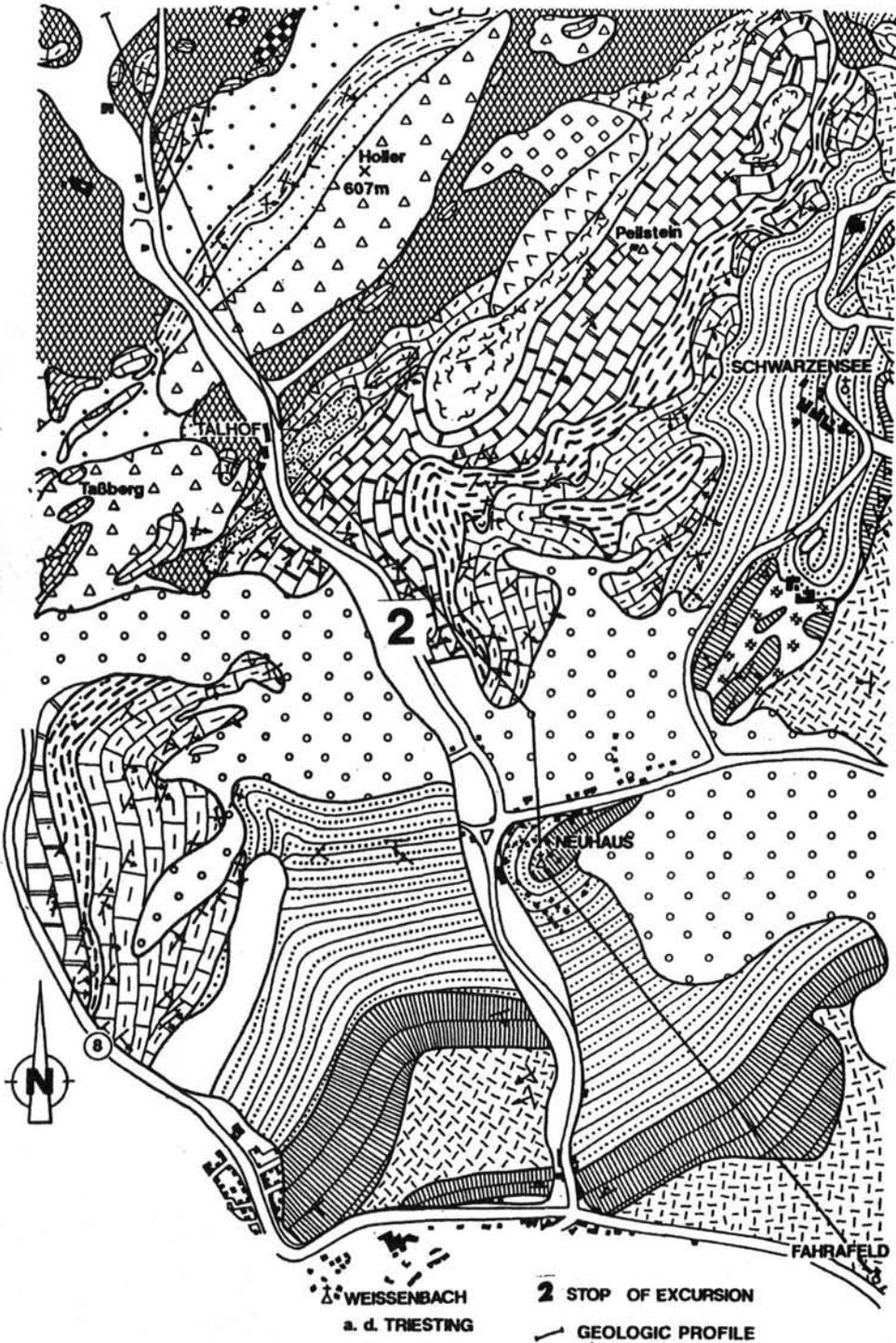
Ortsangabe: ÖK50/Blatt 57 Neulengbach; Steinbr. Aegydigraben (1km NNW Neuhaus).

Beschreibung:

Die nördlich von Neuhaus aufgeschlossene Mitteltrias-Schichtfolge entstammt einer relativ beckenentralen Position, die von der Progradation der Wettersteinkalk- Plattform nicht berührt wird (Abb.4). Der im Steinbruch aufgeschlossene Gutensteiner Kalk repräsentiert jedenfalls nur den höchsten Teil dieses Schichtgliedes, der tiefere Anteil ist tektonisch reduziert. Von unten nach oben ist folgende Schichtfolge (Abb.6) aufgeschlossen:

- 1) „**Unterer**“ **Gutensteiner Kalk:** Ebenflächige dünnbankte schwarze Kalke, welche makroskopisch und mikrofaziell (pelletführende mud- bis wackestones) vollkommen dem typischen Gutensteiner Kalk entsprechen. Durch Conodonten (*Neogondolella bulgarica*, *Nicorella kockeli*) ist Pelson belegt.
- 2) „**Oberer**“ **Gutensteiner Kalk:** Für ihn typisch ist die Wechsellagerung von eben und welligschichtigen, teils dickbankigen mit cm- bis niveauweise dm- mächtigen, oft feingeschichteten, siltigen Mergellagen. Mikrofaziell liegt ein bioklastischer wackestone vor, der vor allem Schwammnadeln und Radiolarien enthält (s. Schliff-Fotos von WESSELY in

Abb.5: Geologische Karte und Profilschnitt durch die Umgebung des Steinbruches Aegydigraben (nach WESSELY, in SAUER et.al. 1992).



Gosau Complexes

Holler,
Tabberg etc. Gießhobl Syncline

- Blocks
- Debris
- Neogene fluviatile conglomerates
- Upper Gießhobl Formation
- Middle Gießhobl Formation
- Lower Gießhobl Formation
- Basal Gießhobl Formation
- Campanian marly limestones
- Maastrichtian to Campanian breccias
- Jurassic and
- Upper Triassic olistholites

U. Maas-
tricht.

Paleocene

- Blocks
- Debris
- Neogene fluviatile conglomerates

- Upper Gießhobl Formation
- Middle Gießhobl Formation
- Lower Gießhobl Formation
- Basal Gießhobl Formation

- Campanian marly limestones
- Maastrichtian to Campanian breccias
- Jurassic and
- Upper Triassic olistholites

"Basal carpet"

- Permo-triassic
- Permo-triassic
- Permo-triassic
- Middle Triassic
- Middle Triassic
- Middle Triassic
- Upper Triassic
- Upper Triassic
- Upper Triassic

- Hauptdolomit
- Opponitz Rauwacke
- Opponitz Limestone
- Lunz Formation
- Reifling Limestone
- Gutenstein Limestone, upper part (profile)
- Gutenstein Limestone
- Stenalm Limestone
- Stenalm Limestone lower part
- Reichenhall Formation

- Werfen- and Mitterberg Formations
- Neocomian
- Liassic



Abb.6: Ansichtsskizze und lithostratigraphische Gliederung des Steinbruches Aegydigraben.

SAUER et al 1992: Abb. 174-175). Durch Conodonten (*Neogondolella bifurcata*) sowie Ammoniten (*Acrocordiceras* sp., *Discoptychites* sp., *Judicrites* sp., *Schreyerites* sp.) ist ebenfalls ein pelsonisches Alter nachgewiesen. Relativ häufig sind ferner Brachiopoden (*Coenothyris* sp., *Mentzelia mentzeli*, *Piarorhynchella trinodosi*).

3) „**Unterer Reiflinger Kalk**“: Dünnbankiger, welligflächiger, bis knolliger braungrauer Kalk mit cm- dünnen braunen, im Hangenden auch rötlichbraunen, harten Mergellagen. Die Mikrofazies ist mit jener des „Oberen“ Gutensteiner Kalkes weitgehend ident, die Biogenführung allerdings deutlich ärmer. Lithologisch unterscheidet sich das Schichtglied vom Reiflinger Kalk s.str. vor allem durch geringere Hornsteinführung. Conodonten (*Neogondolella constricta*) erlauben eine Einstufung in das Oberanis.

Literatur: WESSELY in SAUER et.al. (1992).

Stop 3: Gutenstein

Thema: Typusregion des Gutensteiner Kalkes

Die Aufstellung des Begriffs „Gutensteiner Kalk“ erfolgte durch HAUER (1853: 716, 722), wobei unter dieser Bezeichnung ursprünglich auch die obersten (kalkigen) Werfener Schichten miteinbezogen waren. Eine begriffliche Klärung auf den heute gebräuchlichen lithologischen Umfang geht vor allem auf STUR (1858) und BITTNER (1882) zurück. Bezüglich der Geschichte der wechselvollen Fassung des Begriffes „Gutensteiner Kalk“ sei auf FLÜGEL & KIRCHMAYER (1963: 108-109), SUMMESBERGER & WAGNER (1971: 345-348) bzw. TOLLMANN (1976a: 72-75) verwiesen.

