

VERHANDLUNGEN
DER
GEOLOGISCHEN BUNDESANSTALT

Sonderheft F

1963

**Exkursionsführer für das Achte Europäische
Mikropaläontologische Kolloquium
in Österreich**

Verfaßt unter Mitwirkung von

F. BACHMAYER, K. GOHRBANDT, R. GRILL, F. KAHLER, W. KLAUS, K. KOLLMANN,
H. KÜPPER, W. MEDWENITSCH, R. OBERHAUSER, A. PAPP, B. PLÜCHINGER,
M. E. SCHMID, H. STRADNER, K. TURNOVSKY

Redigiert von

R. GRILL, K. KOLLMANN, H. KÜPPER, R. OBERHAUSER

Mit 4 Tafeln, 17 Abbildungen und 10 Tabellen im Text

Wien 1963

EIGENTÜMER, HERAUSGEBER UND VERLEGER: GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT,
WIEN III, RASUMOVSKYGASSE 23
GESELLSCHAFTS-BUCHDRUCKEREI BRÜDER HOLLINEK

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zum Geleit	5
Note of Welcome	6
A. Exkursion zur Hohen Wand in den Kalkalpen südlich von Wien. H. KÜPPER, mit Beiträgen von R. OBERHAUSER, B. PLÖCHINGER, H. STRADNER	9
a) Übersicht	9
b) Detailbeschreibung	9
1. Aufschlüsse im Oberkreide-Paleozänbereich (Aufschlüsse A1 – A5)	9
2. Aufschlüsse im Triasbereich (Aufschlüsse A6 – A7)	14
B. Exkursion Inneralpines Wiener Becken nördlich der Donau, Molassegebiet und Waschbergzone. R. GRILL, mit Beiträgen von F. BACHMAYER, K. GOHRBANDT, K. KOLLMANN, R. OBERHAUSER, A. PAPP, M. E. SCHMID, H. STRADNER, K. TURNOVSKY	20
a) Übersicht des Exkursionsvorhabens	20
b) Inneralpines Wiener Becken	21
1. Entstehung, Schichtfolge	21
2. Der Exkursionsweg im Inneralpinen Wiener Becken (Punkte B1 – B3)	24
c) Molassegebiet (Punkt B4)	28
d) Die Waschbergzone (Punkt B5 – B9)	31
C. Exkursion im engeren Wiener Bereich. R. GRILL, mit Beiträgen von K. KOLLMANN	41
a) Übersicht des Exkursionsvorhabens	41
b) Der Exkursionsweg (Punkt C1 – C2)	42
D. Exkursion in das Gebiet von Salzburg	47
DI. Paleozän und Eozän des Helvetikums nördlich von Salzburg (Haltepunkte DI/1 – DI/5). K. GOHRBANDT	47
DII. Exkursion in den Grünbachgraben am Untersberg-Ostfuß. B. PLÖCHINGER, mikropaläontologische Bearbeitung von W. KLAUS, K. KOLLMANN, R. OBERHAUSER	57
a) Überblick	57
b) Detailbeschreibung	58
1. Profilabschnitt Tithon-Neokom (Haltepunkt DII/1)	58
2. Profilabschnitt tiefer Jura (Haltepunkt DII/2)	60
3. Profilabschnitt rhätische Zlambachschichten (Haltepunkt DII/3)	61
4. Profilabschnitt Haselgebirge, Ramsaudolomit (Haltepunkt DII/4)	65
DIII. Halleiner Salzberg (Dürrnberg). W. MEDWENITSCH, mit paläontologischen Beiträgen von K. KOLLMANN, R. OBERHAUSER	67
a) Daten zur Erforschungsgeschichte	67
b) Geologische Problemstellung	68
c) Die geologische Position des Halleiner Salzberges	69
d) Exkursionsroute (Beprobungspunkte DIII/1 – 6)	74
DIV. Morzger Hügel. R. OBERHAUSER	81
E. Exkursion zum Karbon und Perm des Naßfeld-Gebietes (Karnische Alpen, Kärnten). F. KAHLER	83
a) Geschichte der Erforschung der Foraminiferen	83
b) Übersicht des Exkursionsgebietes	84
c) Grundlagen für die Exkursion	84
1. Das Gebiet östlich des Naßfeldes	84
2. Südlich des Naßfeldpasses	90
3. Das Perm im Bereich des Trogkofels	90

Literaturhinweise am Schlusse jedes einzelnen Artikels.

Zum Geleit

Wenn am 23. September 1963 in Wien die Teilnehmer am 8. Europäischen Mikropaläontologischen Kolloquium begrüßt werden, so sollen aktuelle Diskussionen in einem geistigen und landschaftlichen Rahmen geführt werden, der durch die Arbeiten von FICHTEL und MOLL, 1803, A. E. REUSS, um 1850, und F. KARRER, um 1860, wesentlich zu den klassischen Grundlagen der Mikropaläontologie beigetragen hat.

Die österreichischen Kollegen, welche das Zustandekommen des Kolloquiums ermöglichten, wollten neben dem Studium der Lokalitäten mit einem Blick auf Gegenwart und Zukunft auch noch folgende allgemeine Gesichtspunkte berücksichtigen:

ohne auf Historisches zu verzichten, soll bei der Vorführung kürzlich bearbeiteter Fundpunkte die Unerläßlichkeit einer engen Verbindung von Makro- und Mikropaläontologie für das Gedeihen der Stratigraphie betont und an den Aufschlüssen vorgeführt werden;

es sollte der Bereich der klassischen meist auf Foraminiferen beruhenden Mikrostratigraphie durch parallele Studien an Nannoplankton, Pollen und Sporen vertieft werden;

es sollte schließlich besonders „Mikro-Neuland“ Beachtung finden, das durch die Bearbeitung triadischer Ostracoden, Foraminiferen und Sporen bisher kaum geahnte phylogenetische Perspektiven eröffnet; wohl ist die marine Trias im Weltmaßstab eine Sonderentwicklung, doch ist gerade sie durch ihre Fazies für einen Brückenschlag zu den sich bisher größtenteils fremd gegenüberstehenden paläo- und mesozoischen Mikrofossilgruppen prädestiniert. Das Paläozoikum soll in einer für Europa interessanten hochmarinen Fusulinenkalkentwicklung ebenfalls besucht werden.

Eine Gesamtübersicht über die stratigraphische und geographische Stellung der Exkursionsrouten ist auf Tabelle 1 und Tafel 1 gegeben, die detaillierten Daten für alle Lokalitäten sind von den Bearbeitern in Text und Literatur dieses Exkursionsführers zusammengetragen worden.

Wir Österreicher stehen seit eh und je unter dem Eindruck des nicht versiegenden Stromes von Anregungen, den wir im Bereiche der Geowissenschaften, und damit auch in der Mikropaläontologie aus unseren Gesteinen empfangen; wir würden uns freuen, wenn unsere Gäste an diesen Anregungen heute und in Zukunft teilnehmen wollten.

H. KÜPPER
März 1963

Note of Welcome

The Eight European Micropaleontological Colloquium 1963 is heartily welcomed to Vienna.

Following a first day of discussions and contacts, excursions will be made to recently investigated localities, not excluding however some of those, made famous by the work of FICHEL and MOLL (1803), REUSS (abt. 1850) and of KARRER (abt. 1860).

During our collecting trips we hope to draw your attention to a few general principles, namely:

that modern stratigraphy is best based, so we believe, on combined studies of both micropaleontology and macropaleontology;

that micropaleontological work itself, since 1920 or thereabouts, has been based mainly on the contributions made by large and small foraminifers, whereas today spores, pollen and nannofossils also seem to be significant;

that recent discoveries of ostracods and foraminifera in the marine Upper Triassic of the Eastern Alps probably will form a link between Paleozoic and Mesozoic phylogenetic trends;

that the well exposed sections of fusulinid limestone, of Upper Carboniferous to Lower Permian age — to be visited on Excursion E — have an important bearing in European-Asian paleogeographical relations.

Map (plate 1) and correlation chart (page 7) summarize the route of the excursions and the stratigraphy of the various localities described in the guide book.

From the scenery of localities and rocks at which the founders of micropaleontology were working, a constant flow of incitement even today favours continued investigations. The Austrian members of the European family of micropaleontologists would be only too glad, to share in this precious inheritance with their guests today and in the future.

Vienna, March 1963.

Tabelle 1

Stratigraphy covered by excursion routes A/E
(Summary sheet)

	A	B	C	D I	D II	D III/IV	E
(VIENNA AREA) (SALZBURG AREA) KARINTHIA							
NEOGENE		Sarmatian Helvetian	* Pannonian * Tortonian				
PALEOGENE		* Ledian * Cuisian		Lutetian			
	Paleocene						
UPPERCRETACEOUS	Maastr.	Danian Maastr.		Danian		D III Santonian Coniacian	
LOWERCRETACEOUS					Neocomian		
JURASSIC	Upper	* Tithonian		Tithonian			
	Middle						
	Lower				Lias D II	Lias	
TRIASSIC	Upper	Rhaetic			Rhaetic		
	Middle						
	lower	Carnian				Carnian	
PERMIAN					* Upper Permian		Lower Permian
CARBONIFEROUS							Upper Carboniferous

Tabelle 1

Stratigraphy covered by excursion routes A/E
(Summary sheet)

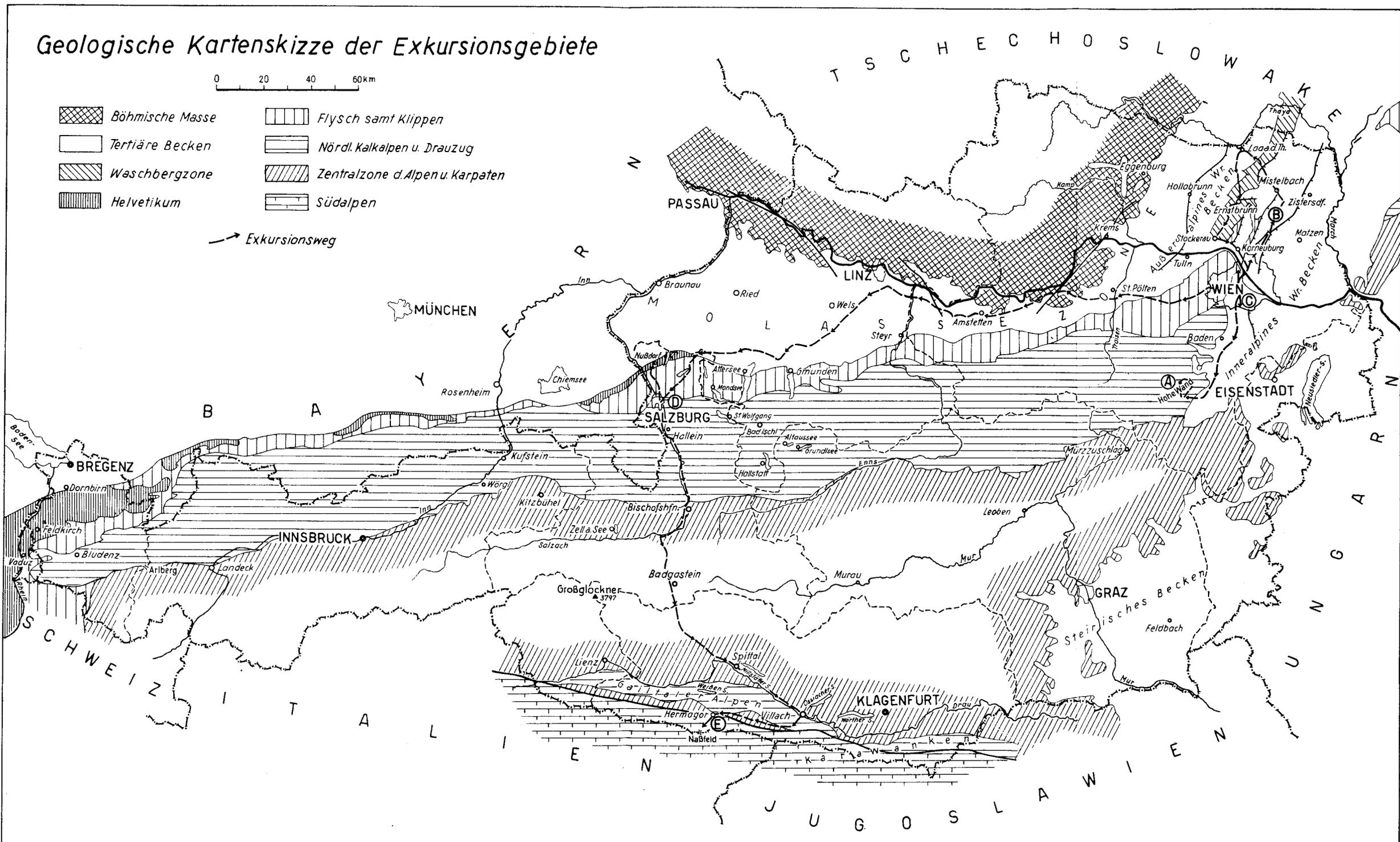
	A	B	C	DI	DI	DI/IV	E
	(VIENNA AREA)			(SALZBURG AREA)			KARINTHIA
NEOGENE		Sarmatian Helvetian	* Pannonian * Tortonian				
PALEOGENE		* Ledian * Cuisian		Lutetian			
	Paleocene						
UPPERCRETACEOUS	Maastr.	Danian Maastr.		Danian			
						DIV Santonian Coniacian	
LOWERCRETACEOUS					Neocomian		
		* Tithonian		Tithonian			
JURASSIC	Upper						
	Middle						
	Lower				Lias	DIX Lias	
TRIASSIC	Rhaetic				Rhaetic		
	Upper						
	Middle	Carnian					Carnian
	Lower						
PERMIAN					* Upper Permian		Lower Permian
CARBONIFEROUS							Upper Carboniferous

Geologische Kartenskizze der Exkursionsgebiete



- | | | | |
|--|-----------------|--|----------------------------------|
| | Böhmische Masse | | Flysch samt Klippen |
| | Tertiäre Becken | | Nördl. Kalkalpen u. Drauzug |
| | Waschbergzone | | Zentralzone d. Alpen u. Karpaten |
| | Helvetikum | | Südalpen |

→ Exkursionsweg



A

Exkursion zur Hohen Wand in den Kalkalpen südlich von Wien

VON H. KÜPPER

Mit Beiträgen von R. OBERHAUSER, B. PLÖCHINGER, H. STRADNER

(Abb. 1—5, Tab. 2—4)

a) Übersicht

Das Gebiet der Hohen Wand liegt am Ostende des Südreiles der Nördlichen Kalkalpen, dort, wo diese in ihrem Weiterstreichen in der Richtung der Karpaten durch das Wiener Becken unterbrochen werden.

Seit den Tagen von A. BOUÉ, 1825, ist dieses Gebiet bis heute immer wieder von Geologen und Paläontologen besucht worden. Die ersten mikropaläontologischen Beobachtungen stammen von A. E. REUSS, der aus den Inoceramenmergeln von Grünbach 1854 Haplophragmien beschrieb.

Das Ziel der gegenwärtigen Exkursion sind Oberkreide- und Triaslokalitäten, welche im Zuge der jüngsten Aufnahmen bearbeitet worden sind. Für die Geologie des Oberkreidegebietes sei nach der Studie von B. PLÖCHINGER, 1961, verwiesen; die Geologie des Triasbereiches beschrieb E. KRISTAN, 1958. Beide Arbeiten enthalten vollständige Hinweise auf die Literatur. Im Zuge der Vorbereitung zu dieser Exkursion wurden 1962 ergänzende Aufsammlungen durchgeführt, die im folgenden mitverarbeitet sind.

Das Exkursionsgebiet ist morphologisch deutlich in zwei Teile gegliedert (siehe Abb. 1):

Die Oberkreide (Gosauformation) bildet ein von Feldern und Weiden bestandenes niedriges Hügelland. Die Oberkreide ist hier zu einer steilen, SE überkippten Synklinale zusammengedrückt, welche durch die Schachtaufschlüsse der Kohlenbergbaue Grünbach und Umgebung gut bekannt ist; im Synklinalkern liegt Paleozän.

Die Trias-Liasgesteine bilden W der flachen Gosaulandschaft eine lang hinziehende mauerartige Aufragung, deren plateauartige Höhe etwa 500 m über den Feldern der Gosaugesteine liegen; diese Gesteinsgruppe gehört einer Zone mit Hallstätter Entwicklung an und ist am SE-Rand des Plateaus gegen SE überfaltet.

b) Detailbeschreibung

1. Aufschlüsse im Oberkreide-Paleozänbereich

Nach der von B. PLÖCHINGER, 1961, S. 369, gegebenen Übersicht sei für die Lage der zu besuchenden Einzelaufschlüsse im Rahmen der Stratigraphie der Gosaumulde nach Tabelle 2 verwiesen.

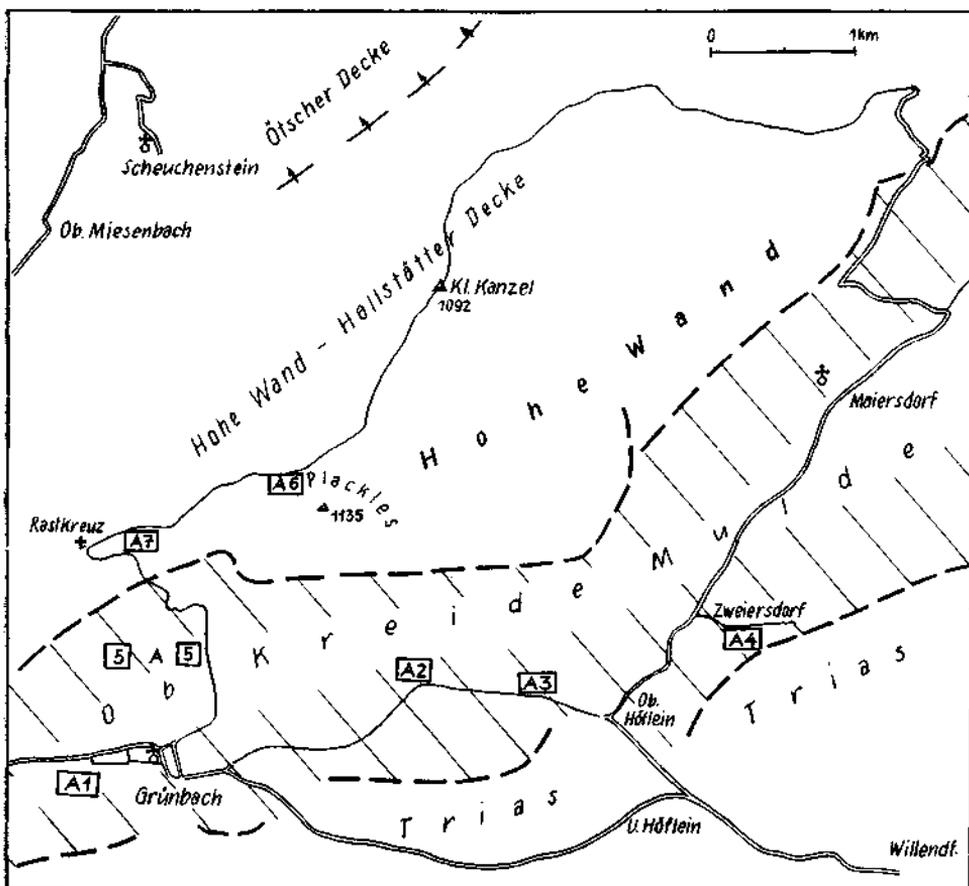


Abb. 1: Übersichtsskizze mit den Aufschluß-Haltepunkten.

Tabelle 2

Stratigraphische Gliederung	Einzelaufschlüsse
Dan-Paleozän (Zweiersdorfer Schichten)	< Aufschluß A 4 Zweiersdorfer Schichten
Maastricht (Inoceramen-Schichten mit Orbitoiden- sandsteinen)	< Aufschlußgruppe A 1, A 2, A 3 Inoceramenmergel < Aufschluß A 5 Orbitoidensandstein
Campan (kohleflözführende Schichten)	
Ober Santon (Basisablagerungen)	

Aufschluß A 1, Grünbach, Voraugasse (siehe Abb. 2)

Vom S-Ende der Voraugasse nach rechts (W) abbiegend, findet man im Kiefernwald allenthalben Schichtköpfe von schwach sandigen, harten, steil N-fallenden Mergeln; sie enthalten an mehreren Stellen zu Schnüren angehäufte Lagen von Haplophragmien zusammen mit z. T. doppelklappigen Inoceramen (*Inoceramus cf. balticus* BÖHM, Bestimmung Prof. Dr. R. SIEBER). Nach OBERHAUSER (1961, S. 400) ist die Mikrofauna hier wie folgt zusammengesetzt:

Bolivina cf. incrassata REUSS

Spiroplectammina römeri LALICKER

Spiroplectammina senonana LALICKER usw.

Lituola grandis (REUSS) (= *Spirolina* = *Haplophragmium*)

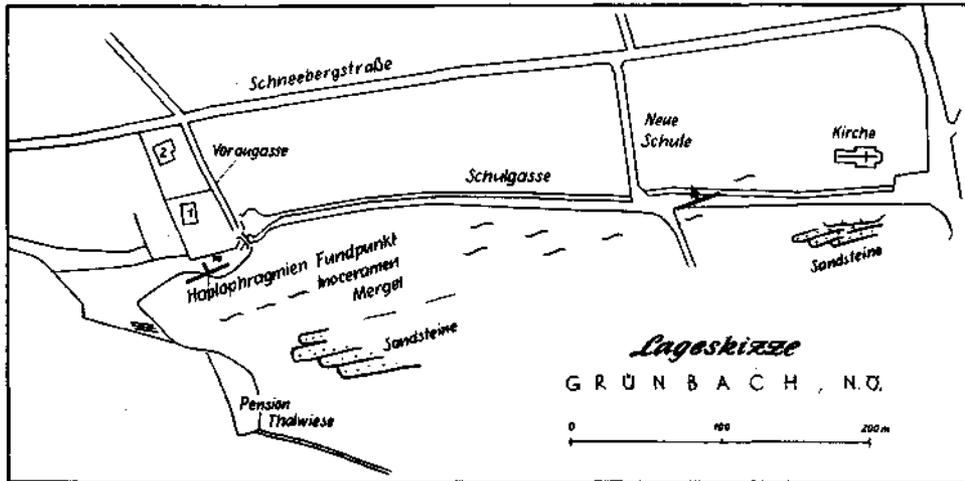


Abb. 2: Aufschluß A 1, Grünbach, Voraugasse.

Aufschluß A 2, Haselhof, NE Grünbach (siehe Abb. 1)

Graue Mergel, Maastricht, reiche Fauna (OBERHAUSER, 1962).

Globotruncana stuarti (CUSHMAN)

Globotruncana arca (LAP.)

Globotruncana gansseri BOLLI

Rugoglobigerinen

Reussella scajnochae (GRZYB.)

Clavulinoides aspera (CUSHMAN)

Cribrostomoides trinitatis CUSHMAN & JARVIS

usw.

Ferner findet sich nach H. STRADNER (1962) hier eine sehr stark korrodierte Nannoflora mit

Arkhangelskiella cymbiformis VEKSHINA

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER

Cribrosphærella ehrenbergi (ARKH.) DEFLANDRE

Lucianorhabdus cayeuxi DEFLANDRE

Microrhabdulus helicoides DEFLANDRE
Micula staurophora (GARDET)
Rhabdolithus turriseiffeli (DEFLANDRE)

welche für höheres Senon (Campan-Maastricht) spricht, Arten des Danien fehlen.

Aufschluß A 3 Oberhöflein (Südende) (OBERHAUSER, 1962)
(siehe Abb. 1)

Bolivinooides draco draco (MARSSON)
Bolivina incrassata gigantea WICHER
Globotruncana stuarti (LAP.)
Globotruncana arca (CUSHMAN)
Stensiöina pommerana BROTZEN
Reussella scajnochae (GRZYB.)
usw.

Diskussion: Reiches und relativ gut erhaltenes Maastricht.

Aufschlußgruppe A 4, Zweiersdorf (siehe Abb. 3)

In einem seichten Hohlweg E des Ortes Zweiersdorf sind überwiegend sandig-mergelige Schichten des Dan-Paleozänbereiches gut aufgeschlossen. Die Schichten fallen überkippt nach NW und werden von einer Störungszone gequert; außerhalb derselben ist die Überkipfung an der Gradierung sowie an der Stellung der Lebensspuren (*Subphyllochorda* sp.) erkennbar. Die Mikrofauna des Hohlweges beschreibt R. OBERHAUSER wie folgt (1961, S. 403):

Globigerina pseudobulloides PLUMMER
Globigerina triloculinoides PLUMMER
Globigerina trinidadensis (BOLLI)
Truncorotalia angulata (WHITE)
Truncorotalia uncinata (BOLLI)
Aragonia ouezzanensis REY
Coscinolina sp.
Miscellanea sp.
Rotaliiden (komplex gebaut)
Lageniden und Sandschaler

ferner als aufgearbeitete Oberkreide:

Globotruncana sp. sp.
Bolivinooides sp.
Stensiöina cf. *pommerana* BROTZEN
Gümbelina sp.

Reichere Faunen sind in den Entnahmepunkten 6, 7, 11, 14, 18, 26, 27 (siehe Abb. 3) enthalten. Die Nannoflora besteht nach H. STRADNER (1962) aus folgenden Arten:

Coccolithus crassus BRAMLETTE & SULLIVAN
Coccolithus helis STRADNER
Discolithus ocellatus BRAMLETTE & SULLIVAN
Thoracosphaera deflandrei KAMPTNER
Thoracosphaera saxeae STRADNER

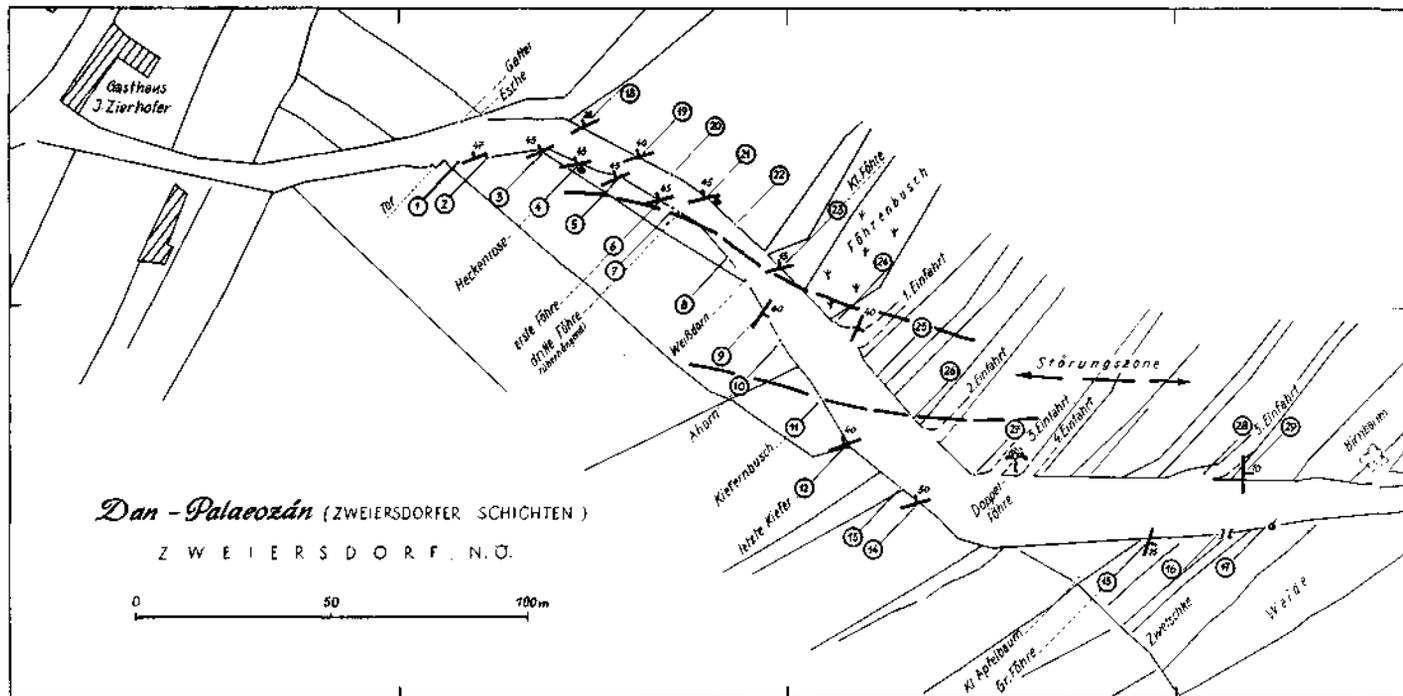


Abb. 3: Aufschlußgruppe A 4, Zweiersdorf.

Zygodiscus adamas BRAMLETTE & SULLIVAN

Zycolithus concinnus MARTINI

was für Dan bis tieferes Thanet spricht und auch mit den Verhältnissen im Oichtental, Salzburg, übereinstimmt (Zone A/C, GOHRBANDT, 1963).

Es sei vermerkt, daß im Ostende des Hohlweges Einstreuungen von Korallen und helleren Mergelbrocken auftreten (17 a); diese letzteren haben eine andere Nannoflora; Dan-Paleozän-Elemente fehlen, nur Formen der höheren Oberkreide treten auf:

Arkhangelskiella sp.

Coccolithus pelagicus (WALLICH) SCHILLER

Cribrosphaerella ehrenbergi (ARKH.) DEFLANDRE

Lucianorhabdus cayeuxi DEFLANDRE

Microrhabdulus helicoides DEFLANDRE

Micula staurophora (GARDET)

Rhabdolithus turriseiffeli (DEFLANDRE)

Tetralithus ovalis STRADNER

Zycolithus diplogrammus DEFLANDRE

Damit erscheint die Annahme als gerechtfertigt, daß es sich hier um sedimentär eingestreute Komponenten von höherer Oberkreide handelt; dies wird gleichfalls durch die Foraminiferenfauna bestätigt, welche nach OBERHAUSER (1962) für Maastricht spricht.

Aufschlüsse A 5, Grünbach NE, Lupar-Stollen und Segen-Gottes-Schacht (siehe Abb. 1)

Die Orbitoidensandsteine des Westteiles der Grünbacher Mulde sind an zwei Stellen NE und SE des Segen-Gottes-Schachtes mit starkem Orbitoidengehalt gut aufgeschlossen. Eine spezielle Bearbeitung der Orbitoidenfauna liegt nicht vor, jedoch ist ihre Einstufung als Maastricht durch einen gut erhaltenen *Pachydiscus neubergicus* v. HAUER (PLÖCHINGER, 1961, S. 394) festgehalten.