Die geologische Situation um Gutenstein ist durch das Zusammentreffen von drei tektonischen Großeinheiten (s. Abb. 7), verbunden mit deckeninterner Verschuppung, höchst komplex und demnach für die Typisierung eines Schichtgliedes denkbar ungeeignet. Als erschwerend kommt hinzu, daß durch mangelhafte stratigraphische Auflösung über Deckengrenzen hinweg Schichtfolgen (Scheinserien) vorgetäuscht werden (z.B. SUMMESBERGER & WAGNER 1971).

Stop 3a: Steinbruch Paßbrücke

Lithostratigraphische Einheit: Gutensteiner Kalk

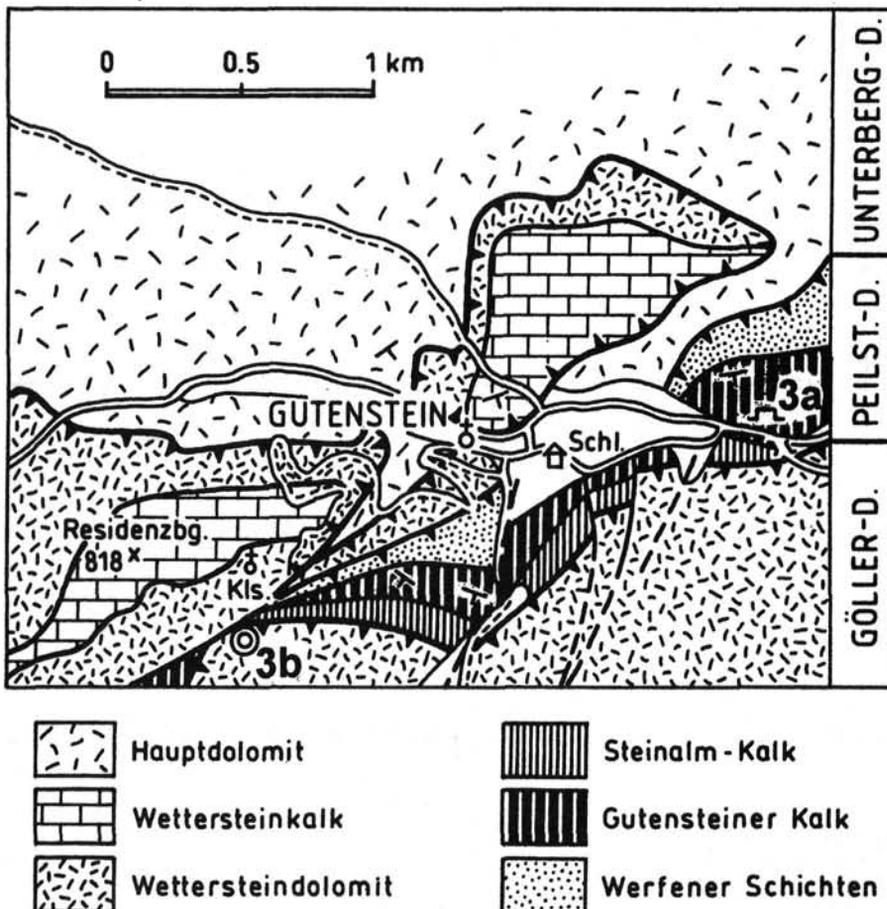
Alter: Anis (Pelson)

Tektonische Einheit: Peilstein-Decke

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 75 Puchberg am Schneeberg; Sägewerk bzw. Steinbruch 900 m W -Bahnhof Gutenstein

Beschreibung:

Dünnschichtige (3-10cm) ebenflächige ,schwarze bituminöse Kalke bilden die eigentliche Typlokalität des Gutensteiner Kalkes, von dem hier nur der hangende Teil aufgeschlossen ist da die Untergrenze gegen die Werfener Schichten tektonischer Natur ist. Im Hangenden gehen die mud- bis wackestones der Gutensteiner Kalke unter Wechsellagerung in Dasycladaceen- bzw. Crinoiden-führende grainstones über. Eine aus diesem Niveau stammende Conodontenprobe mit *Nicorella kockeli* (TATGE) belegt pelsonisches Alter. Darüber folgen dickbankige, dunkelgraue Kalke mit Dasycladaceen, die von SUMMESBERGER & WAGNER (1971) irrtümlich für Wettersteinkalk gehalten wurden, während BECHSTÄDT & MOSTLER (1974: 15) in ihnen Steinalmkalke erkannten. Über diesem



© Dasycladaceen

Abb.7: Geologische Karte von Gutenstein (Ausschnitt der Geol.Kt. 1:50.000, Blatt 75; ergänzt).

Steinalmkalk wären Reiflinger Kalke zu erwarten, doch fehlen diese tektonisch bedingt. Der direkt über dem Steinalmkalk einsetzende Wettersteindolomit ist nicht im Sinne von SUMMESBERGER & WAGNER (1971) bzw. der Geologischen Karte 1:50.000, Blatt 75 Puchberg am Schneeberg, dessen normalstratigraphisch Hangendes. Vielmehr sind Steinalmkalk und Wettersteindolomit durch eine Deckengrenze getrennt (s. Abb. 7)

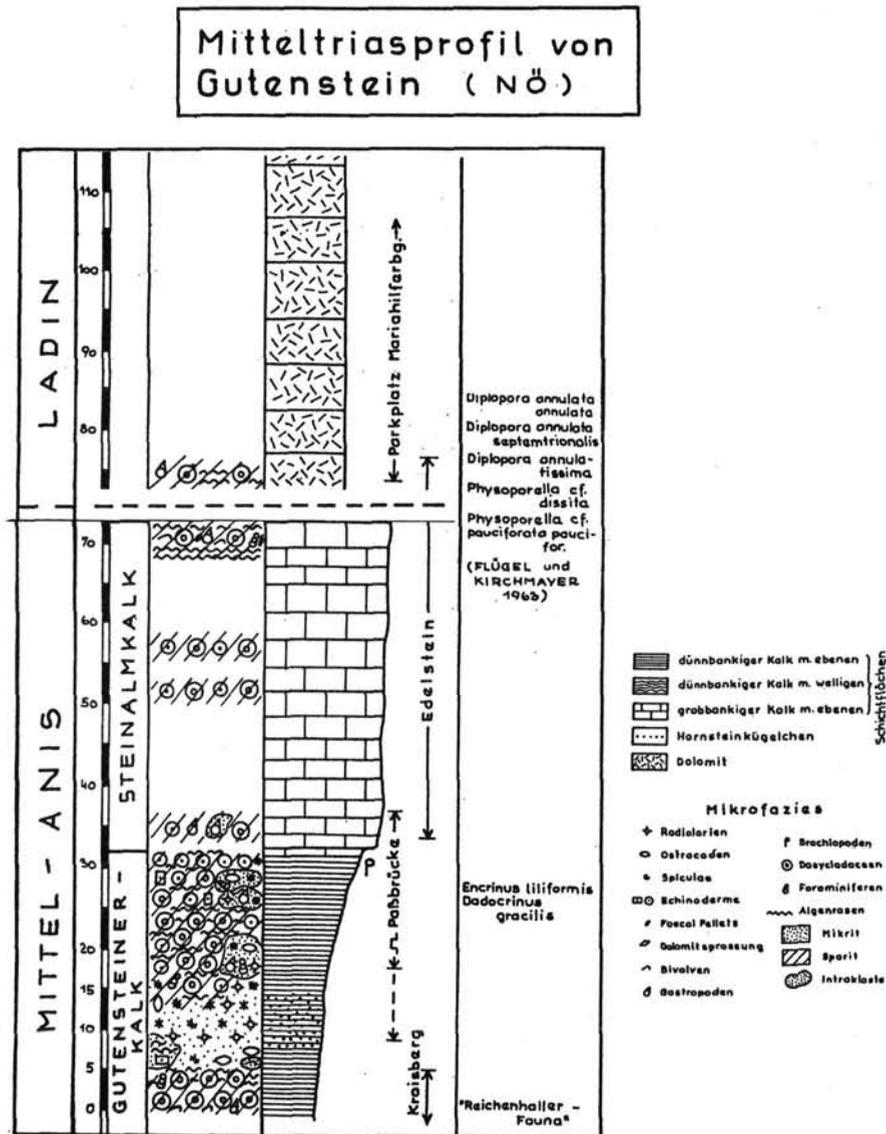


Abb.8: Mitteltriasprofil von Gutenstein (nach SUMMESBERGER & WAGNER 1971, verändert)

Stop3b: Parkplatz Mariahilfberg

Lithostratigraphische Einheit: Wettersteindolomit

Alter: Ladin

Tektonische Einheit: Göller-Decke

hilfberg (Parkplatz), 1,1 km SW Ortsmitte Gutenstein

Beschreibung:

Im Böschungsbereich des Parkplatzes stehen stark geklüftete, dunkel- bis mittelgraue, undeutlich dickbankige Dolomite an. Obwohl rekristallisiert, werden sie von SUMMESBERGER & WAGNER (1971) als gut ausgewaschene Dasycladaceen-Sparite (grainstones) beschrieben. In der Diskussion um eine Festlegung der stratigraphischen Reichweite des Gutensteiner Kalkes in seiner Typusregion hat diese von FLÜGEL & KIRCHMAYER (1963) bekanntgemachte Dasycladaceen-Flora eine wichtige Rolle gespielt. Auf Grund des eher seltenen Zusammenvorkommens von *Diplopora annulata* (deren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich O. Ladin bis U. Karn liegt) mit *Physoporella cf. dissita* und *Physoporella cf. pauciforata* (beides anisische Formen) kamen FLÜGEL & KIRCHMAYER (1963: 119) zum Schluß, daß der Algenfundpunkt dem Grenzbereich Anis / Ladin zuzuordnen wäre und demnach der „Abschluß der Gutensteiner Entwicklung im höchsten Anis“ anzusetzen sei. Daß dies nicht zutrifft, sondern der Gutensteiner Kalk der Tylokaltät noch im (oberen) Pelson endigt, ist jedoch im Steinbruch Paßbrücke (Stop 3a) erwiesen worden. Angesichts der durch Verschuppung und diverse Vertikalversätze bedingten komplizierten Tektonik, welche für das Zusammentreffen von Wettersteindolomit und Steinalmkalk am westlichen Mariahilfberg verantwortlich ist, darf vermutet werden, daß die Aufsammlung von FLÜGEL & KIRCHMAYER (1963) eine Mischflora darstellt, deren einzelne Elemente den genannten beiden Schichtgliedern zuzuordnen wäre.

Literatur: FLÜGEL & KIRCHMAYER (1963), SUMMESBERGER (1966), SUMMESBERGER & WAGNER (1971), Geol. Kt. 1.50 000: Blatt 76 Puchberg am Schneeberg.

Stop 4: Oberpiesting

Thema: Obertriadische Plattform-Karbonate

Lithostratigraphische Einheit: gebankter Dachsteinkalk

Alter: Rhät

Tektonische Einheit: Göller-Decke (Tirolikum)

Ortsangabe: ÖK 50/Blatt 76 Wiener Neustadt; 2,2 km W Ortsmitte Piesting (unterhalb der Kehre der nach Hernstein führenden Straße)

Beschreibung:

Der in Oberpiesting nahe der Brauerei liegende Steinbruch scheint sich seit Mitte des neunzehnten Jahrhunderts nicht wesentlich verändert zu haben (s. Abb.9a). Er wird aufgebaut von einem dickbankigen, hellen Dachsteinkalk mit Megalodonten (=Glieder C des FISCHER-Zyklothems). In diesem sind cm- starke Lagen fleischroter Kalke zwischengeschaltet. Der Dachsteinkalk ist aus onkolithisch umkrusteten Karbonatsanden aufgebaut. Gut ausgewaschene grainstone- Lagen wechseln mit matrixreichen komponentengestützten Bereichen. Vereinzelt finden sich Aggregatkörner. Dickschalige Bivalvenreste sind entweder vollkommen rekristallisiert oder gelöst, wobei die Lösungshohlräume mit rötlichem Silt geopetal verfüllt sind. Beide Erscheinungen belegen ein temporäres Trockenfallen des Sedimentationsraumes. An Biogenen sind Foraminiferen (u.a. *Triasina hantkeni*) häufig, selten sind dagegen die in diesem Faziesraum zu erwartenden Dasycladaceen. Von besonderer stratigraphischer Bedeutung sind die im Dachsteinkalk auftretenden

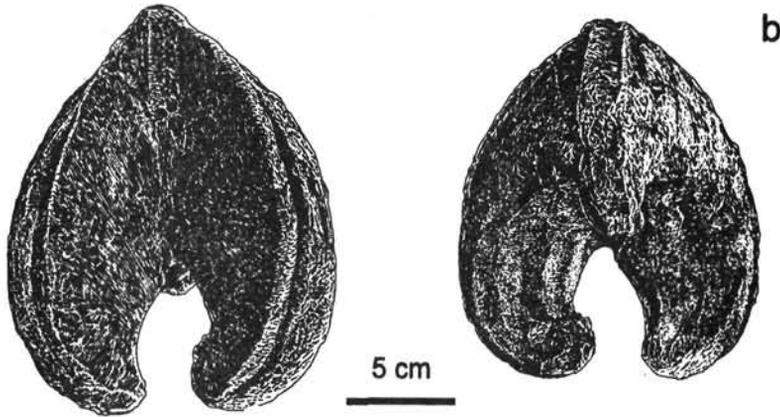


Abb.9: Steinbruch nebst der Brauerei Piesting; a) Skizze von E. SUESS in HAUER (1853:730), b) *Rhaetomegalodon bajotensis alpinus* ZAPFE aus der durch eine Megalodonten-Signatur gekennzeichneten Bank; aus ZAPFE (1969).

Megalodonten, die im Steinbruch vielfach noch in Lebensstellung überliefert sind. Von hier wurde von ZAPFE (1969) der für die rhätische Stufe typische *Rhaetomegalodon bajotensis alpinus* beschrieben (s. Abb.9b).

Eine vollkommen andere Mikrofazies zeigen die roten Zwischenlagen, welche makroskopisch den Eindruck oxidierter Kössener Mergelkalke erwecken. Es liegen Pelsparite mit Filamenten (wahrscheinlich Ostrakoden) vor. Makroskopisch kommen in den roten Kalken als Biogene nur Gastropoden vor. Das Sediment ist von geopetal verfüllten Wühlgefügen durchzogen.

Anmerkung: Der Steinbruch gilt als Typlokalität des Starhemberg Kalkes, eines buntgefärbten, geringmächtigen (>1m - 5m) meist welligschichtigen Bankkalkes, der durch eine für das Unterrhät charakteristische Kössener Brachiopodenvergesellschaftung (Abb.10) ausgezeichnet ist (GOLEBIOWSKI 1991). Er bildete ursprünglich das Hangende des Steinbruches und ist heute nicht mehr aufgeschlossen. Der Starhembergkalk ist aus faziel- len Gründen von besonderem Interesse, da er eine kurzfristige Öffnung und randliche Abtiefung der Dachsteinkalk-Lagune auf einige Zehnermeter (GOLEBIOWSKI 1991) be- legt. Diese Eintiefung könnte Ursache des Fehlens loferitischer Zwischenlagen (Glieder B

sensu FISCHER) im unterlagernden Dachsteinkalk und des Vorwaltens des subtidalen Gliedes C sein.

Der Transgressions-Event an der Rhätbasis scheint einem weltweiten Ereignis zu entsprechen, welches nach HAQ et al. (1987) der Grenze zwischen zwei Superzyklen entspricht und im Juvavikum durch das Onlap von Zlambachschichten auf Dachsteinriffkalk belegt ist.

Literatur: GOLEBIOWSKI (1991), PLÖCHINGER (1982: 87), TOLLMANN (1976a: 269), ZAPFE (1969), Geol. Kt. 1:50 000: Blatt 76 Wiener Neustadt (1982).