2. Aufschlüsse im Triasbereich

Nach den Unterlagen von E. KRISTAN-TOLLMANN (1957 und 1958) und nach der Triastabelle G. ROSENBERG (1959) ist die Lage der Einzelaufschlüsse im Triasbereich der Zusammenstellung in Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3

Stratigraphische Gliederung		Einzelaufschlüsse
Obertrias	Rhät	Kössener- (Zlambach-) Schichten, fossilreiche Kalke
	Nor	Norischer Hallstätter Kalk und Dolomit Hauptdolomit
	Karn	Halobien-Aonschiefer
Mitteltrias	Ladin	<Aufschlußgruppe A 7, Rastkreuz E

Aufschlußgruppe A 6, Plackles W (siehe Abb. 4)

Nach Abschluß der Arbeiten von E. KRISTAN-TOLLMANN (1957, 1958, 1960) wurden 1961 im Bereich der Oberen Quellmulde Grabungsarbeiten für eine Quellfassung durchgeführt; diese neuen Aufschlüsse wurden 1962 bemustert,

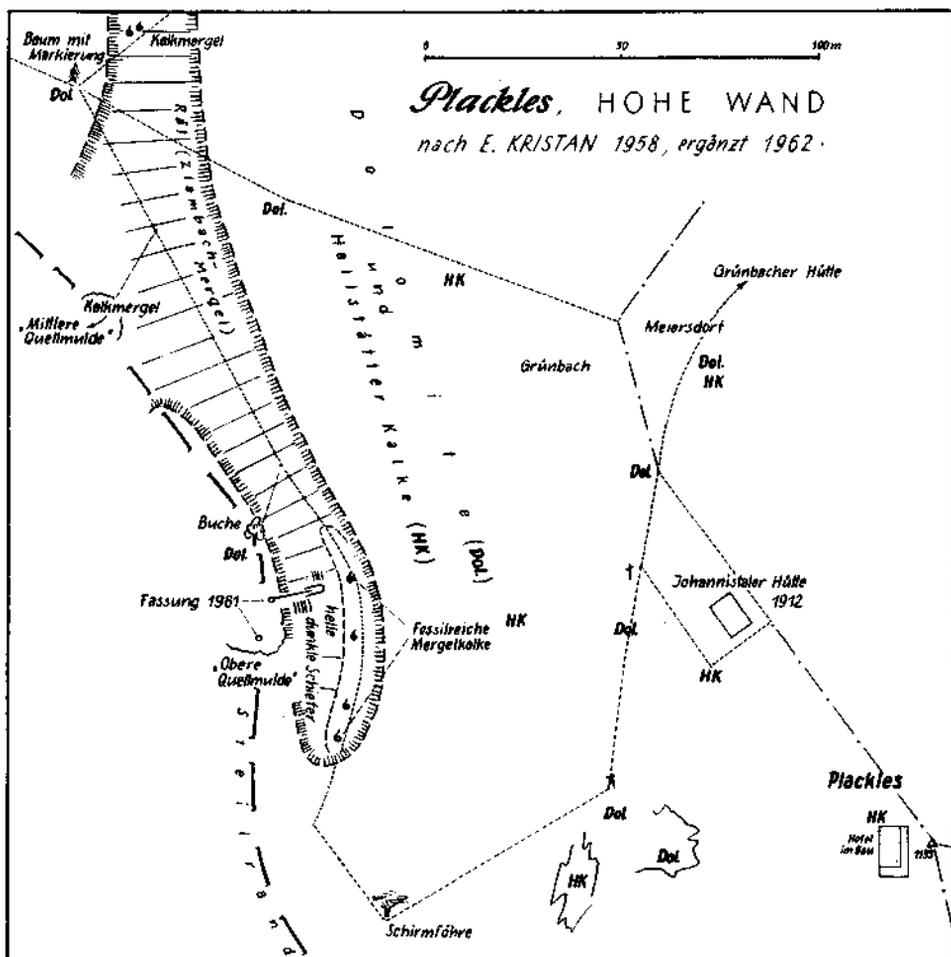


Abb. 4: Aufschlußgruppe A 6, Plackles.

Tabelle 4

Rhät	Dunkle Schiefer } Mikrofauna 1962; Braune Kalkmergel } E. KRISTAN, 1960, S. 55 sub c 1957, „obere Quellmulde“ fossilreiche Kalke, Makrofauna, loc. class. „Placklesfauna“ (E. KITTL) sowie Sammlungen von O. GUGENBERGER (1929—1933)
	Norischer Hallstätter Kalk, verzahnt mit Dolomit

auf Grund dieser neuen Sammlung sowie der ursprünglichen Beobachtungen von E. KRISTAN unter Mitberücksichtigung der älteren Aufsammlungen von O. GUGENBERGER (1929 bis 1933) ergibt sich heute das in Tabelle 4 festgehaltene Bild der Stratigraphie am Plackles:

Nach der Lageskizze 1962 (Abb. 4) handelt es sich um eine gegen WSW schwach überkippte muldenförmige Serie, wobei die jüngsten Schichtglieder im tiefsten Teil der Mulde liegen und von hier hangaufwärts immer ältere Glieder folgen; die Mikrofossilfundpunkte von E. KRISTAN „obere Quellmulde“ dürften in dieser Gliederung mit dem Grenzbereich fossilreiche Kalke/braune Kalkmergel annähernd zusammenfallen.

Die Aufsammlung des Makrofossilmaterials aus den fossilreichen Kalken ergab nach O. GUGENBERGER (1958) (in E. KRISTAN, 1958, S. 264) eine große Anzahl von vielfach kleinwüchsigen Formen vornehmlich rhätischen Charakters mit karnischem — faziell bedingtem — Einschlag, unter denen *Trigonia zlam-bachensis* HAAS, die sonst nur aus den rhätischen Zlambachschichten des Salzkammergutes bekannt ist, den „Zlambach-Schichten“-Charakter der Schichte betont. (Eine *Trigonia* ex. aff. *zlam-bachensis* HAAS beschrieb G. ROSENBERG [Verh. Geol. B.-A. 1936, S. 107] aus den Kössener Mergeln des Kitzberges bei Pernitz, also aus der unterlagernden Ötscherdecke.)

Die Bearbeitung des neu gesammelten Materiales ergab nach R. OBERHAUSER (1962) folgendes Bild der Mikrofauna:

Plackles (dunkle Schiefer):

Involutina liassica (JONES)

Trocholina sp. sp.

Seminvoluta clari KRISTAN

Austrocolomia sp.

Reinholdellen

zahlreiche Lageniden der Gattungen *Nodosaria*, *Dentalina*, *Pseudoglandulina*, *Lenticulina*, *Marginulina*, *Frondicularia*, *Lingulina*

glatte und skulpturierte Ostracoden (siehe K. KOLLMANN, 1963)

Brachiopodenbrut

Echinodermenreste

Plackles (braune Kalkmergel):

Involutina liassica (JONES)

Involutina turgida KRISTAN

Trocholina granosa FRENTZEN

Seminvoluta clari KRISTAN

Variostoma coniforme KRISTAN

Galeanella tollmanni KRISTAN

Ladinosphaera geometrica OB.

Diploremia subangulata KRISTAN

zahlreiche Lageniden der Gattungen *Lenticulina*, *Marginulina*, *Lingulina*, *Frondicularia*, *Pseudoglandulina*

glatte und skulpturierte Kleingastropoden

Echinodermenreste

Brachiopodenbrut

Folgende Crinoidengattungen wurden von Dr. H. DORECK-SIEVERS bestimmt:

<i>Seiocrinus</i>	<i>Entrochus</i>
<i>Pentacrinus</i>	<i>Holocrinus?</i>
<i>Encrinus</i>	<i>Cyclocrinus?</i>

Nach der Bearbeitung von K. KOLLMANN kann der Ostrakodengehalt dieser Schichten wie folgt beschrieben werden (siehe auch K. KOLLMANN, Jahrb. Geol. B.-A., 1963):

- Bairdia* div. sp.
- Cryptobairdia* sp.
- Bairdiacypris* sp.
- Triebelina* sp./498 KOLLMANN
- Triebelina* sp.
- Dicerobairdia bicornuta* KOLLMANN
- Neobairdiolites placklesensis* KOLLMANN
- Carinobairdia triassica* KOLLMANN
- Carinobairdia umbonata* KOLLMANN
- Carinobairdia alpina* KOLLMANN
- Medwenitschia* aff. *ornata* KOLLMANN
- Healdia* sp.
- Ogmoconda* oder *Hungarella* sp.
- Polycope* sp.
- Kirkbyidae* gen. indet.

Aufschlußgruppe A 7, Rastkreuz E (Abb. 5)

Nachdem in der Publikation OBERHAUSER (1960) die ursprünglichen Mikrofundpunkte (1957) als verschollen angegeben wurden (1960, S. 8, Punkt 2), sind im Sommer 1962 neue Stellen mit Mikrofossilien im Bereich der ursprünglichen Gesteinsserien aufgefunden worden.

In zwei Hohlwegstrecken, etwa 500 m E vom Rastkreuz, sind nach KRISTAN (1958) und OBERHAUSER/PLÖCHINGER (1957) Reingrabener Schiefer an mehreren Stellen als dunkel- bis hellgraue, tonig-sandige, z. T. etwas knollige Schiefer aufgeschlossen; eine Detailstratigraphie zu geben, ist nicht möglich, da die Aufschlüsse des Hohlweges annähernd im Streichen liegen; aus der allgemeinen Lage kann jedoch abgeleitet werden, daß die näher zum SE Hangabfall gelegenen Punkte stratigraphisch jünger sind als die NW gelegenen Punkte.

Aus diesem Bereich stammen nach der Bestimmung von R. OBERHAUSER (1962) folgende Fossilien (siehe Skizze, Abb. 5):

Rastkreuz 4

- Trocholina biconvexa minor* OB.
- Trocholina multispira* OB.
- Lenticulina polygonata* FRANKE
- Krinoidenstielglieder
- glatte und skulpturierte Kleingastropoden

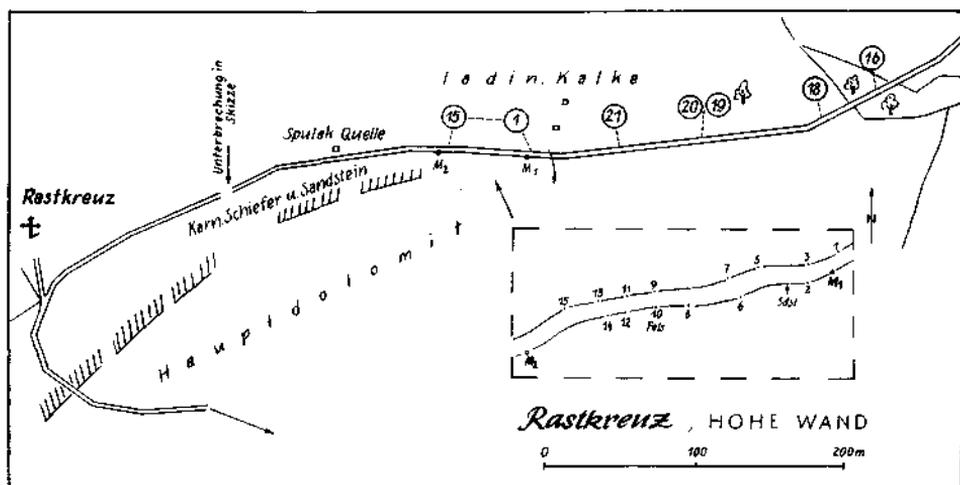


Abb. 5: Aufschlußgruppe A 7, Rastkreuz.

Rastkreuz 10

Trocholina multispira OB.
Trocholina biconvexa biconvexa OB.
Trocholina ventroplana OB.
Valvulina (?) nov. sp. (schlanke Extremvariante)
 Reinholdella-artige Rotaliiden
Fronicularia tenera BORNEMANN
Marginulina karnica OB.
Pseudoglandulina plöchingeri OB.
 glatte und skulpturierte Kleingastropoden
 Seeigelstachel
 glatte Ostrakoden

Rastkreuz 19

Trocholina biconvexa biconvexa OB.
Paratrocholina eomesozoica OB.
Pseudoglandulina plöchingeri OB.
Reinholdella helenentalensis (OB.)
 Lingulinen
 Lenticulinen
 Holothurienreste
 glatte Ostrakoden
 skulpturierte Kleingastropoden

Rastkreuz 20

Trocholina biconvexa biconvexa OB.
 glatte Kleingastropoden

Rastkreuz 21

Diplotremina ex. gr. *astrofimbriata* KRISTAN
 glatte und skulpturierte Kleingastropoden

Seeigelstachel
glatte Ostrakoden
Algenknollen

Abschließend sei hier schließlich noch auf das Probenmaterial verwiesen, das von der alten Stollenhalde ca. 300 m NW des „Segen-Gottes“-Schachtes stammt; es wird im Rahmen der Exkursion kaum besucht werden können; möglicherweise wird jedoch Probenmaterial am Wege bereitgestellt sein.

Dieses Probenmaterial ist insoferne bemerkenswert, als hier die Verknüpfung von Makrofossilien *Halobia rugosa* GÜMBEL, Unter Karn (Unteres Unter-Jul) nach B. PLÖCHINGER in R. OBERHAUSER Jahrb. Geol. B.-A. 1957, S. 257 sowie Sonderband 5, 1960, S. 8 mit der Foraminiferenfauna (R. OBERHAUSER, 1957, 1960, l. c.) und schließlich auch mit der von K. KOLLMANN (Jahrb. Geol. B.-A., 1963) bearbeiteten Ostracodenfauna gegeben ist; an Ostracoden fanden sich hier (K. KOLLMANN, 1963):

Bairdia div. sp.

Bairdiacypris? sp.

Cryptobairdia sp.

Nodobairdia verrucosa KOLLMANN

Mirabairdia pernodosa KOLLMANN

Dicerobairdia gruenbachensis KOLLMANN

Dicerobairdia elegans KOLLMANN

Bairdiidarum gen. et sp. inc./165 KOLLMANN

Neuere Literatur

- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias Österreichs. I. *Parabairdia* n. g. und *Ptychobairdia* n. g. (Bairdiidae). — Jahrb. Geol. B.-A., SB 5, 1960, S. 79.
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias. II. Weitere Bairdiidae. — Jahrb. Geol. B.-A., Wien 1963, Bd. 106, S. 121.
- KRISTAN, E.: Ophthalmidiidae und Tetrataxinae aus dem Rhät der Hohen Wand (N.-Ö.). — Jahrb. Geol. B.-A., 100, 1957, S. 269.
- KRISTAN, E.: Neue Namen für zwei Foraminiferengattungen aus dem Rhät. — Verh. Geol. B.-A., 1958, S. 114.
- KRISTAN, E.: Geologie der Hohen Wand und des Miesenbachtals (N.-Ö.). — Jahrb. Geol. B.-A., 101, 1958, S. 249.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Rotaliidea (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B.-A., SB 5, 1960, S. 47.
- OBERHAUSER, R.: Ein Vorkommen von Trocholina und Paratrocholina in der ostalpinen Trias. — Jahrb. Geol. B.-A., 1957, S. 257.
- OBERHAUSER, R.: Foraminiferen und Mikrofossilien incertae sedis etc. — Jahrb. Geol. B.-A., SB 5, 1960, S. 5.
- OBERHAUSER, R.: Interne Mikroberichte. Wien 1962.
- PLÖCHINGER, B.: Die Gosaulmulde von Grünbach und der Neuen Welt (N.-Ö.). — Jahrb. Geol. B.-A., 104, 1961, S. 359.
- ROSENBERG, G.: Geleitworte zu den Tabellen der Nord- und Südalpinen Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B.-A., 102, Wien 1959.
- STRADNER, H.: Interne Berichte. Wien 1962.

B

Exkursion Inneralpines Wiener Becken nördlich der Donau, Molassegebiet und Waschbergzone

Von R. GRILL

Beiträge von F. BACHMAYER, K. GOHRBANDT, K. KOLLMANN, R. OBERHAUSER, A. PAPP,
M. E. SCHMID, H. STRADNER, K. TURNOVSKY

(Tafel 2, Abb. 6—8, Tab. 5—7)

a) Übersicht des Exkursionsvorhabens

An diesem Exkursionstag sollen im Bereiche der beiden Tertiärbecken das Helvet, Torton und Sarmat studiert werden und in der Waschbergzone der Ernstbrunner Kalk des Tithons, mergelige Schichten des Maastrichts und Daniens, der untereozäne Waschberg-Nummulitenkalk und Sande und Sandsteine des Obereozäns (Tafel 2, Tabelle 5). Der fossilreiche Badener Tegel des Torton und die Ablagerungen der einzelnen Sarmatzonen sind derzeit im Inneralpinen Wiener Becken nördlich des Stromes besser aufgeschlossen als südlich desselben, wo die klassischen Lokalitäten vielfach nicht mehr zugänglich sind. Gute Einblicke jedoch sind hier nach wie vor in die Leithakalkbildungen im Randbereiche des Beckens möglich und auch die mächtigen Tegelabsätze der jüngsten Stufe der Beckenausfüllung, des Pannons, sind südlich der Donau durch umfangreiche Ziegelgruben entblößt. Sie sollen an einem eigenen Exkursionstag im näheren Wiener Stadtbereich studiert werden.

Mit den foraminiferenreichen Laaer Schichten des Oberhelvets ist ein im außeralpinen Becken weit verbreitetes Schichtglied in das Exkursionsprogramm aufgenommen. Wohl wurden die Schichten auch im inneralpinen Raum gefunden, sie streichen dort aber nicht zutage aus.

Aus dem Bereiche der das inner- und außeralpine Becken trennenden Waschbergzone, wurde eine Auswahl charakteristischer Schichten getroffen. Der fossilreiche Ernstbrunner Kalk zählt neben den Klentnitzer Schichten hier zu den bekanntesten Bildungen, nimmt er doch wesentlichen Anteil am Aufbau der malerischen „niederösterreichisch-mährischen“ Inselberge, der markantesten Aufbrüche älterer Schichtglieder der Zone. Die oberkretazischen Bildungen zeichnen sich durch wohlhaltene reiche Mikrofaunen aus, die sich recht deutlich von den gleichaltrigen Gesellschaften des alpinen Raumes unterscheiden. Die in das Programm eingebauten Alttertiär-Ablagerungen führen Groß- und Kleinforaminiferenvergesellschaftungen. Im Gegensatz zu diesen älteren, im allgemeinen wenig mächtigen Schichtgliedern sind die schieferigen Tone und Tonmergel des Burdigals ziemlich fossilarm. Sie werden mit den Auspitzer Mergeln Südmährens verglichen und nehmen die Hauptmasse der Waschbergzone ein. Ein guter Aufschluß liegt in der Ziegelgrube Ernstbrunn vor.

Pliozän		
Miozän	oberes	B 1: Gaweinstal (Zone <i>Nonion granosum</i>)
	Sarmat mittleres	
	unteres	B 2: Siebenhirten bei Mistelbach (Zone <i>Elphidium reginum</i> und <i>Rissoen</i>)
	oberes	
	Torton mittleres	
	unteres	B 3: Frättingsdorf (Badener Tegel)
Helvet	oberes	B 4: E Laa a.d. Thaya (Laaer Serie)
	unteres	
	Burdigal	
Oligozän		
Eozän	Wemmeli	
	Ledien	B 8: Reingruber Höhe (Reingruber Serie)
	Lutet	
	Cuisien	B 9: Michelberg (Waschbergkalk)
Paleozän		
Oberkreide	Dan	B 7: Haidhof SE (Bruderndorfer Schichten)
	Maastricht	B 5: NW Michelstetten
	Campan	
	Santon	
	Coniac	
	Turon	
Unterkreide		
Oberjura	Tithon	B 6: Dörfles (Ernstbrunner Kalk)

Tabelle 5: Übersicht über die stratigraphische Stellung der Bemusterungspunkte von Exkursion B.

b) Inneralpines Wiener Becken

1. Entstehung, Schichtfolge

Hinsichtlich der Umgrenzung des Beckens waren in neuerer Zeit die Verhältnisse an dessen Westrande nördlich der Donau zu klären. Nördlich der Flyschausläufer mit dem zwischengeschalteten kleinen Korneuburger Becken

schien zwischen inner- und außeralpinem Becken eine lückenhafte Grenze vorzuliegen. Tatsächlich aber bildet die Waschbergzone hier überall den geologisch eindeutigen, morphologisch allerdings nicht in dem Maße eindrucksvollen Rahmen, wie er etwa südlich des Stromes durch den Alpenabbruch gegeben ist („Thermenlinie“) oder im Osten durch den Zug des Leithagebirges und der Kleinen Karpaten. Der Falkensteiner Bruch, der Torton gegen die Auspitzer Mergel versetzt, ist einer jener jüngeren, vom Torton an wirksamen hauptsächlich SW—NE streichenden Verwürfe, an denen sich das Becken in die Tiefe senkte. Dieser tektonische Zyklus überprägt einen älteren, burdigalisch-helvetischen, durch den als Vorläufer zum heutigen Becken eine Senke mit etwa W—E-Erstreckung geschaffen worden war, also quer zum Streichen des späteren Zyklus. Die Summe der Absenkungen führte zu örtlichen Beckentiefen um 5000 m. Tektonik und ein stark akzentuiertes prämiozänes Relief lassen eine Oberflächenkarte des alpin-karpatischen Untergrundes, wie sie durch die Arbeiten der Erdölindustrie ermöglicht wurde, außerordentlich bewegt erscheinen.

Als Ablagerung des älteren tektonischen Zyklus ist in den nördlichen Partien des Wiener Beckens links der Donau der als Schlier bezeichnete, wohlgeschichtete, marine Tonmergel, mit Flyschschutt an der Basis, verbreitet (Luschitzer Serie), der nach Makro- und Mikrofauna ins Burdigal-Helvet eingereiht wird. Er entspricht altersmäßig dem Haller Schlier im außeralpinen Becken. Die hier weit verbreiteten brackischen *Oncophora*-Schichten des Unterhelvets könnten im inneralpinen Raum in der brackisch-limnischen Fazies von Aderklaa—Matzen, südlich des marinen Schlierbereiches, ihre Vertretung haben. Die transgressiven marinen oberhelvetischen Schichten, die karpatische Formation der tschechoslowakischen Geologen, sind auch im inneralpinen Gebiet nachgewiesen. Nur an wenigen Stellen streichen Glieder dieses älteren Zyklus zutage aus.

Die von uns als Torton bezeichneten marinen Schichten, transgressiv auf dem älteren Neogen oder dem Beckenuntergrund lagernd, galten noch vor wenigen Jahrzehnten als älteste Schichten der Beckenfüllung. Ihre Gliederung wurde in älterer Zeit ausschließlich im faziologischen Blickwinkel vorgenommen, und es wurde immer wieder betont, daß die einzelnen Bildungen der „II. Mediterranstufe“, ausgenommen die Ablagerungen von Grund und Niederkreuzstetten, keine bestimmte Stellung zueinander einnehmen würden. Die verschiedenen Ausbildungen des Leithakalkes, die Sande von Pötzleinsdorf und Neudorf, der Tegel von Gainfarn und Grinzing wurden als Ablagerungen geringerer Meerestiefe dem Badener Tegel gegenübergestellt. Erst aus der Untersuchung der Bohrprofile im Beckeninneren wurde eine Zonenstratigraphie der Stufe erarbeitet, die sich auch auf die Randbildungen übertragen ließ. Die hochmarinen Mikrofaunen der Lagenidenzone kennzeichnen das untere Torton und durch schrittweise Verarmung entwickeln sich daraus die höheren Zonen, schließlich marin-brackische Schichten mit *Rotalia beccarii* und *Elphidien*. Der Badener Tegel gehört der Lagenidenzone an, Leithakalkbildungen fanden sich im tieferen wie höheren Torton, der fossilreiche Pötzleinsdorfer Sand wurde im oberen Teil der Stufe abgelagert usw. Eine moderne Durchsicht der Molluskenfaunen erwies die Möglichkeit einer Zonenstratigraphie auch auf dieser Basis. Morphogenetische Studien an Klein- und Großforaminiferen und insbesondere die Auswertung des Planktons eröffneten in den letzten Jahren neue Wege für interregionale Parallelisierungen der Profile.

Tab. 6: Gliederung des Neogens im Inneralpinen Wiener Becken

(Nach Arbeiten von T. BUDAY, I. CÍCHA, K. FRIEDL, R. GRILL, R. JANOSCHEK, J. KAPOUNEK, K. KOLLMANN, A. PAPP, J. SENEŠ, R. SIEBER und K. TURNOVSKY)

	Stufe	Makropaläontologische Gliederung	Mikropaläontologische Gliederung	Schichtenentwicklung	
Pliozän	Levantin Daz			Rohrbacher Konglomerat	
	Pannon	Ob.	Süßwasserschichten (gelbe und blaue Serie) Lignite, <i>Congeria zahalkai</i>	H G F Süßwasserostracoden der höheren Zonen	Süßwasserkalk, gelbe und blaue Tone und Sande Lignitführende Schichten
		Mittl.	<i>Congeria subglobosa</i> <i>Limnocardium carnuntinum</i>	E D Ostracodenvergesellschaftung der mittleren Zonen	Tonmergel, Sande und Schotter der mittleren und unteren Congerienschichten
		Unt.	<i>Congeria hörnesi</i> <i>Congeria ornithopsis</i> , <i>Melanopsis</i> Zwischensand <i>impressa</i>	C B A Ostracodenvergesellschaftung der tieferen Zonen	
Miozän	Sarmat	Ob.	Verarmungszone Mastraschichten	Zone <i>Nonion granosum</i>	Sande und Kalksandsteine, gegen unten Tonmergel überwiegend
		Mittl.	Ervilienschichten	Zone <i>Elphidium hauerinum</i>	
		Unt.	Rissoenschichten	Zone <i>Elphidium reginum</i> und Rissoen	
	Torton	Ob.	Obere Makrofauna	Zone <i>Rotalia beccarii</i> Zone <i>Bolivina dilatata</i>	Tonmergel, Sande und Schotter des höheren Niveaus; Haupt- Leithakalkvorkommen
		Mittl.	Mittlere Makrofauna	Zone <i>Spiroplectamina carinata</i>	
		Unt.	Untere Makrofauna Basale Makrofauna (entspr. Grund s. s.)	Obere Lagenidenzone Untere Lagenidenzone	
	Helvet	Ob.	Fauna von Niederkreuzstetten usw.	Schichten mit <i>Rotalia beccarii</i> Schicht. m. <i>Uvigerina bon. prim.</i>	Laaer Serie (Karpatische Serie) schichten (Lusditzer Serie)
		Unt.			
	Burdigal	Ob.	Fauna aus dem Schlierbasisschutt des Steinberges	<i>Elphidium-Cibicides</i> -Schlier <i>Cyclamina Bathysiphon</i> -Schlier	Schliermergel mit Schlierbasis- schichten (Lusditzer Serie)
		Unt.	Molluskenfaunen des Eggenburger Typus (ČSSR)	Foraminiferenfauna	Konglomerate, Sandsteine und Tonmergel (ČSSR)

Die von E. SUSS (1866) als Sarmat bezeichnete Stufe mit ihrer brachyhalinen Schichtfolge wurde schon in älterer Zeit nach dem reichen Molluskeninhalt lokal gegliedert. Die neueren einschlägigen Arbeiten geben ein erschöpfendes Bild über den heutigen Stand unserer Kenntnis. In der Praxis haben sich die Gliederungsmöglichkeiten mittels Foraminiferen- und Ostracoden-Vergesellschaftungen bewährt, die zu einer im ganzen mittleren Donaubecken brauchbaren Zonenstratigraphie geführt haben. Oberflächlich baut das Sarmat wesentlich weitere Bereiche als das Torton auf und als eine der makrofossilreichsten Lokalitäten sind seit einigen Jahrzehnten die Gruben von Nexing im nördlichen Becken anzusprechen. Die klassischen Lokalitäten im Wiener Bereich sind praktisch zur Gänze verbaut, wie etwa die Tegelgruben von Hernals und Heiligenstadt, die Sandgruben der Türkenschanze oder die Steinbrüche bei Atzgersdorf.

Weite Teile des Beckeninneren werden vom Pannon eingenommen, mit seiner kaspibrackischen bis limnisch-fluviatilen Schichtfolge, die mittels Mollusken, insbesondere Congerien und Melanopsiden, sowie Ostracoden gut gliederbar ist. In der Umgebung von Wien werden in großen Ziegeleien die Tonmergel der mittleren Zonen der Stufe, der Schichten mit *Congeria subglobosa*, abgebaut. Die Gruben von Vösendorf südlich Wien sind in die Exkursion C eingebaut.

2. Der Exkursionsweg im Inneralpinen Wiener Becken

Die Exkursion quert zunächst die jüngeren und älteren Schotterfelder des Marchfeldes und erreicht bei Eibesbrunn das tertiäre Hügelland mit seiner verbreiteten Lößbedeckung, der Grundlage für den ertragreichen Weinbau. Als Weinviertel wird das Hügelland nördlich der Donau zwischen Böhmischer Masse und March bezeichnet; es umfaßt also Teile des außer- und inneralpinen Beckens mit der trennenden Waschbergzone. Aufschlüsse in kreuzgeschichteten Sanden des Oberpannons sind nach Passierung des Marktes Wolkersdorf links der Straße zu sehen. Jenseits des Kasernberges, noch vor dem alten Kaserngebäude, wird der Steinbergbruch gequert, der hier das Oberpannon gegen Unterpannon versetzt; weiter nördlich, in Zistersdorf grenzt Oberpannon an Torton und es ist dort eine Sprunghöhe von 2000 m zu verzeichnen. Im Bereiche der Mistelbacher Scholle zwischen Steinbergbruch und Schratzenberger Bruch wird als erster Punkt das Sarmat am Hang östlich Gaweinstal studiert.

Punkt B1: Obersarmat, Zone mit *Nonion granosum*, Gaweinstal (Abb. 6).

Tonmergel und Sande hauptsächlich bauen den Hang östlich Gaweinstal auf, wozu untergeordnet noch Lagen mit fossilreichem Kalksandstein kommen. Die Bildungen sind längs der Hohlwegstrecke des gegen SE führenden Wachbergweges leidlich gut aufgeschlossen. Im untersten Teil des Hohlweges sind grüngraue geschichtete Tonmergel verbreitet, die zur Zeit an der linken Wegböschung studiert werden können. Rechter Hand beißt eine Bank von fossilführendem Kalksandstein aus. Aufwärts zu stellen sich Sandlagen in zunehmendem Ausmaße ein bis schließlich die Lößdecke jeden weiteren Einblick in die tertiäre Schichtfolge verwehrt. Tonmergel wie Sande sind mikrofossilführend, doch sind aus ersteren im allgemeinen die besseren Faunen zu gewinnen.