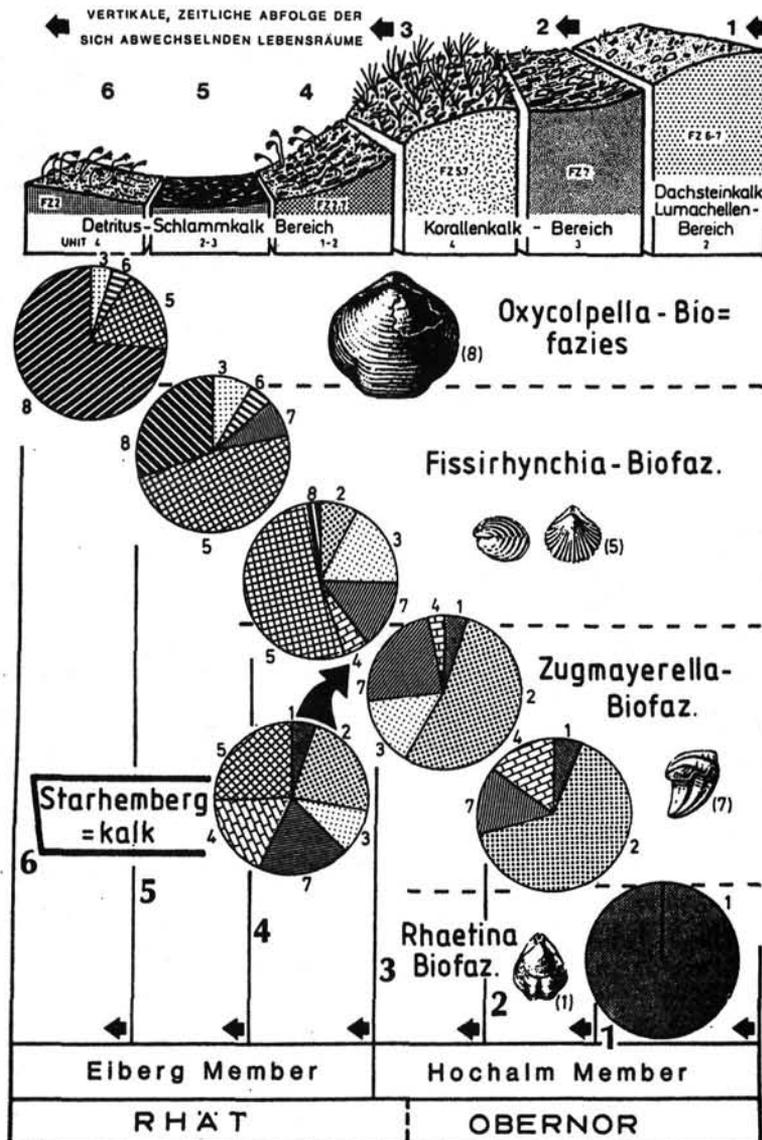


Abb.10: Brachiopodenvergesellschaftungen der Kössener Schichten nach GOLEBIOWSKI (1991). Man beachte die in den Nördlichen Kalkalpen ausschließliche rhätische Verbreitung der für den Starhembergkalk typischen Brachiopoden-Assoziation.

Stop 5: Hohe Wand

(L. KRYSSTYN, R. LEIN, M. SCHAUER)

Thema: Obertriadische Plattformrand-Karbonate.

Lithostratigraphische Einheit: Dachstein Riffkalk („Wandkalk“)

Alter: Obernor (Sevat)

Tektonische Einheit: Hohe Wand-Decke (Juvavikum)

Ortsangabe: ÖK 50/ Blatt 76, Wiener Neustadt

Beschreibung:

In den letzten 100 Jahren ist die Hohe Wand mehrmals komplett kartiert worden (BITTNER 1882, KOSSMAT 1916, KRISTAN 1958, PLÖCHINGER 1967; 1991). In Folge ungenügender stratigraphischer Auflösung sind die Ergebnisse dieser Bemühungen bis heute unbefriedigend geblieben. Zudem haben ungünstige Aufschlußverhältnisse und die kleinräumige Bruchtektonik eine klare Erfassung von Formations- und Faziesgrenzen im Gelände behindert. Besondere Schwierigkeiten bereitete von Anfang an die Abgrenzung einer pelagischen Beckenentwicklung (Hallstätter Kalk) von einem damit eng verbundenen Gerüstbildner-reichen Massenkalk - ein Umstand, der zur Sammelbezeichnung „Wandkalk“ Anlaß gab. Auch hat die irrtümliche Einbeziehung von Gesteinen der Göller-Decke zur Hohen Wand-Decke die Vorstellung verstärkt, letztere als Vielfazies-Decke zu interpretieren (KRISTAN 1958, KRISTAN-TOLLMANN & TOLLMANN 1963). Eine neuere fazielle Studie der Riffkalke der Hohen Wand stammt von SADATI (1981).

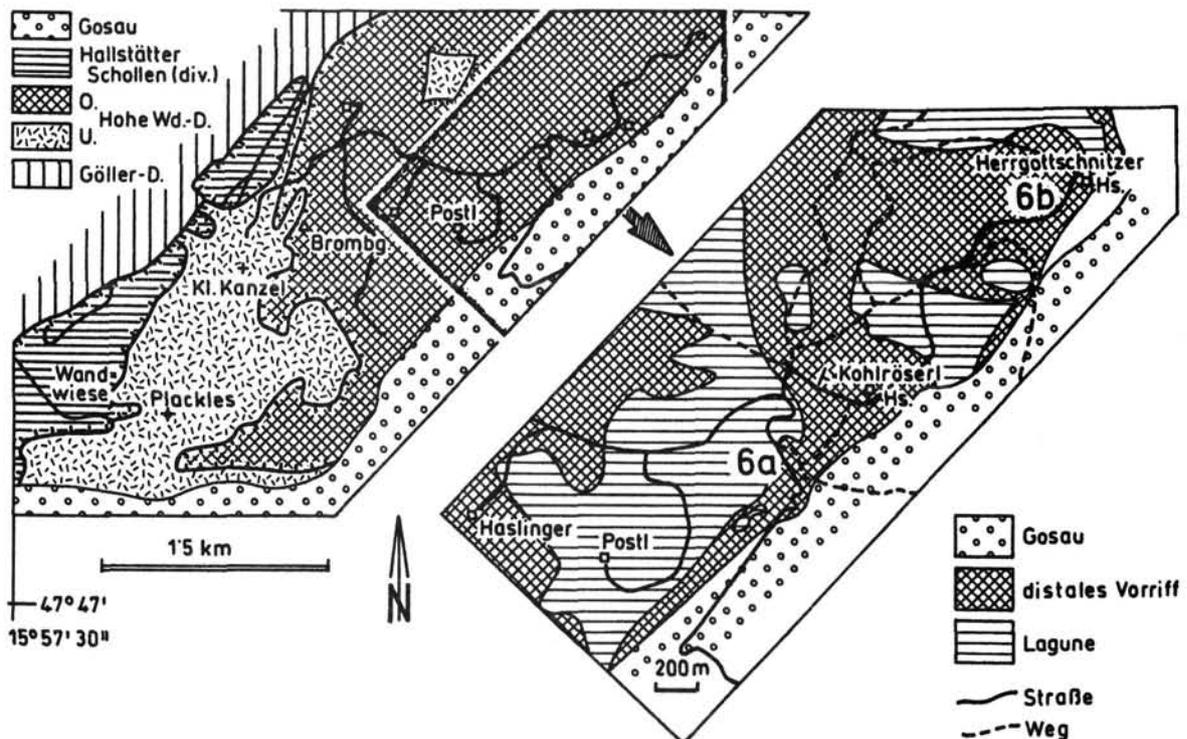


Abb.11: Tektonische Gliederung und geologischer Kartenausschnitt der Hohen Wand (SCHAUER 1995)



Abb.12: Rekonstruktion des norischen Ablagerungsraumes der Hohen Wand

R O	HST		geb. massig (WANDK.) DACHSTEINK.
	TST		gebant
N U	(HST)		massig, p.p. dolomitisiert HALLSTÄTTER KALK
	TST		
K A R N U (?)	HST		WETTER- STEIND. ?

Abb.13: Obertrias-Schichtfolge der Hohen Wand. Achtung: Vertikalskala nicht mächtigkeitsgetreu !

Für einen wesentlichen Impuls sorgte die im Rahmen einer noch unpublizierten Dissertation (Univ. Wien) erfolgte Neukartierung der Hohen Wand durch M. SCHAUER. Seine Ergebnisse sind Grundlage der folgenden Darstellung (Abb. 11, 13). SCHAUER konnte durch aufwendige Conodontenbeprobung die Schichtfolge der Hohen Wand (Abb. 13) nicht nur weitgehend klären sondern auch entsprechend vervollständigen. Sie besteht demnach aus einem basalen, grauen bis bräunlichen Massendolomit, den wir in Analogie zu den nahegelegenen Fischauer Bergen und ähnlich entwickelten Schichtfolgen des Juvavikums der östlichen Kalkalpen (Mürztaler Alpen) und der Westkarpaten (Silicka Brezo-