Individuenreichtum bei Artenarmut zeichnet auch das vorliegende Ober-sarmat aus. Herrschende Formen unter den Foraminiferen sind

- h *Nonion granosum* (D'ORB)¹⁾
- ns *Elphidium* ex gr. *rugosum* (D'ORB)

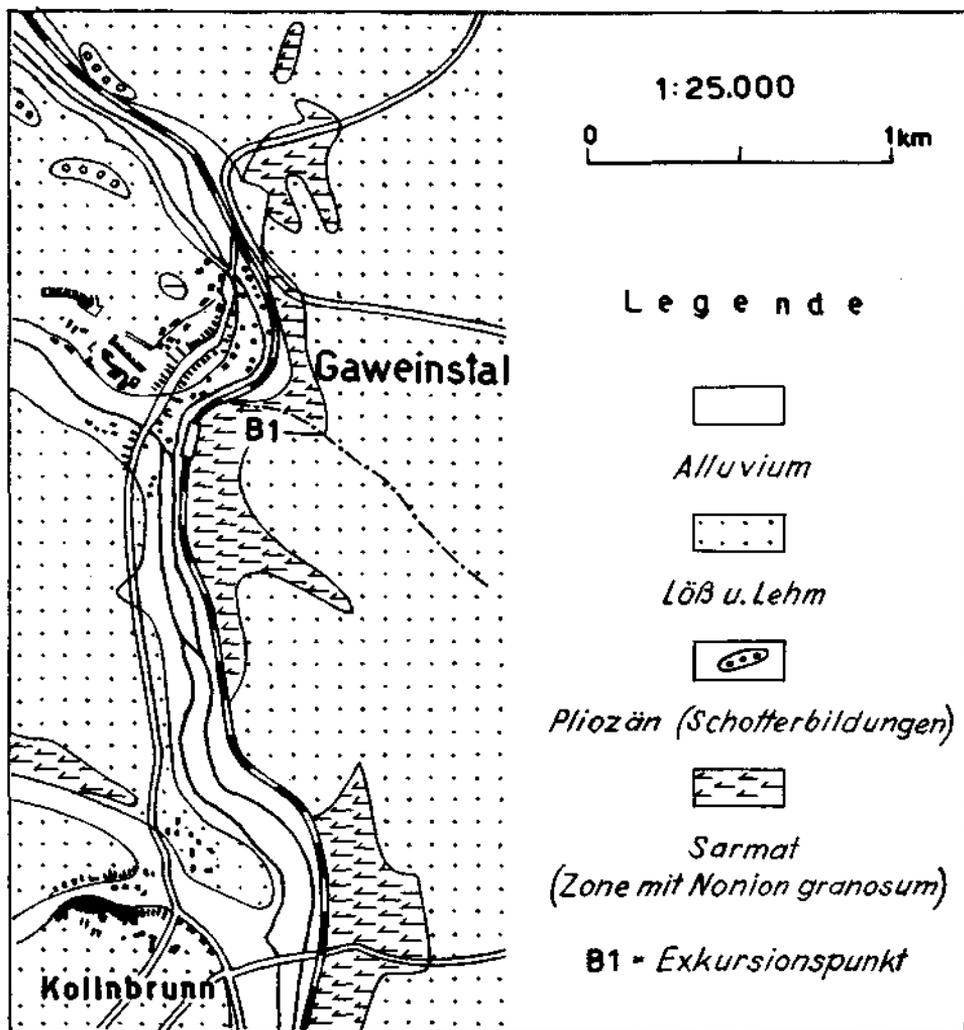


Abb. 6: Exkursionspunkt B 1, Sarmat von Gawweistal.

Dazu kommen noch *Bulimina elongata* D'ORB, *Nonion* sp. Von K. KOLLMANN wurde die nachfolgende Ostracodenfauna bestimmt, die im Vergleich zu ande-

¹⁾ Es bedeutet hier bzw. in späteren Fossilisten: ss = sehr selten, s = selten, ns = nicht selten, h = häufig.

ren ähnlich gelagerten Punkten des Wiener oder Grazer Beckens allerdings doch als ärmlich zu bezeichnen ist:

- h *Leptocythere* aff. *parallela* (MÉHES)
- s *Cyamocytheridea leptostigma leptostigma* (REUSS)
- ss *Xestoleberis* sp.
- ss *Loxococoncha* sp.

Der erwähnte Kalksandstein ist reich an großen Mactren, Irus, Cardien und Pirenellen und entspricht durchaus der Lumachelle des 5 km weiter nordöstlich gelegenen Nexing, das in die oberen Ervilienschichten nach der Molluskengliederung von A. PAPP (1952, 1954) eingereiht wird.

Auf der Weiterfahrt über Schrick und Mistelbach sind wiederholt Aufschlüsse in den sandig-schotterigen Ablagerungen des unterpannonischen Mistelbacher Schotterkegels zu sehen, der seine Entstehung einer Vordonau verdankt, die das Wiener Becken nördlich der Leiser Berge erreichte. Bei Siebenhirten erreichen wir das Schrattenberger Bruchsystem und längs dieses streicht örtlich das Sarmat zutage.

Punkt B2: Untersarmat, Zone mit *Elphidium reginum* und *Rissoen*, Siebenhirten bei Mistelbach.

Rund 700 m NW des Ortsausganges von Siebenhirten sind im Steilhang östlich der Straße zwei größere Gruben angelegt, aus denen zur Zeit des Bahnbaues Material für Dammschüttungen gewonnen wurde. Die südlichere der beiden Gruben ist derzeit wieder in Betrieb. Der Hauptteil des Aufschlusses wird von einem Schotterstoß eingenommen, der etwa 10 m hoch aufgeschlossen ist und aus teilweise recht groben Kalk- und Flyschgeröllen aufgebaut ist. Örtlich sind die Bildungen konglomeriert. Über dem Schotter liegen mehrere Meter geschichtete grüngraue mikrofossilführende Tonmergel. In dieser Schottergrube liegt derzeit einer der wenigen Aufschlüsse im Untersarmat des Wiener Beckens vor.

Die großwüchsige Mikrofauna des Tonmergels ist ausgezeichnet durch:

- h *Elphidium* aff. *crispum* (L.)
- h *Cytheridea hungarica* ZAL.
- ns *Aurila* aff. *mehesi* (ZAL.)

Leider nur selten ist *Elphidium reginum* (D'ORB) anzutreffen und nicht häufig sind nach K. KOLLMANN (1958) *Haploocythere dacica dacica* (HÉJJAS) und *Cyamocytheridea leptostigma foveolata* KOLLMANN; Hydrobien und Rissoiden sind lagenweise verbreitet. Im ganzen liegt der kennzeichnende Bestand des Untersarmats vor, der Zone mit *Elphidium reginum* und *Rissoen*.

Nunmehr quert die Exkursion die westlichste der drei großen Teilschollen des Wiener Beckens auf österreichischem Boden, die Poysbrunner Scholle zwischen Schrattenberger Bruch und Falkensteiner Bruch. Sie baut sich oberflächlich hauptsächlich aus tortonischen Ablagerungen auf; erst in den nordöstlicheren Partien streicht der Schlier aus. Unser Querprofil längs der Bundesstraße Hörersdorf—Ernsdorf wird nahezu zur Gänze vom Badener Tegel eingenommen, der in der Ziegelei Frättingsdorf gut aufgeschlossen ist. Ein weiterer, allerdings weniger umfangreicher Aufschluß ist in der Ziegelei Ameis gegeben, während die Ziegelei Ernsdorf aufgelassen ist.

Gegen NE verschmälert sich die Ausstrichbreite des Badener Tegels rasch und es sinkt dieser unter mittel- bis obertortonische Ablagerungen ein, die bei Kleinhadersdorf eine Säugetierfauna, unter anderem mit Primaten, geliefert haben.

Punkt B 3: Unteres Torton, Untere Lagenidenzone (Badener Tegel), Frättingsdorf, Ziegelei.

Unter mächtigem Löß lagert der plastische blaugraue Tonmergel (Tegel), der praktisch kaum eine Schichtung aufweist. Tegel nennt man im Wiener Bereich alle formbaren jungtertiären pelitischen Ablagerungen. Eine erste Charakterisierung des reichen Foraminifereninhaltes unserer Lokalität findet sich bei R. GRILL (1955), wo die Gesamtverbreitung des Badener Tegels im Wiener Becken untersucht wird. Dieser findet sich hauptsächlich in den seichteren Schollen des Beckens, während im Beckeninnern Lithologie und Fauneninhalt der untertortonischen Tonmergel deutlich anders werden. Neben den Lageniden und anderen Kalkschalern treten hier auch reichlich Sandschaler auf. Nur in den Schwellenbereichen, wie am Zistersdorfer Steinberg, ist wieder die Badener Tegelfazies entwickelt. Diese Hinweise auf einen wahrscheinlich gut durchlüfteten, warmen, ruhigen Sedimentationsbereich des Tegels liegen in Fortsetzung der eingehenden faziologischen Untersuchungen der älteren Autoren, mit der zentralen großen Faziesstudie von TH. FUCHS (1883), in welcher der Begriff der „Pleurotomentone“ geschaffen worden war. Die Ziegeleien des Typusgebietes, wo seinerzeit die reichen Fossilauflagen getätigt wurden, sind längst aufgelassen und verwachsen. Im Badener Gebiet gibt es nur mehr eine einzige Grube im Tegel, die von Sooß. Sie gehört dem höheren, schon ärmeren Teil der Lagenidenzone an.

Neue mikropaläontologische Studien im Tegel von Frättingsdorf auf breiterer Basis wurden von A. BACHMANN, A. PAPP und H. STRADNER durchgeführt (1963). Sie beziehen neben den Foraminiferen die Radiolarien, Hystrichosphaeriden, Silicoflagelliden und Discoasteriden ein. A. PAPP charakterisiert die Foraminiferenfauna, in der das Plankton mit 64% des Bestandes dominiert. Am häufigsten ist eine kleine Form der *Globorotalia fohsi barisanensis* (LE ROY) vertreten. Häufig ist außerdem *Globigerina bulloides* D'ORB, *Globigerinoides triloba* (Rss.) und *Orbulina suturalis* BRONN., seltener *Globigerina concinna* Rss. Sehr selten ist *Orbulina glomerata* (BLOW.) und eine kleine Form der *Globorotalia mayeri* CUSHM. u. ELLISOR, die noch globigerinoide Perforation zeigt.

PAPP hebt in stratigraphischer Hinsicht die Vormacht von *Orbulina suturalis* in der Orbulinen-Vergesellschaftung hervor und weist auf die grob skulpturierteren Uvigerinen hin. Die hier als *Uvigerina macrocarinata* bezeichneten Formen zeigen Entwicklungstendenzen zu der jüngeren Art *Uvigerina acuminata*. Typische Uvigerinen des höheren Badener Tegels im südlichen Wiener Becken treten aber noch nicht auf.

Aus der langen Reihe von benthonischen Foraminiferen, mit dem charakteristischen Zurücktreten sandschaliger Arten und ausgesprochener Seichtwasserformen, sei die nachfolgende Liste ausgewählt, basierend auf der oben zitierten Arbeit des Verfassers und den Untersuchungen von A. PAPP:

Textularia ex gr. *subangulata* D'ORB
Spiroplectamina carinata (D'ORB)

Martinottiella communis (D'ORB)
Robulus cultratus MONTF.
Robulus inornatus (D'ORB)
Nodosaria longiscata D'ORB
Nodosaria rudis D'ORB
Stilostomella pauperata (D'ORB)
Stilostomella boueana (D'ORB)
Stilostomella hispida (D'ORB)
Stilostomella adolphina (D'ORB)
Plectofrondicularia medelingensis (KARR.)
Vaginulina legumen elegans (D'ORB)
Glandulina laevigata D'ORB
Guttulina austriaca D'ORB
Nonion commune (D'ORB)
Nonion soldanii (D'ORB)
Bulimina buchiana D'ORB
Bulimina elongata D'ORB
Bolivina antigona D'ORB
Uvigerina semiornata semiornata D'ORB
Uvigerina macrocarinata PAPP u. TURN.
Valvulineria complanata (RSS)
Gyroidina soldanii (D'ORB)
Epistomina elegans (D'ORB)
Sphaeroidina bulloides D'ORB
Pullenia bulloides D'ORB
Cibicides dutemplei (D'ORB)
Cibicides boueanus (D'ORB)
Cibicides lobatulus (D'ORB)
Cibicides ungerianus (D'ORB)

Mit der Bearbeitung der Radiolarien des Frättingsdorfer Tegels durch A. BACHMANN ist im Wiener Becken für diese Gruppe eine erste umfassendere Dokumentation gegeben. Die Silicoflagelliden wurden von A. BACHMANN (1963) und H. STRADNER (1961) untersucht. Bemerkenswert ist der Nachweis von Hystrichosphaeriden. Schließlich ist der Frättingsdorfer Tegel auch reich an Diatomeen. Die von H. STRADNER beschriebene Nannoflora ist vor allem durch *Discoaster challengerii* BRAMLETTE u. RIEDEL ausgezeichnet, der mit der Unteren Lagenidenzone im Wiener Becken auftritt. Weitere autochthone Arten sind *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER und *Helicosphaera carteri* (WALLICH) KAMPTNER. Dazu findet sich noch eine ganze Reihe umlagerter Arten.

Die Exkursion strebt nun ihrem nächsten Punkt, den Ziegeleien bei Laa a. d. Thaya zu. Der pittoreske Burgfelsen von Staatz markiert weithin die Waschbergzone in diesem Bereich. Ihr Außenrand tritt morphologisch wenig in Erscheinung. Die randlichen Oberhelvet-Anteile des außeralpinen Beckens sind tektonisch noch etwas gestört. Bei Laa aber weisen die Schichten schon weitgehend flache Lagerung auf.

c) Molassegebiet

Wenn der Abschnitt des alpin-karpatischen Vorlandstrogenes von St. Pölten bis nach Mähren als Außeralpines Wiener Becken bezeichnet wurde,

Zeitgliederung		Molassezone (Außeralpines Wiener Becken)	Waschbergzone
Pliozän	Levantin + Daz		
	Pannon	Hollabrunner Schotterkegel Ostracoden-Tonmergel	
Miozän	Sarmat	Untersarmat v. Hollabrunn, Ziersdorf, Langenlois usw.	
	Torton	Untertortonische Leithakalke, Tonmergel und Sande	
	Ob.	Laaer Serie (Tonmergel, Sande)	
	Helvet Unt.	Oncophoraschichten	Eisenschüssige Tone u. Sande
	Burdigal	Haller Schlier Eggenburger Serie	Schiefrige Tone u. Tonmergel (Auspitzer Mergel)
Oligozän	Aquitain	Oberer Melker Sand	} Südl. der Donau
	Chatt	Unterer Melker Sand	
	Rupel	Dunkelgraue Tonmergel	} In oberösterr. Tiefbohrg.
	Lattorf	Fischschiefer	
Eozän	Wemmelien Ledien	Lithochammienkalke usw.	Menilitschiefer, Globigerinenschichten, Hollingsteinkalk Reingruber Serie
	Luter		Haidhofschichten
	Cuisien		Waschbergkalk
Paleozän			Tegelig. Sand Reingruberhöhe
Dan			Bruderndorfer Schichten
Maastricht			Mergel, z. T. glaukonitisch
Campan			und glaukonitische Sande
Santon			
Coniac		Glaukonitmergel und -sande im Molasseuntergrund unter der Waschbergzone (Ameis 1)	Glaukonitreiche Mergel und Sande (Klementer Schichten)
Turon			
Cenoman			
Gault			
Neokom			Korneuburg 2 (850—923 m, Hauterive)
Malm		Tonmergel, Tone und Kalke des Molasseuntergrundes N der Donau (Lias-Neokom)	Ernstbrunner Kalk u. Klentnitzer Schichten (Tithon)
Dogger			
Lias			

Tabelle 7: Gliederung des Mesozoikums und Tertiärs im Außeralpinen Wiener Becken und in der Waschbergzone.

so hatte dies seine guten Gründe und es scheint uns durchaus zweckmäßig, an diesem Terminus festzuhalten und damit allein schon in der Namensgebung die vielerlei Beziehungen zum inneralpinen Becken zum Ausdruck zu bringen. Endet im westlichen Molassebecken die Meeresbedeckung mit den tieferen Teilen des Helvets, den Oncophoraschichten, so findet sich im Außeralpinen Wiener Becken noch das mächtige und charakteristische Oberhelvet, die marine Laaer Serie, ferner das marine Untertorton, das vielfach in der Fazies des Badener Tegels oder des Leithakalkes entwickelt ist. Lokal ist auch das Untersarmat mit *Elphidium reginum* und Rissoen vorhanden sowie das kaspibrackische Unterpannon mit reicher Ostracodenfauna, wie im inneralpinen Becken, jedoch mit zunehmender Lückenhaftigkeit nach oben. Erst mit dem Burdigal setzt die Sedimentation in diesem Molasseabschnitt ein. Das in Oberösterreich und Bayern so mächtige Oligozän und Obereozän sind unbekannt. Im Untergrund sind Kreide- und Juraablagerungen in großer Mächtigkeit entwickelt, die sich auch in den Aufbrüchen (Klippen) der Waschbergzone finden, in der uns ein östlicherer tieferer Troganteil des Vorlandes überliefert ist, der dem alpin-karpatischen System angeschweißt wurde.