va) der Wettersteinfazies zuordnen. Darüber folgt ein aufgrund intensiver Kleintektonik mächtigkeitsmäßig nicht genau faßbarer, zwischen 50 und 150 m mächtiger, buntgefärbter, rötlichgrauer Massenkalk, der eine quer durch die Schichtfolge verlaufende, unregelmäßige spätdiagenetische Dolomitisierung aufweist. Die ursprünglich feinkörnigen wackestones sind dadurch beträchtlich kornvergrößert und rekristallisiert. Conodonten belegen für diese Serie ein oberkarnisches bis tief-norisches Alter. Rote, relativ geringmächtige (ca. 20 m), dünnbankige Hallstätter Kalke (bioklastische wackestones) bilden den schon lange bekannten eigentlichen Kernbereich der Hallstätter Fazies der Hohen Wand und werden bei SADATI (1981:Abb. 10) als „Schlammfazies“ ausgeschieden. Über den Hallstätter Kalk progradiert sehr rasch ein grauer an Gerüstbildnern reicher Massenkalk, der zwei verschiedene Ausbildungen zeigt: Eine untere (Typus A: Stop 6 a) mit z.T feinkörniger, oft buntgefärbter Matrix (lithoklastische wacke- bis packstones), die Anlaß gegeben hat, diese Fazies wegen ihrer pelagischen Beeinflussung als Wandkalk gesondert zu benennen. Häufige Plattformconodonten belegen für den Faziestyp A ein obernorisches Alter sowie eine Bildungstiefe unterhalb von 50 m am tieferen Hang. Im Hangendteil wird der Riffkalk zunehmend matrixärmer und es dominieren pack- und rudstones mit massenhaft kleinstückigem Gerüstbildnerschutt (Typus B: Stop 6 b). Biogene in situ scheinen zu fehlen, wobei aber eine eindeutige Aussage durch die dominierenden Kalkschwämme und das Fehlen von größeren Korallenstöcken makroskopisch erschwert wird.

Die beiden beschriebenen Entwicklungen (Typus A und B) werden von SADATI (1981) als Biolithit-Fazies zusammengefaßt. Die Gesamtmächtigkeit des Dachstein-Riffkalkes dürfte 150 - 200 m erreichen. Nach oben hin folgen mit scharfer Grenze Plattformkarbonate. Sie beginnen mit geringmächtigen (max. 15 m), bankungslosen pack- und grainstones mit wechselndem Onkoidgehalt und fehlenden Gerüstbildnern, auf die Megalodontenführende Dachstein-Bankkalke noch ohne Loferite folgen (vgl. Stop 4). SADATI (1981) ordnet diesen Teil seiner „Grapestone Fazies“ zu, die u.a. durch das (seltene) Auftreten von Dasycladaceen (*Heteroporella zankli* OTT, *Griphoporella curvata* (GÜMBEL), *Diplopora* cf. *phanerospora* PIA) gekennzeichnet ist.

Die oben erwähnte starke bruchtektonische Zerlegung der Hohen Wand, aufgrund der Dachsteinkalk-Riff und -Lagune faziell ineinander zu greifen scheinen, ist die hauptsächliche Erklärung der verunglückten Deutung der Hohen Wand als „Lagunen-Riff“ bei SADATI 1981. Der in der Hohen Wand erfaßte markante obernorische Plattformvorstoß ist übrigens für den gesamten alpin-mediterranen Raum charakteristisch und eine Erklärung für die in diesem Zeitabschnitt so weit verbreitete Riffbildung.

Literatur: BITTNER (1882), KRISTAN (1958), LEIN (1984), PLÖCHINGER (1964; 1967; 1991), SADATI (1981), WESSELY in SAUER et al. (1992, 218-221), SCHAUER (1995), Geol.Kt. 1:50.000: Blatt 76 Puchberg am Schneeberg.

Stop 5a

Ortsangabe: ÖK 50/ Blatt 76 Wiener Neustadt; Profil entlang der Hohen Wand-Straße zwischen zweiter Kehre und Wh. Wieser bei km 2,2.

Beschreibung:

Aufgeschlossen ist eine mäßig steil nordfallende Serie, die im Süden mit Dachstein-Riffkalk (Lithotypus A, Kehre) beginnt und gegen Norden in Lithotypus B übergeht, welcher aber entlang eines Riesenharnisches tektonisch stark gestört bis mylonitisiert ist und deshalb extra besichtigt wird (Stop 5b). Im Hangenden schließt Dachsteinkalk in offener Lagunenfazies an.

Stop 5b

Ortsangabe: ÖK 50/ Blatt 76 Wiener Neustadt; Plateaubereich, 350 m SW Herrgottschnitzer-Haus.

Beschreibung:

Lithotypus B (s.o.) mit weiträumigem, z. T. meterlangem, spartisch zementiertem und teils geopetal verfülltem Spaltensystem (WESSELY in SAUER et.al. 1992: Abb. 184). Als Gerüstbildner treten vor allem Kalkschwämme hervor.

Stop 6: Hernstein

Thema: Obertriadische pelagische Beckensedimente

Lithostratigraphische Einheit: Hallstätter Graukalk

Alter: Oberror (Sevat)

Tektonische Einheit: Hallstätter Gleitscholle des Juvavikum

Ortsangabe: ÖK 50/ Blatt 76, Wiener Neustadt; Schloßpark Hernstein (300 m NE Ortsmitte Hernstein)

Beschreibung:

Der Burgfelsen von Hernstein ist seit STUR (1851) und BITTNER (1882) als Fundort norischer Makrofossilien (Ammoniten, Monotiden) bekannt. Er stellt einen isolierten ca. 30 m hohen Felsen dar, der nach MOSTLER et al. (1968) invers liegt. Er ist zum Teil von Werfener Schichten, zum größeren Teil aber von Liasfleckenmergeln (Allgäuschichten) der Göller Decke (Tirolikum) unterlagert und stellt nach PLÖCHINGER (in BRIX & PLÖCHINGER 1988) eine - wahrscheinlich oberjurassische - Gleitscholle dar.

Graufärbung und Massigkeit sind kennzeichnende Sondermerkmale der norischen Hallstätter Schollen im Norden der Hohen Wand zwischen Puchberg und Hernstein und werden von PLÖCHINGER (1981) in der „Miesenbach-Subfazies“ zusammengefaßt. Eine ähnliche lithologische Ausbildung ist in der Hallstätter Typregion selten und nur vom Siruskogel bei Bad Ischl (MOSTLER & PARWIN 1973) bekannt. In der generell feinkörnigen biomikritischen Grundmasse fallen zahlreiche, zumeist schmale spartisch zementierte Hohlräume (syndimentäre Spalten) auf, die nur selten mit geopetalem Sediment, zumeist mit pelagischen Bivalvenschälchen (Halobiiden, *Monotis*) verfüllt oder hohl sind. Auch cm-große ± schichtparallele sheet crack-artige, mit drusigem Kalzit austapezierte Hohlräume sind häufig. In den liegenden Metern (= stratigraphisch hangend) wird der Kalk makrofossilreich, führt zunächst zwei 5 - 10 cm dicke schichtige Lumachellen von *Monotis salinaria* und im Liegenden davon häufig Ammoniten, die in den angeschnittenen geopetal verfüllten Kammern deutlich die inverse Lagerung der Serie erkennen lassen. Im tiefsten Teil des Felsens beschreiben MOSTLER et al. (1968) mehrere Mergeleinschaltungen mit einer Foraminiferenfauna (Variostomiden-Dominanz) wie sie für die norische Hallstätter Fazies charakteristisch ist (TOLLMANN 1976); heute ist davon nur mehr die oberste aufgeschlossen.

Abb.14: Die Hallstätter Deckscholle von Hernstein; a) Geologische Kartenskizze und b) Profilschnitt nach PLÖCHINGER in MOSTLER et al. (1968), c) 1: *Misikella hernsteini* (MOSTLER), 3: *Oncodella paucidendata* MOSTLER aus MOSTLER (1968) - Umseitig !

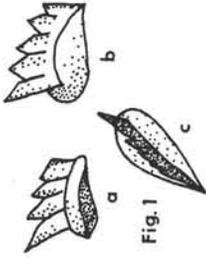
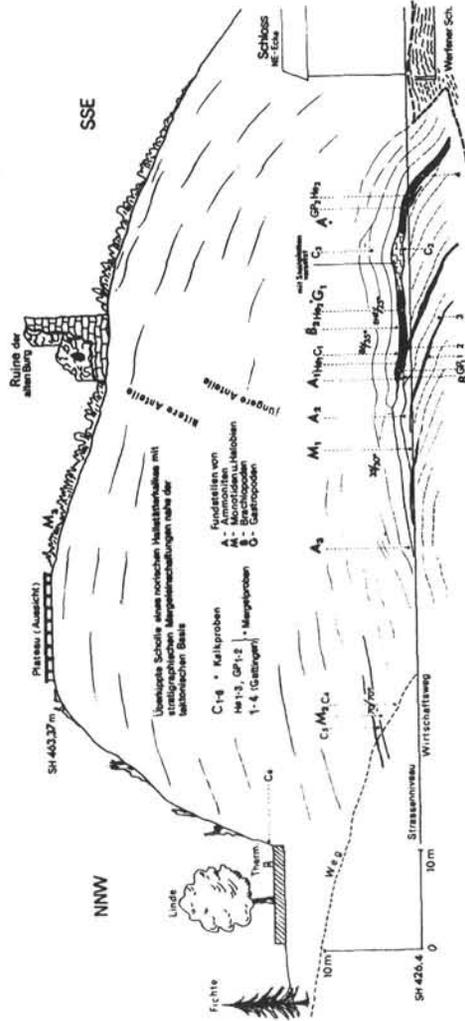
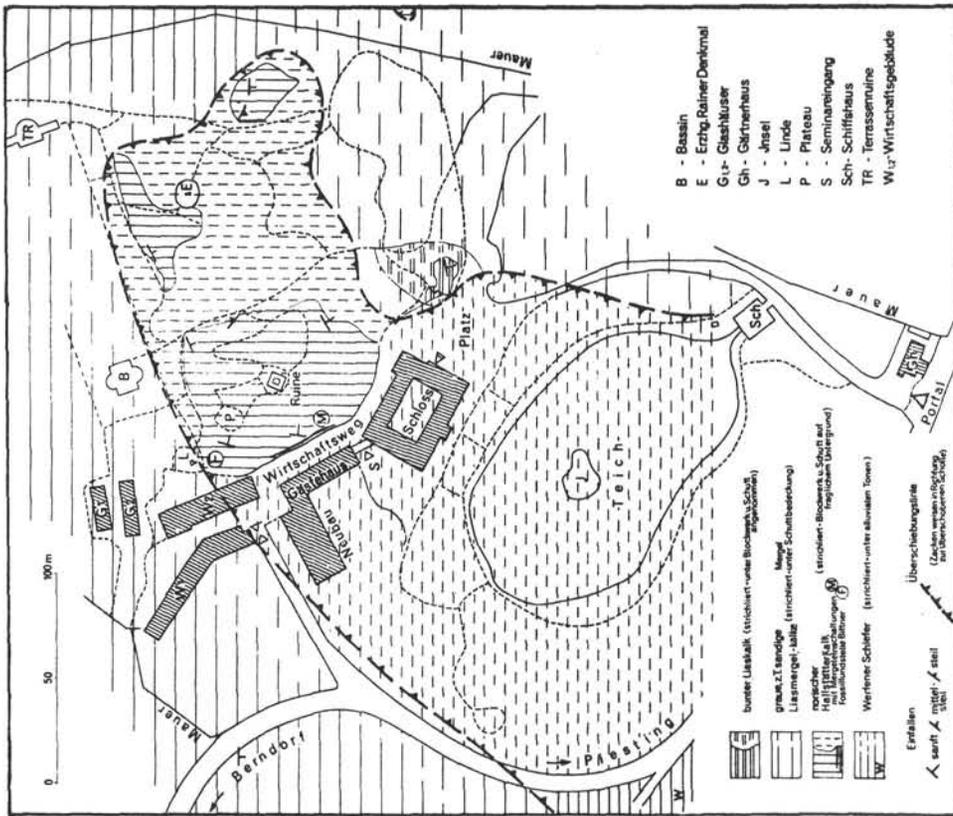


Fig. 1



Fig. 3
Neue Conodontenformen aus den norischen Hallstätter-Kalken von Hornstein.

C



Ansichtspröfil vom Burgfelsen Hornstein.

b

Mikrofaziell ist der Hallstätter Kalk recht typisch ausgebildet und besteht aus stark bioturbierten biogenreichen wackestones, in denen Filamente, Echinodermen (Crinoiden, Echiniden, Holothurien), Ostracoden und Foraminiferen häufig sind (MOSTLER 1968). Die Ammonitenfauna wird von glattschaligen Formen (*Arcestes*, *Placites*, *Cladiscites*, *Pinacoceras*, *Rhacophyllites*, *Megaphyllites*) dominiert, die wenigen berippten Formen zeigen ein obernorisches Alter an (TATZREITER 1985). Während die schichtigen Funde normale Gehäusegrößen besitzen, fallen die Spaltenfaunen durch ihre Kleinheit (max. 5 cm) auf. MOSTLER 1968 weist auf eine reiche Conodontenführung hin und beschreibt mehrere neue Arten, darunter die heutige obersevatische Zonenleitform *Misikella hernsteini*.

Nach eigenen Daten läßt sich der Felsen in einen hoch-mittelnorischen (Alaun 3) sowie zwei obernorische Abschnitte (Sevat 1 + 2) gliedern. Auf den obernorischen Anteil entfallen rund 20 m, was bei einem Zeitumfang von rund 3 Ma (= 2 Ammonitenzonen) einer Akkumulationsrate von 6 mm/ka oder 6 Bunoffs entspricht, ein Wert, der einiges über jenem roter Cephalopodenkalke liegt (SCHLAGER 1974). Geringe Subsidenz und wenig Sedimentzufuhr kennzeichnen den von SCHLAGER (1971) als „Hungerfazies“ bezeichneten Hallstätter Ablagerungsraum, der in Hernstein bathymetrisch unterhalb der Wellengangsbasis aber sicherlich noch innerhalb des Neritikums und wahrscheinlich nicht tiefer als 100 m anzusiedeln ist.

Literatur:

BITTNER (1882), MOSTLER (1968), MOSTLER et al. (1968), BRIX & PLÖCHINGER (1981), TATZREITER (1985).

Kulturhistorische Anmerkung: Die markante Schloßfassade von Hernstein im Stil der englischen Gotik wurde 1856 - 1880 nach Entwürfen des bedeutenden Architekten Theophil HANSEN errichtet (sein Hauptwerk in Wien ist das Parlament). Bauherr des Schlosses war Erzherzog Leopold, ein wissenschaftlich interessierter Mäzen, der unter anderem A. BITTNER mit der Erstellung der „Geologie von Hernstein“ beauftragte.

Stop 7: Neusiedl (S Berndorf)

Thema: Tiefbohrung Berndorf 1

In den Jahren 1978-79 wurde von der ÖMV-AG bei Neusiedl eine Tiefbohrung abgeteuft. Wie zahlreiche Bohrungen zuvor belegt auch sie die Allochthonie der Nördlichen Kalkalpen. Die Bohrung durchörterte nicht nur die Kalkalpen (Göller- und Unterberg-Decke; kein Bajuvarikum) sondern auch Flyschzone und Molassezone und wurde bei einer Endteufe von 6.028m im Kristallin der Böhmisches Masse eingestellt (Abb. 15).

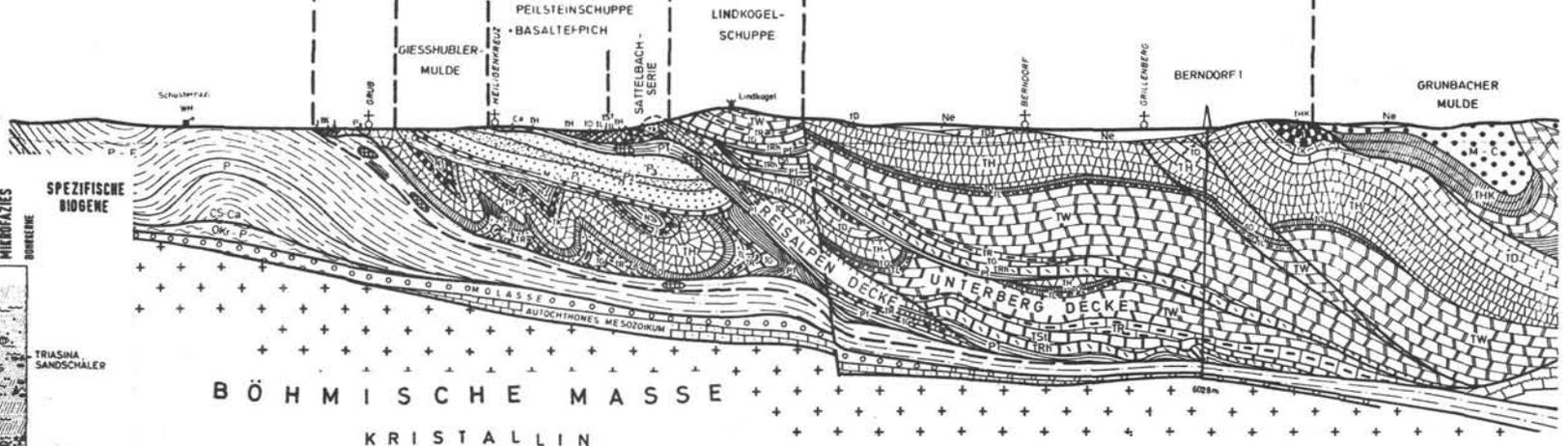
Literatur: WACHTEL & WESSELY (1981), TOLLMANN (1985: Tab. 9)

Abb. 15: Tiefbohrung Berndorf 1, nach WACHTEL & WESSELY (1981)
Umseitig !