Punkt B 4: Laaer Serie (Oberhelvet), Ziegelei Brandhuber östlich Laa an der Thaya.

Die eng geschichteten, in tieferen Lagen blaugrauen Tonmergel der Ziegeleien von Laa a. d. Thaya wurden früher zusammen mit zahlreichen anderen Lokalitäten des Außeralpinen Wiener Beckens zu den Grunder Schichten gezählt, als welche von F. ROLLE (1859) eine Folge von Sanden und Tonmergeln im Hangenden der I. Mediterranstufe, der Bildungen von Eggenburg und der Schlierablagerungen, bezeichnet wurde, die nach ihrer Molluskenfauna an die Basis der II. Mediterranstufe gestellt wurde. Von SCHAFFER wurde sie später dem Helvet eingereiht. Die Neukartierung des Beckens hat ergeben, daß in diesem Grunder Schichtstoß zwei Stockwerke enthalten sind. Der locus typicus und eine Reihe anderer bekannter Lokalitäten gehört dem unteren Teil der Lagenidenzone des Untertortons an. *Orbulina suturalis*, *Globigerinoides triloba* und die reiche Lagenidenvergesellschaftung zeichnen sie aus. Diese Schichten liegen diskordant und transgressiv auf Tonmergeln und Sanden mit *Uvigerina graciliformis*, *U. bononiensis primiformis* etc. für die von österreichischer Seite die Bezeichnung Laaer Serie, von den tschechoslowakischen Geologen Karpatische Serie vorgeschlagen wurde. Die Ziegeleien von Laa a. d. Thaya sind auf österreichischer Seite die besten Aufschlüsse in diesen Bildungen. Nach benachbarten Tiefbohrungen dürfte ihre Mächtigkeit ca. 750 m betragen. Daß die älteren Paläontologen diesen so wichtigen Schnitt in der Schichtfolge nicht in der nötigen Schärfe erfassen konnten, ist nicht zuletzt in der Tatsache begründet, daß Grund selbst noch eine ganze Reihe untermiozäner Formen in der Molluskenfauna birgt. Der stratigraphische Schnitt dokumentiert sich in der Ingression einer neuen Mikrofauna, die erst im Zuge der jüngsten Kartierungen systematisch erfaßt wurde.

In der großen Tongrube des Ziegelwerkes Brandhuber östlich Laa a. d. Thaya sind die Laaer Schichten etwa 15 m hoch aufgeschlossen. Im Hangenden der graublauen, gegen die Oberfläche zu grünlichen Tonmergel finden sich gelbe Feinsande mit einer reichen Molluskenfauna. Nach Untersuchungen von R. SIEBER sind unter anderem die stratigraphisch wichtigen Formen *Clithon* (*Vitto-*

clithon) pictus pachii (M. HÖRNES), *Pirenella bicincta turritogracilis* (SACCO), *Turritella terebralis gradata* MENKE vertreten. Die Foraminiferenfauna des liegenden Tonmergelkomplexes ist nicht gerade reich, aber kennzeichnend. Häufiger sind anzutreffen:

Bulimina elongata D'ORB

Bulimina pupoides D'ORB

Loxostomum cf. *chalkophylum* HAGN

Uvigerina bononiensis primiformis PAPP u. TURNOVSKY

Uvigerina graciliformis P. u. T.

Valvulineria complanata (REUSS)

Globigerina ex gr. *bulloides* D'ORB

Selten sind *Robulus inornatus* (D'ORB), *Nonion commune* (D'ORB), *Plectofrondicularia raricostata* (KARRER), *Plectofrondicularia* sp., *Uvigerina parkeri breviformis* P. u. T. *Rotalia beccarii* (L.), *Ceratobulimina* sp., *Chilostomella ovoidea* Rss. und einige weitere Arten.

Mit den genannten Uvigerinen-Arten sind von A. PAPP und K. TURNOVSKY bekannt gemachte charakteristische Leitformen für die Laaer Serie bzw. Karpatische Formation vertreten.

Unter den von H. STRADNER untersuchten Nannofossilien sind nur *Coccolithus pelagicus* (WALLICH) SCHILLER und *Discolithus multiporus* KAMPTNER möglicherweise autochthon. Zum größeren Teil liegen allochthon-heterochrone Nannofossilien vor, die zu einer spärlichen Pseudoflora vereinigt sind.

d) Die Waschbergzone

Mit einer abgedeckten Karte und einer Profiltafel in den Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau (R. GRILL, 1962) wurden die Gegebenheiten und die daraus abzuleitenden Schlüsse zur Frage der regionalen Stellung der Waschbergzone übersichtlich festgehalten. Aus der Tatsache, daß sie in Fortsetzung der Subalpinen Molasse und ihrer unmittelbaren Vorlagen liegt, ist auch der außeralpine Charakter der Faunen verständlich. Enge Beziehungen bestehen zwischen dem Mesozoikum der Waschbergzone und dem im Untergrunde des Vorlandes.

Entsprechend ihrer relativ geringen Mächtigkeit treten im Schuppenbau der Waschbergzone die mesozoisch-alttertiären Schichtglieder im allgemeinen nur als kleinere Linsen zutage. Nur in den Leiser Bergen erreicht der Jura größere Verbreitung. Zum Hauptteil werden die einzelnen Schuppen, die im großen ganzen ein recht gleichbleibendes Einfallen von 25 bis 30° gegen SE aufweisen, von den untermiozänen schieferigen Tonen und Tonmergeln aufgebaut, deren Äquivalente in dem komplexen Schichtstoß der Auspitzer Mergel in Südmähren zu suchen sind. Dort ist die als Steinitzer Deckenserie bezeichnete tektonische Einheit mit dem Karpatenkörper schon innig verschweißt und wurde früher auch als Flysch bezeichnet.

Durch die erdgasführenden Bohrungen Ameis der Österreichischen Mineralölverwaltung AG. wurde die Waschbergzone in diesem Bereich durchteuft und die überschobene Molasse und deren Untergrund erbohrt. Wir nehmen an, daß die Waschbergzone gegen SE flach unter die Flyschzone eintaucht.

Der Exkursionsweg führt von den Laaer Ziegelgruben zunächst in das historisch bedeutungsvolle Städtchen Laa und in südlicher Richtung weiter

in Richtung der Leiser Berge. Die Hügel zu beiden Seiten der Straße werden zunächst von den Tonmergeln und Sanden der Laaer Serie aufgebaut. Weiter südlich quert die Route den waldbestandenen unterpliozänen Schotterfächer der pannonischen Vordonau, die durch die heutige Zayafurche nördlich der Leiser Berge ihren Weg ins Wiener Becken nahm und hier ihre Schotterfracht ins pannonische Binnenmeer schüttete. Dieser Schotterfächer gestattet hier am Außenrande der großen Juraaufragung nur lokal einen Einblick in den tieferen Untergrund.

Punkt B 5: Mergel des höheren Maastricht, NW Michelstetten.

Gegen NE taucht der Jura der Leiser Berge unter Mergel und Sande des Campan und Maastricht ein, die in der weiteren Umgebung von Michelstetten anstehen, aber wenig aufgeschlossen sind. Da dieses Gebiet nur mit größeren Umwegen und auf nachgeordneten Straßen erreichbar ist, wurden Proben von mikrofossilreichem Maastricht für die Tagungsteilnehmer bereits auf einer Vorexkursion entnommen. Nachfolgend charakterisiert R. OBERHAUSER die reiche gut erhaltene Mikrofauna der grauen Mergel:

- h *Bolivinooides draco draco* (MARSSON)
- ns *Bolivina incrassata gigantea* WICHER
- ns *Pseudotextularia varians* RZEHAK
- h *Globotruncana ex gr. stuarti* (LAP.)
- s *Globotruncana mayaroensis* BOLLI
- s *Globotruncana contusa* (CUSHM.)
- ns *Globotruncana ex gr. arca* (CUSHM.)
- s *Stensiöina pommerana* BROTZEN
- h *Vaginulina ex gr. cretacea* PLUMMER
- glatte Lenticulinen
- s *Clavulinoides aspera* (CUSHM.)
- etc. etc.

Die Nannoflora ist sehr reich und führt typisch oberkretazische Arten:

- Arkhangelskiella cymbiformis* VEKSHINA
- Coccolithus gallicus* STRADNER
- Lucianorhabdus cayeuxi* DEFLANDRE
- Micula staurophora* (GARDET)
- und eine Reihe anderer Arten.

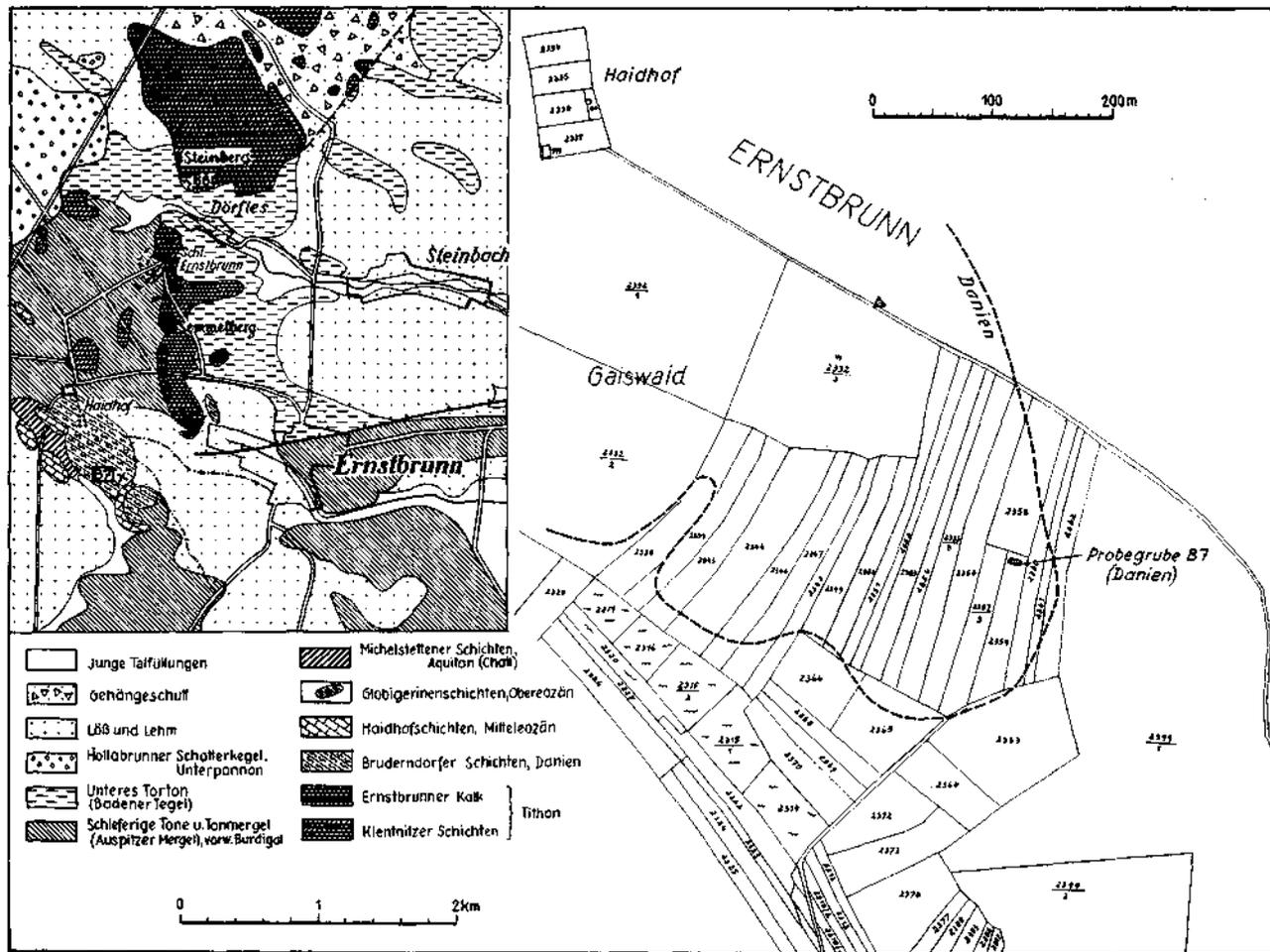
Nach Querung des Buschbergzuges der Leiser Berge und der mit untertoronischen Ablagerungen erfüllten Bucht von Niederleis erreicht die Exkursion den Markt Ernstbrunn und studiert im Steinbruch 1 in Dörfles den oberjurassischen Ernstbrunner Kalk.

Punkt B 6: Ernstbrunner Kalk, Tithon, Dörfles, Steinbruch 1 (Abb. 7). Bearbeitet von F. BACHMAYER.

Der Ernstbrunner Kalk ist ein sehr fossilreicher detritischer Kalk, er ist weiß und sehr fest (splitterig) — Druckfestigkeit beträgt im Mittel 1780 kg/cm². — Der Kalk ist sehr rein (Proben aus den Steinbrüchen Werk II und Dörfles 1 haben 99,8% Ca CO₃).

Der Steinbruch Dörfles 1 ist nicht mehr in Betrieb. Es sind hier in diesem Aufschluß die Ablagerungen der Riffhalde (Riffschutt) aufgeschlossen.

Abb. 7: Die Exkursionspunkte B 6 (Tithon) und B 7 (Danien).



Sehr häufig kommen hier Steinkerne von Diceraten (*Diceras arietinum* LAM. und *Diceras bubalinum* P.) und zahlreiche Nerineen (*Nerinea hobeneggeri* P. und *Ptygmatis carpathica* [ZEUSCHNER] u. a.) vor. Daneben finden sich Steinkerne von anderen Gastropoden, ebenso von Bivalven. Korallen sind hier nicht sehr häufig; im wesentlichen sind es nur Einzelkorallen. Ammoniten kommen nur in wenigen Arten (*Lytoceras* und *Ptychophylloceras*) vor. Ebenfalls nicht besonders häufig sind Brachiopoden und Echinodermen. Zahlreicher, aber nur an gewissen Stellen finden sich Krebse (Prosoponiden und Galatheiden).

Im Dünnschliff lassen sich in diesem detritischen Kalk die Skelette bzw. Schalen folgender Organismengruppen erkennen:

Foraminiferen: *Trocholina spec.* (nach R. OBERHAUSER: *Trocholina alpina* [LEUPOLD], *Trocholina elongata* [LEUPOLD], ferner Textulariiden, Valvuliniiden, Milioliden, Lageniden etc.).