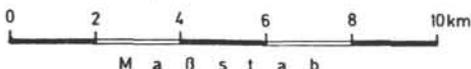
FLYSCHZONE

KALKALP I N

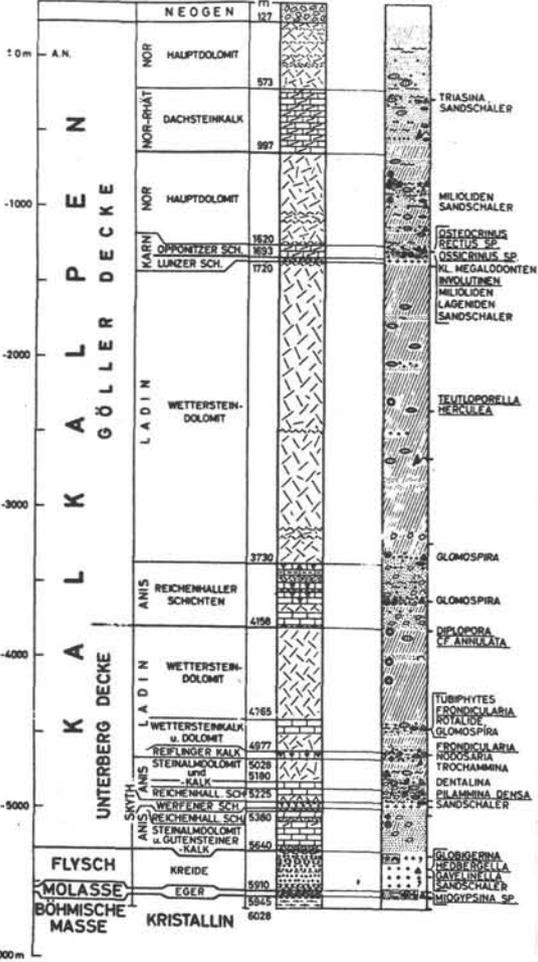
LAABER DECKE FRANKENFELS-LUNZER DECKE GÖLLER DECKE MURZALPEN DECKE



BÖHMISCHE MASSE
KRISTALLIN



ACKERSOHLE
SEEHÖHE + 352m



MOLASSEZONE

- Ott OTTNANG
- Egg EGGENBURG
- Eg EGER
- 1) MOOSBIERBAUMER KONGLOMERAT

BÖHM. MASSE, AUTOCH. MESOZOIKUM

- J-Okr JURA - OBERKREIDE
- Kr KRISTALLIN

FLYSCHZONE

- FLYSCH
- BUNTMERGEL
- FLYSCHHÜLLE d. ST.VEITER ZONE
- E EOZAN P PALEOZAN
- M MAASTRICHT Ca CAMPAN
- S SANTON C CONIAC
- T TURON Ce CENOMAN
- A ALB, APT N NEOKOM

KLIPPEN und SCHÜRFLINGE

- K-N KEUPER bis NEOKOM

PIENIDEN, TATRIDEN

- PT-N PERMOTRIAS bis NEOKOM
- Kr KRISTALLIN

UNTEROSTALPIN

- PT-TK PERMOSKYTH bis KÖSSENER SCH.
- Kr KRISTALLIN

KALKALPEN

- P3 OBERE } GIESSHÜBLER SCHICHTEN (PALEOZAN bis O. MAASTRICHT)
- P2 MITTLERE
- P1 UNTERE
- M-Ca MAASTRICHT bis CONIAC
- T, C TURON, CENOMAN
- A ALB, APT
- N NEOKOM
- J JURA
- TK KÖSSENER SCHICHTEN
- TD DACHSTEINKALK
- THK HALLSTÄTTER KALK
- TH HAUPTDOLOMIT
- TO OPPONITZER SCHICHTEN
- TL LUNZER SCHICHTEN
- TW¹⁾ WETTERSTEINKALK¹⁾ und -DOLOMIT²⁾
- TR REIFLINGER SCHICHTEN
- TG GUTENSTEINER KALK
- Tst STEINALMKALK
- TRh REICHENHALLER SCHICHTEN
- PT WERFENER SCHICHTEN
- GRAUWACKENZONE
- PZ PALÄOZOIKUM

LITERATUR

- BECHSTÄDT, T. & MOSTLER, H., 1974:** Mikrofazies und Mikrofauna der mitteltriadischen Bekkensedimente der Nördlichen Kalkalpen Tirols.-*Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*, **4**, 1-74, 4 Abb., 3 Taf., 4 Tab., Innsbruck.
- BITTNER, A., 1882:** I. Die geologischen Verhältnisse.- In: BECKER, M.A. (ed.): *Hernstein in Niederösterreich ...*, 1. Bd., 1-174, 1 geol. Kt., 1 Taf., Wien (Hölder).
- BITTNER, A., 1893:** Aus den Schwarza- und dem Hallbachthale.- *Verh. Geol. R.-A.*, 1893, 320-338, 2 Abb., Wien.
- BRANDNER, R. & KRYSZYN, L., 1994:** Triassic basin evolution and sequence stratigraphy.- EAPG, 6. Conference and Technical Exhibition, Extended Abstr. of Papers, P 515, Wien.
- BRANDNER, R. & RESCH, W., 1981:** Reef development in the Middle Triassic (Ladinian and Cordevolian) of the Northern Limestone Alps near Innsbruck, Austria.- *SEPM, Spec. Publ.*, **30**, 203-231, 27 Abb., Tulsa.
- BRANDNER, R. & SPERLING, M., 1995:** Zur „Terrane“-Geschichte der Lienzer Dolomiten (Drauzug) aus stratigraphischer und struktureller Sicht.- Arbeitstagung 1995 der Geologischen Bundesanstalt: *Geologie von Osttirol*, 23-35, 5 Abb., Wien (Geol. B.-A.).
- BRIX, F. & PLÖCHINGER, B., 1988:** Erläuterungen zu Blatt 76 Wiener Neustadt.- 85 S., 7 Abb., 4 Tab., Wien (Geol. B.-A.).
- DE ZANCHE, V., GIANOLLA, P., MIETTO, P., SIORPAES, Ch. & VAIL, P. R., 1993:** Triassic Sequence Stratigraphy in the Dolomites (Italy).- *Mem. Sci. geol.*, **45**, 1-27, 26 Abb., Padova.
- EISBACHER, G.H., LINZER, G.H., MEIER, L. & POLINSKI, R., 1990:** A depth-extrapolated structural transect across the Northern Calcareous Alps of western Tirol.- *Eclogae geol. Helv.*, **83/3**, 711-725, 2 Abb., Basel.
- FLÜGEL, E. & KIRCHMAYER, M., 1963:** Typlokalität und Mikrofazies des Gutensteiner Kalkes (Anis) der nordalpinen Trias.- *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, **93**, 106-136, 7 Abb., Taf. 8-11, 4 Tab., Graz.
- GAWLICK, H.J., KRYSZYN, L. & LEIN, R., 1994:** Conodont colour alteration indices: Paleotemperatures and metamorphism in the Northern Calcareous Alps - a general view.- *Geol. Rundschau*, **83**, 660-664, 2 Abb., Berlin.
- GOLEBIOWSKI, R., 1991:** Becken und Riffe der alpinen Obertrias. Lithostratigraphie und Biofazies der Kössener Formation.- *Exkursionen im Jungpaläozoikum und Mesozoikum Österreichs*, 79-119, Abb. 35-47, Wien (Österr. Paläont. Ges.).
- HAAS, J., KOVACS, S., KRYSZYN, L. & LEIN, R., 1995:** Significance of Late Permian - Triassic facies Zones in terrane reconstructions in the Alpine - North Pannonian domain.- *Tectonophys.*, **242**, 19-40, 13 Abb., Amsterdam.
- HENRICH, R., 1983:** Der Wettersteinkalk am Nordwestrand des tirolischen Bogens in den Nördlichen Kalkalpen.- *Geologica et. Palaeontologica*, **17**, 137-177, 7 Abb., 2 Tab., 9 Taf., Marburg.
- HOLZER, H.F., WEBER, F. & TRIMMEL, F., 1975:** Zur Geologie und Geophysik der Gipslagerstätte Preinsfeld bei Heiligenkreuz, N.-Ö. - *Berg- u. Hüttenmänn. Mh.*, **120**, H. 12, 569-576, 9 Abb., Wien.
- KOZUR, H. & MOSTLER, H., 1992:** Erster paläontologischer Nachweis von *Meliaticum* und *Süd-Rudabanyaicum* in den Nördlichen Kalkalpen (Österreich) und ihre Beziehung zu den Abfolgen in den Westkarpaten.- *Geol. Paläont. Mitt. Innsbruck*.- **18**, 87-129, 7 Abb., 14 Taf., Innsbruck.
- KRISTAN, E., 1958:** Geologie der Hohen Wand und des Miesenbachtals (Niederösterreich).- *Jb. Geol. B.-A.*, **101**, 249-291, 3 Abb., Taf. 22-23, Wien.
- KRISTAN-TOLLMANN, E. & TOLLMANN, A., 1963:** Die Mürzalpendecke - eine neue hochalpine Großeinheit der östlichen Kalkalpen.- *Sitz. Ber. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, **171**, 7-39, Taf. 1, Wien.
- LEIN, R., 1981:** Deckschollen von Hallstätter Buntkalken in Salzbergfazies in den Mürztaler Alpen südlich von Mariazell (Steiermark).- *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österreich*, **27**, 207-234, 4 Abb., 1 Taf., Beil. 12, Wien.
- LEIN, R., 1984:** Geologie der Hohen Wand.- In: WURM E. (Ed.) *Hohe Wand und Umgebung*, 10-28, 17 Abb., 1 Tab., Payerbach (PS-Verlag).