Spongien, Hydrozoen, „Chaetetiden“ (*Bauneya chablaisensis* PETERH., *Chaetetopsis gangli* BACHM. u. FLÜGEL, *Chaetetopsis rochlederi* BACHM. u. FLÜGEL, *Ptychochaetetes globosus* KOEHLIN). Byrzoen, Echinodermen.

Algen (Grünalgen): Wirtelalgen (*Dasycladacea*): *Griphoporella ehrenbergi* BACHM.; Codiaceen, insbesondere die Gattung *Cayeuxia*, die stellenweise sogar gesteinsbildend entwickelt ist (Typuslokalität von *Cayeuxia doerflesiana* KAMPTNER).

An inkrustierenden Formen ist nach einer Bestimmung von R. OBERHAUSER *Polygonella incrustata* ELLIOT zu melden.

Nunmehr studiert die Exkursion das flächenmäßig ziemlich ausgedehnte Vorkommen von Bruderndorfer Schichten, die seit den grundsätzlichen Untersuchungen von O. KÜHN (1930) ins Danien gestellt werden.

Punkt B 7: Bruderndorfer Schichten, Danien, Aufgrabung SE Haidhof (Abb. 7).

Der als Bruderndorfer Schichten benannte Schichtstoß baut sich hauptsächlich aus Glaukonitsandsteinen, Mergelsandsteinen und Lithothamnienkalken auf, die durch Übergänge miteinander verbunden sind. Durch eine Aufgrabung südlich des Haidhofes wurde ein toniger Feinsand erschlossen, der wahrscheinlich als Liegendpartie der Sandsteine und Lithothamnienkalke anzusprechen ist, welche die oberen Partien des Rückens aufbauen (O. KÜHN, 1960). Makrofossilien sind in diesen häufig, insbesondere die Echinodermen (*Brissopneustes vindobonensis* KÜHN, *Coraster villanovae austriacus* KÜHN, *Garumnaster lamberti* KÜHN, *Echinocorys sulcatus* D'ORB, *Echinocorys schafferi* var. *globosus* KÜHN, *Hercoglossa danica* [SCHLOTH.], monographische Bearbeitung bei O. KÜHN, 1930).

Der tonige Feinsand von Punkt 7 zeichnet sich durch *Globigerina triloculoides*, *Globigerina pseudobulloides* und *Globigerina compressa* aus (R. OBERHAUSER in F. BACHMAYER, 1960). Eine monographische Bearbeitung der Fauna durch M. E. SCHMID ergab 70 Foraminiferenarten, von denen im nachfolgenden eine charakteristische Auswahl getroffen ist:

Clavulinoides asper withei (CUSHMAN u. JARVIS)

Karreria fallax RZEHAČ

Osangularia plummerae BROTZEN

Gavelinella danica (BROTZEN)

Robulus pseudomammiligerus (PLUMMER)

<i>Siphonina (Pulsiphonina) prima</i>	PLUMMER	
<i>Loxostomum applinae</i>	(PLUMMER)	
<i>Coleites reticulosus</i>	(PLUMMER)	
<i>Tappanina selmesis</i>	(CUSHMAN)	
<i>Palmula oldhami</i>	(PLUMMER)	
<i>Neoflabellina delicatissima</i>	(PLUMMER)	
<i>Globigerina (Subbotina) triloculinoides</i>	PLUMMER	— 44,89%
<i>Globigerina pseudobulloides</i>	PLUMMER	— 11,11%
<i>Globigerina compressa</i>	PLUMMER	— 1,34%
<i>Globigerina daubjergensis</i>	BRONNIMANN	— 4,02%
<i>Globigerina trinidadensis</i>	(BOLLI)	— 0,94%

Neben diesen Formen finden sich noch zahlreiche andere, darunter schon im Handstück sichtbare, allerdings seltenere große *Nodosariidae* (*Robulus*, *Nodosaria*, *Vaginulinopsis*).

K. KOLLMANN bestimmte *Cytherella*, *Bairdia*, *Hermanites*, *Cythereis*, *Eucytherina*, *Paracytheridea* sp. sp. u. a. Aus der gut erhaltenen autochthonen Nannoflora seien nach der Bearbeitung von H. STRADNER *Braarudosphaera turbineae* STRADNER, *Coccolithus helis* STRADNER, *Micrantholithus vesper* DEFLANDRE und *Zycolithus concinnus* MARTINI angeführt.

Über Simonsfeld und Maisbirbaum bewegt sich die Exkursion nunmehr in generell südlicher Richtung längs des Außenrandes des Waschbergzuges. Nördlich Bruderndorf, im Gebiet der Reingruber Höhe, wird eines jener kleinen Vorkommen rotbraun verwitternder Sande und Sandsteine besucht, die durch Makro- und Mikrofauna als jüngerer Leden gesichert sind.

Punkt B 8: Sande und Sandsteine der Reingruberhöhe, aufgelassener Steinbruch N Bruderndorf, jüngerer Leden (Abb. 8).

Dieser Aufschluß wurde 1891 von A. RZEHAK beschrieben und 1962 durch KL. GOHRBANDT neu bearbeitet. Folgende Schichten sind entwickelt:

Oben: 1. Auspitzer Mergel (= Melettamergel bei RZEHAK, 1891)	}	Burdigal
2. Hauptsandstein (= Orbitoidenkalk mit Bryozoen-schicht bei RZEHAK)		
3. Organogener Discocyclinenkalk	}	Obereozän
4. Glaukonitischer Sand		
Unten: 5. Tegeligter Sand (derzeit nicht aufgeschlossen)		Paleozän

Geprobt soll in erster Linie der glaukonitische Sand werden, der sich durch eine reiche Makro- und Mikrofauna auszeichnet. Der Hauptsandstein im Hangenden der Discocyclinenbank führt dieselbe Mikrofauna wie der glaukonitische Sand, nur ist sie ärmer und schlechter erhalten.

Die Scholle von Auspitzer Mergel ist fossilleer.

Aus dem schon längst nicht mehr aufgeschlossenen tegeligen Sand im Liegenden des Aufschlusses, der von RZEHAK so wie das Hangende ins Barton gestellt wurde, stammen nach der Liste dieses Autors zahlreiche, heute als Kreideformen bekannte Foraminiferen. Die als *Cuneolina elegans* angeführte

Form wird 1895 als *Pseudotextularia varians* von hier erstmalig abgebildet. M. F. GLAESSNER hat 1937 als erster auf diese älteren Faunenelemente hingewiesen. GOHRBANDT sieht diese Kreideformen als umgelagert an, denn sie sind in Vergesellschaftung verschiedener Globigerinen, Globorotalien und Truncorotalien, die in ihrer Gesamtheit auf Oberpaleozän weisen.

Die Makrofauna des glaukonitischen Sandes wurde von R. SIEBER einer Neubearbeitung unterzogen. Er erstellte die umfangreiche Liste von 66

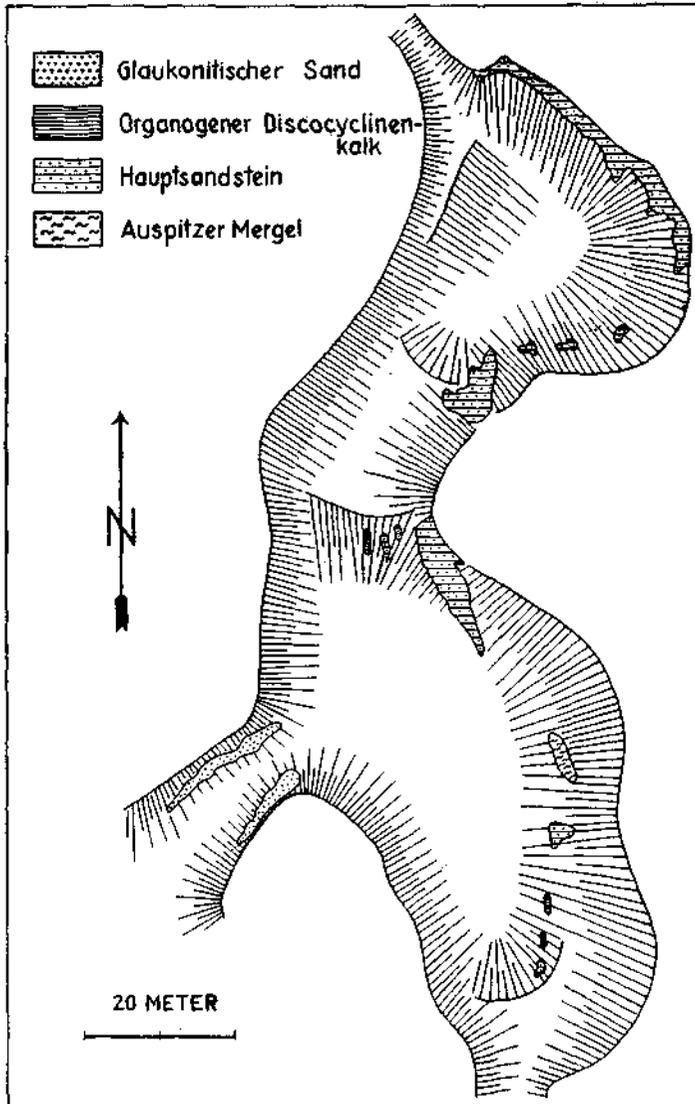


Abb. 8: Exkursionspunkt B 8, Steinbruch Reingruberhöhe, Obereozän. Nach K. GOHRBANDT (1962) aus R. GRILL (1962).

Molluskenformen, wozu noch Korallen, Brachiopoden, Anneliden, Dekapoden und Echinodermen kommen. In stratigraphischer Hinsicht ergibt sich dabei tiefes Obereozän. Jüngeres Ledien wurde schließlich an Hand der Foraminiferen, Nummuliten und Ostracoden fixiert. Neben den vorherrschenden benthonischen Formen führt die Foraminiferenfauna nach der Bearbeitung von KL. GOHRBANDT auch eine Reihe planktonischer Arten, darunter

Globigerina bulloides D'ORB

Globigerina linaperta FINL.

Globigerina venezuelana HEDB.

Globigerina yeguaensis WEINZ. u. APPL.

Globigerinoides index FINL.

Globigerinella micra COLE

Turborotalia centralis CUSHM. u. BEBM.

Chilogümbelina victoriana BECKM.

A. PAPP (1958) beschreibt *Nummulites incrassatus* DE LA HARPE, *N. ramondiiformis* DE LA HARPE, *N. chavannesi* DE LA HARPE, *N. bouillei* DE LA HARPE und neigt auf Grund der Ausbildung der als *N. bouillei* bezeichneten Formen zu einer Einstufung ins jüngere Ledien. K. KOLLMANN läßt auf Grund der Ostracoden höchstes Ledien bis Wemmeliien offen.

Die reiche rein autochthone Nannoflora der glaukonitischen Sande ist gekennzeichnet durch *Coccolithus placomorphus* KAMPTNER, *Corannulus germanicus* STRADNER, *Ischmolithus recurvus* DEFLANDRE, *Zycolithus aureus* STRADNER, wozu noch eine Reihe weiterer Formen kommt.

Punkt B 9: Waschbergkalk, Michelberg N Stockerau, Aufschluß nördlich der Kapelle, Cuisien.

Auf der Weiterfahrt in südlicher Richtung werden der Michelberg und Waschberg sichtbar, und deutlich heben sich die Nummulitenkalke der beiden Hügel von den Auspitzer Mergeln der tieferen Gehängeteile ab. Früher wurde der Kalk in einer Reihe von Gruben gebrochen. Heute sind die Aufschlüsse dürftig. Auf einem Fahrweg für leichtere Fahrzeuge bei trockenem Wetter erreichbar ist der Michelberg mit recht instruktiven Aufschlußstellen. Die Grube nördlich der Kapelle zeigt einen hellbraunen bis gelblichen gebankten Kalk mit zahlreichen mergeligen Zwischenlagen. Häufig sind Einschlüsse von kristallinem Material. Die Schichten fallen mit etwa 20° gegen ESE ein. Ein weiterer verstürzter Bruch befindet sich südlich der Kapelle.

Nummuliten finden sich nicht nur in den Kalken, sondern auch in einzelnen Zwischenlagen. A. PAPP (1962) untersuchte das Material einer Mergellage unterhalb der obersten Kalkbank im nördlichen Bruch, wo isolierte Nummuliten relativ häufig sind. Daneben findet sich eine Kalkschaler-Kleinforaminiferenfauna mit zahlreichen Rotaliiden und Anomaliniden, deren stratigraphischer Aussagewert relativ gering ist. An brauchbaren Planktonelementen wurde bisher nur *Globorotalia aragonensis* bekannt.

Nummulites partschi DE LE HARPE ist die verbreitetste Großforaminifere des Waschbergkalkes, der damit in das Cuisien (Oberes Ypresien) einzustufen ist.

Die Mergellagen führen nach der Bearbeitung von H. STRADNER eine gut erhaltene autochthone Nannoflora mit

Coccolithus expansus BRAMLETTE u. SULLIVAN
Discoaster barbadiensis TAN SIN HOK
Discoaster lodoensis BRAMLETTE u. RIEDEL
Discolithus pectinatus BRAMLETTE u. SULLIVAN

nebst einer Anzahl weiterer Arten.

Eine Neubearbeitung der Makrofauna wird von F. BACHMAYER durchgeführt und es wurden zu diesem Zwecke umfangreiche Aufsammlungen durchgeführt. Es kommen unter anderem vor: Korallen (insbesondere *Trochocyathus*, *Stylocoenia*, u. a.), Gastropoden (*Cerithium* / *Campanile* / *giganteum* LMK.), Bivalven (*Lima*, *Pecten*, *Ostrea* u. *Cardita*), Seeigelreste und Haifischzähne.

Die Exkursion passiert am Fuße des Waschberges die Ortschaft Leitzersdorf, von wo KARRER im Jahre 1870 eine Foraminiferenfauna der oberen Kreide beschrieben hat. Es ist dies das südlichste bisher bekanntgewordene Vorkommen von Klementer Schichten, das hier in einem Brunnen unter dem Pleistozän angetroffen wurde.

Über Stockerau und Korneuburg führt nunmehr der Weg zurück nach Wien, durch die Wiener Pforte, dem Durchbruchstal der Donau durch die Flyschzone oberhalb von Wien.