- LINZER, H.G., RATSCHBACHER, L. & FRISCH, W., 1995:** Transpressional collision structures in the upper crust: the fold-thrust belt of the Northern Calcareous Alps.- *Tectonophys.*, **242**, 41-61, 6 Abb., 1 Tab., Amsterdam.
- MANDL, G. & ONDREJCIKOVA, A., 1991:** Über eine triadische Tiefwasserfazies (Radiolarite, Tonschiefer) in den Nördlichen Kalkalpen - ein Vorbericht.- *Jb. Geol.B.-A.*, **134**, 309-318, 2 Abb., Wien.
- MOSTLER, H., 1968:** Conodonten und Holothuriensklerite aus norischen Hallstätter-Kalken von Hernstein.- *Verh. Geol.B.-A.*, **1967**, 177-189, Wien.
- MOSTLER, H., OBERHAUSER, R. & PLÖCHINGER, B., 1968:** Die Hallstätter Kalk-Scholle des Burgfelsens von Hernstein (N.Ö.).- *Verh. Geol.B.-A.*, **1967**, 27-36, 2 Abb., Wien.
- MOSTLER, H., PARWIN, P., 1973:** Ein Beitrag zur Feinstratigraphie der Hallstätter Kalke am Sirius-Kogel (Bad Ischl , Oberösterreich).- *Geol. Paläont. Mitt.*, Innsbruck, **3/7**, 1-47, 7 Abb., 2 Taf., 4 Tab., Innsbruck.
- PAK, E 1974:** Schwefelisotopenuntersuchung am Institut für Radiumforschung und Kernphysik I.- *Anz. östr. Akad. Wiss., math.-naturwiss. Kl.*, **111**, 166-174, Wien.
- PLÖCHINGER, B., 1967:** Erläuterungen zur Geologischen Karte des Hohe-Wand-Gebietes (Niederösterreich).- 142 S., 20 Abb., 4 Taf., Wien.
- PLÖCHINGER, B., 1970:** Erläuterungen zur Geologisch-Geotechnischen Karte 1:10.000 des Schwechattal-Lindkogel-Gebietes W Baden (Niederösterreich).- 58 S., 8 Abb., 2 Taf., 2 Tab., Wien.
- PLÖCHINGER, B., 1993:** Der kalkalpine Wienerwald.- In: PLÖCHINGER, B. & PREY, S.: *Der Wienerwald*, Samml. Geol. Führer, **59** (2. Aufl.), 69-168, Berlin (Borntraeger).
- PLÖCHINGER, B. & BRIX, F. (eds.), 1981:** Arbeitstagung der Geologischen Bundesanstalt 1981. Thema: Blatt Wr. Neustadt.- 120 S., 14 Abb., Wien (Geol. B.-A.).
- SADATI, S.M., 1981:** Die Hohe Wand: Ein obertriadisches Lagunen-Riff am Ostende der Nördlichen Kalkalpen (Niederösterreich).- *Facies*, **5**, 191-264, 15 Abb., Taf. 54-66, 10 Tab., Erlangen.
- SAUER, R., SEIFERT, P. & WESSELY, G., 1992:** Guidebook to Excursions in the Vienna Basin and the Adjacent Alpine-Carpathian Thrustbelt in Austria.- *Mitt. österr. Geol. Ges.*, **85**, 1-264, 200 Abb., 7 Tab., Wien.
- SCHAUER, M., 1995:** Stratigraphie, Fazies und Tektonik der Hohen Wand. Ein Lösungsvorschlag.- *Unveröff. Ber. Geol. B.-A.*, 71 S., 15 Abb., 3 Kt., Wien (Wiss. Arch. Geol. B.-A.).
- SCHLAGER, W., 1974:** Preservation of cephalopod skeletons and carbonate dissolution on ancient Tethyan sea floors.- *Spec. Publ. int. Ass. Sediment.*, **1**, 49-70, 10 Abb., Oxford.
- SCHLAGER, W., & SCHÖLLNBERGER, W., 1974:** Das Prinzip der stratigraphischen Wenden in der Schichtfolge der Nördlichen Kalkalpen.- *Mitt. geol. Ges. Wien*, **66/67**, 165-193, 2 Abb., Wien.
- SUMMESBERGER, H., 1966:** Zum Typusprofil des Gutensteiner Kalkes. Stellungnahme zu E. FLÜGEL & M. KIRCHMAYER 1962.- *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Wien.*, **16**, 85-88, 1 Abb., Wien.
- SUMMESBERGER, H. & WAGNER, L., 1971:** Der Lithostratotypus des Gutensteiner Kalkes.- *Ann. Naturhistor. Mus. Wien*, **75**, 343-356, 2 Abb., 3 Taf., 1 Profiltaf., Wien.
- SPENGLER, E., 1959:** Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen.- 3. Teil: Der Ostabschnitt der Kalkalpen.- *Jb. Geol. B.-A.*, **102**, 93-312, 5 Abb., Taf. 4, Wien.
- TATZREITER, F., 1985:** Zur Kenntnis der obertriadischen (Nor; Alaun; Sevat) trachyostraken Ammonideen.- *Jd. Geol. B.-A.*, **128**, 219-226, Abb., Wien.
- TOLLMANN, A., 1976a:** Analyse des klassischen nordalpinen Mesozoikums.- 580 S., 256 Abb., 3 Taf., Wien (Deuticke).
- TOLLMANN, A., 1976b:** Der Bau der nördlichen Kalkalpen.- 449 S., 130 Abb., 7 Taf., Wien (Deuticke).
- TOLLMANN, A., 1985:** Geologie von Österreich.- Bd. II, 710 S., 286 Abb., 27 Tab., Wien (Deuticke).
- WACHTEL, G. & WESSELY, G., 1981:** Die Tiefbohrung Berndorf 1 in den östlichen Kalkalpen und ihr geologischer Rahmen.- *Mitt. österr. geol. Ges.*, **74/75**, 137-165, 7 Abb., 3 Taf., Wien.
- ZAPFE, H., 1969:** Beiträge zur Paläontologie der nordalpinen Riffe. Rhaetomegalodonten aus dem Dachsteinkalk der niederösterreichischen Voralpen.- *Ann. Naturhistor. Mus.*, **73**, 141-159, 4 Abb., 1 Taf., Wien.

Geologische Karten:

Geologische Karte von Wien und Umgebung, 1:200.000 .- Wien (Geol.B.-A.) 1984.

Geologische Spezialkarte...1:75.000, Blatt Wiener Neustadt.- Wien (Geol.R.-A.) 1916.

Geologische Karte...1:50.000, Blatt 75 Puchberg am Schneeberg.- Wien (Geol.B.-A.) 1991.

Geologische Karte...1:50.000, Blatt 76 Wiener Neustadt.- (Geol.B.-A.) 1982.

Geologische Karte des Hohe Wand Gebietes (Niederöst.), 1:25.000.- Wien (Geol.B.-A.) 1964.

Geologisch-Geotechnische Karte des Schwechattal- Lindkogelgebietes W Baden, Niederösterreich, 1:10.000.- Wien (Geol.B.-A.) 1970.

Adresse der Autoren:

Prof. Dr. Leopold KRISTYN
Institut für Paläontologie der Univ. Wien
Althanstraße 14
A-1090 Wien

Prof. Dr. Richard LEIN
Geologisches Institut der Univ. Wien
Althanstraße 14
A-1090 Wien

1000 Bussi unserem lieben Zeichner Leo L.!