Literatur

- BACHMANN, A., PAPP, A., und STRADNER, H.: Mikropaläontologische Studien im „Badener Tegel“ von Frättingsdorf (N.-Ö.). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 56, Wien 1963, im Druck.
- BACHMAYER, F.: Das Mesozoikum der niederösterreichischen Klippen. — Ztschr. Deutsche Geol. Ges., 109, Hannover 1957/58.
- BACHMAYER, F.: Bericht über Aufsammlungs- und Kartierungsergebnisse. Die Bruderndorfer Schichten (Danien) der Waschbergzone auf den Blättern Stockerau (40) und Mistelbach (24). — Verh. Geol. B.-A. 1960, Wien.
- BACHMAYER, F.: Bericht über Kartierungs- und Aufsammlungsergebnisse auf Blatt Stockerau. Verh. Geol. B.-A. 1961, Wien.
- BACHMAYER, F., und FLÜGEL, E.: Die „Chaetiden“ aus dem Oberjura von Ernstbrunn (N.-Ö.) und Stramberg (CSSR). — Palaeontographica, 116, Abt. A, Stuttgart 1961.
- BACHMAYER, F., und FLÜGEL, E.: Die Hydrozoen aus dem Oberjura von Ernstbrunn (N.-Ö.) und Stramberg (CSSR). — Palaeontographica, 116, Abt. A, Stuttgart 1961.
- BOBIES, C. A.: Bryozoenstudien II. Die Bryozoen des österreichischen Sarmats. — Jahrb. Geol. B.-A., 100, H. 1, Wien 1957.
- BRIX, F. E., GÖTZINGER, K. G. H., KRÖLL, A. J., und LOGIGAN, ST. D.: Neue Aufschlußergebnisse in der Molassezone Niederösterreichs. — Sechster Welt-Erdölkongreß, Frankfurt 1963.
- BUDAY, T., und CÍCHA, I.: Neue Ansichten über die Stratigraphie des unteren und mittleren Miozäns des Inneralpinen Wiener Beckens und des Waagtales. — Geologické práce, 73, Preßburg 1956.
- CÍCHA, I., und CTYROKY, P.: Bemerkungen zur Stratigraphie vom Miozän der Paratethys. — Sborník UUG, 27, 1960, Prag 1962.
- CÍCHA, I., und TEJKAL, J.: Zum Problem des sogenannten Oberhelvets in den karpatischen Becken. — Vestník UUG, 34, Prag 1959.
- FRIEDL, K.: The Oil Fields of the Vienna Basin. — Fifth World Petroleum Congress. New York 1959.
- FUCHS, TH.: Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? — N. Jahrb. f. Min., II. Beil.-Bd., 1883.
- GLAESSNER, M. F.: Geologische Studien in der äußeren Klippenzone. — Jahrb. Geol. B.-A., 81, Wien 1931.
- GLAESSNER, M. F.: Die Foraminiferengattungen Pseudotextularia und Amphimorphina. — Problems of Paleontology, I, Moskau 1936.

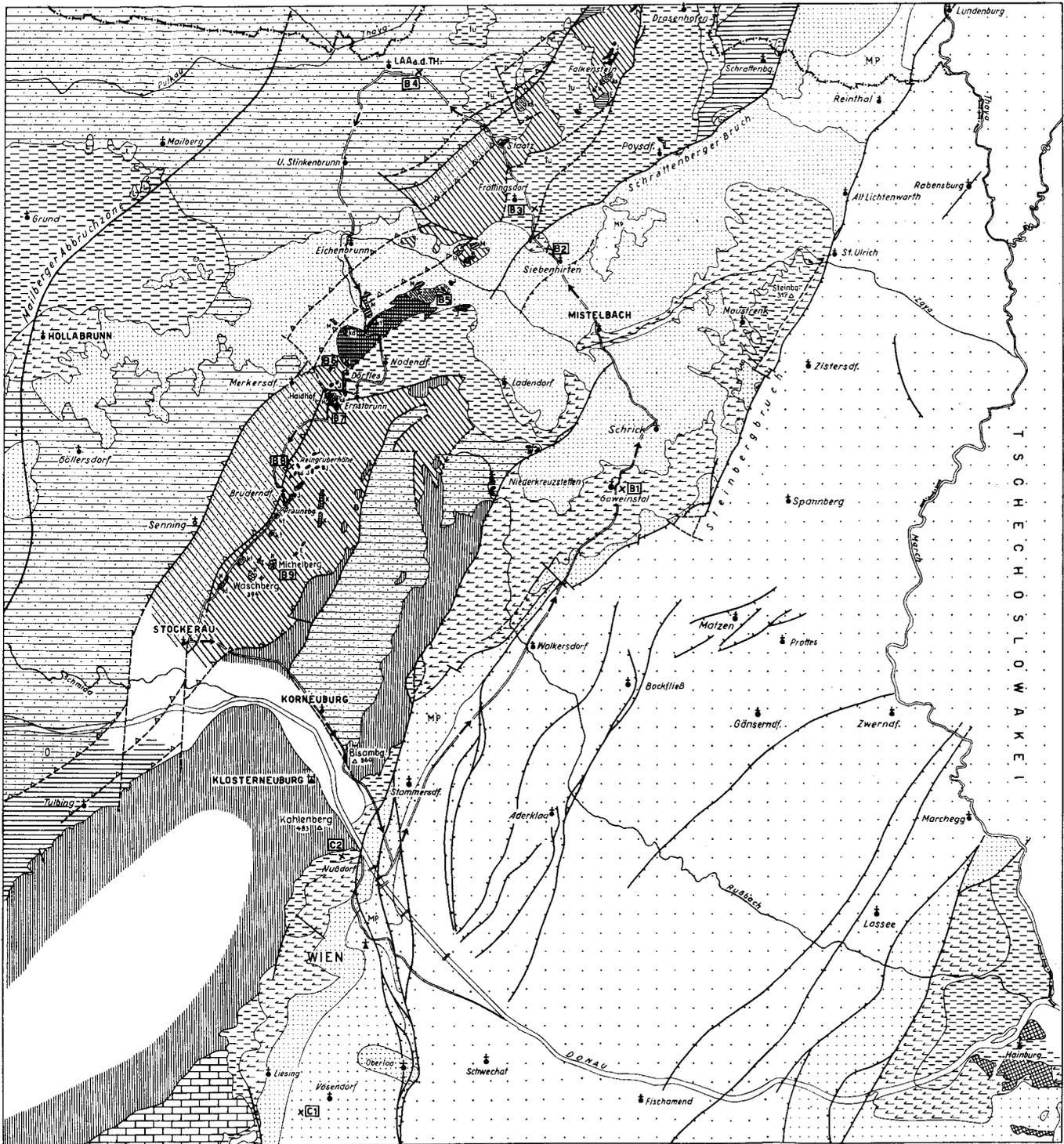
- GLAESSNER, M. F.: Die alpine Randzone nördlich der Donau und ihre erdölgeologische Bedeutung. — *Petroleum*, 33, Berlin-Wien 1937.
- GOHRBANDT, KL.: Die Kleinforaminiferen des obereozänen Anteils der Reingruber Serie bei Bruderndorf. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 54, Wien 1962.
- GRILL, R.: Über mikropaläontologische Gliederungsmöglichkeiten im Miozän des Wiener Beckens. — *Mitt. Reichsanst. f. Bodenforsch., Zweigst. Wien*, 6, 1943.
- GRILL, R.: Der Flysch, die Waschbergzone und das Jungtertiär um Ernstbrunn (N.-Ö.). — *Jahrb. Geol. B.-A.*, 96, Wien 1953.
- GRILL, R.: Über die Verbreitung des Badener Tegels im Wiener Becken. — *Verh. Geol. B.-A.* 1955, Wien.
- GRILL, R.: Untergrenze und Gliederung des Miozäns im Wiener Becken. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 52, 1959, Wien 1960.
- GRILL, R.: Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau. — Wien 1962.
- JANOSCHEK, R.: Das Inneralpine Wiener Becken. In: *Geologie von Österreich*. Herausgegeben von F. X. SCHAFFER. Wien 1951.
- KAMPTNER, E.: Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. — *Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl.*, 157, Wien 1948.
- KAMPTNER, E.: Über das Auftreten der Codiaceengattung *Cayeuxia* Frollo im Oberjura von Ernstbrunn (N.-Ö.). — *Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl.*, 160, Wien 1951.
- KAPOUNEK, J., PAPP, A., und TURNOVSKY, K.: Grundzüge der Gliederung von Oligozän und älterem Miozän in Niederösterreich nördlich der Donau. — *Verh. Geol. B.-A.* 1960, Wien.
- KAPOUNEK, J., KÖBL, L., und WEINBERGER, F.: Ergebnisse neuer Aufschlußarbeiten im Untergrund des Wiener Beckens. — *Sechster Welt-Erdölkongreß*, Frankfurt 1963.
- KARRER, F.: Über ein neues Vorkommen von oberer Kreideformation in Leitersdorf bei Stockerau und deren Foraminiferenfauna. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, 20, Wien 1870.
- KOLLMANN, K.: Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östlichen Österreich. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 51, 1958, Wien 1960.
- KÜHN, O.: Das Danien der äußeren Klippenzone bei Wien. — *Geol.-Pal. Abh., Neue Folge*, 17, Jena 1930.
- KÜHN, O.: Die Bruderndorfer Schichten nördlich von Wien. — *Anz. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl.*, 97, Wien 1960.
- KÜPPER, H.: Österreichs Beiträge zur Entwicklung der Mikropaläontologie. — *Erdöl-Zeitschrift*, H. 5, Wien 1959.
- KÜPPER, I.: Alttertiäre Foraminiferenfaunen in Flyschgesteinen aus dem Untergrund des nördlichen Inneralpinen Wiener Beckens (Österreich). — *Jahrb. Geol. B.-A.*, 104, Wien 1961.
- MARKS, P.: A Revision of the smaller Foraminifera from the Miocene of the Vienna Basin. — *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, 2, Washington 1951.
- NOTH, R.: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteiles an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. — *Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd.* 3, Wien 1951.
- PAPP, A.: Über die Entwicklung der Artengruppe der *Uvigerina bononiensis* Fornasini im Jungtertiär. — *Kober-Festschrift*, Wien 1953.
- PAPP, A.: Die Molluskenfauna im Sarmat des Wiener Beckens. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 45, 1952, Wien 1954.
- PAPP, A.: Fazies und Gliederung des Sarmats im Wiener Becken. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 47, 1954, Wien 1956.
- PAPP, A.: Vorkommen und Verbreitung des Obereozäns in Österreich. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 50, 1957, Wien 1958.
- PAPP, A.: Die Nummulitenfauna vom Michelberg (Waschbergzone) und aus dem Greifensteiner Sandstein (Flyschzone). — *Verh. Geol. B.-A.* 1962, Wien.
- PAPP, A., und KÜPPER, K.: Über die Entwicklung der Heterosteginen im Torton des Wiener Beckens. — *Anz. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl.*, 89, Nr. 10, Wien 1952.

- PAPP, A., und KÜPPER, K.: The Genus *Heterostegina* in the Upper Tertiary of Europe. — *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, 5, 1954.
- PAPP, A., und TURNOVSKY, K.: Die Entwicklung der Uvigerinen im Vindobon (Helvet und Torton) des Wiener Beckens. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, 96, Wien 1953.
- ROLLE, F.: Über die geologische Stellung der Horner Schichten in Niederösterreich. — *Sitzber. d. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl.*, 36, Wien 1859.
- RZEHA, A.: Die Foraminiferenfauna der alttertiären Ablagerungen von Bruderndorf in Niederösterreich. — *Ann. Naturhist. Mus.*, 6, Wien 1891.
- RZEHA, A.: Über einige merkwürdige Foraminiferen aus dem österreichischen Tertiär. — *Ann. Naturhist. Mus.*, 10, Wien 1895.
- SCHMID, M. E.: Die Foraminiferenfauna des Bruderndorfer Feinsandes (Danien) von Haidhof bei Ernstbrunn (N.-Ö.). — *Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl.*, in Druck.
- SIEBER, R.: Eozäne und oligozäne Makrofaunen Österreichs. — *Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl.*, 162, Wien 1953.
- SIEBER, R.: Zur makropaläontologischen Zonengliederung im österreichischen Tertiär. — *Erdöl-Zeitschrift*, 47, Wien 1958.
- STRADNER, H., und PAPP, A.: Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. — *Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd.* 7, Wien 1961.
- STRADNER, H.: Über neue und wenig bekannte Nannofossilien aus Kreide und Alttertiär. — *Verh. Geol. B.-A.* 1962, Wien.
- SUËSS, E.: Untersuchung über den Charakter der österreichischen Tertiärbildungen. II. Über die Bedeutung der sogenannten „brackischen Stufe“ oder der „Cerithienschichten“. — *Sitzber. d. Akad. d. Wiss. Wien, mathem.-naturwiss. Kl.*, 54, Wien 1866.
- TOLLMANN, A.: Die Mikrofauna des Burdigal von Eggenburg (N.-Ö.). — *Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl.*, 166, Wien 1957.
- TURNOVSKY, K.: Foraminiferen im Pannon. — *Erdöl-Zeitschrift*, Wien 1958.
- TURNOVSKY, K.: Zonengliederung mit Foraminiferenfaunen und Ökologie im Neogen des Wiener Beckens. — *Mitt. Geol. Ges. Wien*, 56, Wien 1963, im Druck.
- WEINHANDL, R.: Stratigraphische Ergebnisse im mittleren Miozän des Außer-alpinen Wiener Beckens. — *Verh. Geol. B.-A.* 1957, Wien.

Geologische Karten:

- Geologische Karte der Umgebung von Wien, 1 : 75.000, *Geol. B.-A.*, Wien 1952 (G. GÖTZINGER, R. GRILL, H. KÜPPER, G. ROSENBERG); dazu Erläuterungen 1954.
- Geologische Spezialkarte, Blatt Gänserndorf, 1 : 75.000, *Geol. B.-A.*, Wien 1954 (R. GRILL, mit Beiträgen von E. BRAUMÜLLER, K. FRIEDL, G. GÖTZINGER, R. JANOSCHEK, H. KÜPPER).
- Geologische Karte der Umgebung von Korneuburg und Stockerau, 1 : 50.000, *Geol. B.-A.*, Wien 1957 (R. GRILL, mit Beiträgen von F. BACHMAYER); dazu Erläuterungen 1962.
- Geologische Karte des nordöstlichen Weinviertels, 1 : 75.000, *Geol. B.-A.*, Wien 1961 (R. GRILL, mit Beiträgen von F. BACHMAYER, K. FRIEDL, R. JANOSCHEK, J. KAPOUNEX).

Exkursion B und C: Inneralpines Wiener Becken, Molassegebiet, Waschbergzone



Wiener Becken, Korneuburger Becken
Molassegebiet

- Oberpannon
 - Mittelpannon (MP)
 - Unterpannon (UP)
Hollabrunner Schotterkegel
 - Sarmat
 - Torton i. allg. L-Leithakalk
u. Unteres Torton
 - Tonmergel u. Sande des Korneuburger Beckens
und der Bucht von Kreuzstetten
 - Tonmergel u. Sande des Laeer Beckens
 - Oncophoraschichten, Unterhelvet
 - Jüngerer Schlier des Tullner Beckens (Haller Schlier),
Schlier des inneralpines Beckens. Helvet-Burdigal
- } Oberhelvet
Laeer-Serie
- Waschbergzone**
- Eisenschüssige Tone u. Sande, Tone mit diatomitischen
Lagen Unterhelvet
 - Schieferige Tone u. Tonmergel (Auspitzer Mergel)
vornv. Burdigal
 - Michelstettener Schichten, Aquitan (Chaff)
 - Obereozän, Mergel u. bunte Tone, Reingruber Serie
 - Haidhofschichten, Mioceneozän
 - Waschbergkalk, Untereozän
 - Oberkreide kd-Bruderdorfer Schichten (Danien)
ks-Mergel u. glaukonitische Mergel vorw.
des Maastricht u. Campan
kl-Klementer Schichten Turon-Emscher
 - Ernstbrunner Kalk, Kientnitzer Schichten, Tithon
 - Flysch i. allg.
 - Kalkalpen i. allg.
 - Kristallin u. Mesozoikum der Hainburger Berge
 - Brüche
 - Aufschiebungen, Überschiebungen
 - Exkursionspunkte Exkursionsroute

0 2 4 6 8 10 km

Entworfen von R. GRILL 1962

Das Quartär wurde weggelassen

C

Exkursion im engeren Wiener Bereich

Von R. GRILL

Mit Beiträgen von K. KOLLMANN

(Tafel 2 und Abb. 9)

a) Übersicht des Exkursionsvorhabens

Wer heute von Grinzing aus auf der Wiener Höhenstraße dem Kahlenberg zustrebt, sieht, bald nach der Ortsausfahrt beginnend, immer wieder Aufschlüsse in den wohlgebankten Schichten des Flysches oder Wienersandsteines, wie man die Bildungen früher nannte. Mergel, Kalksandsteine und Mürbsandsteine des Obersenons (Sieveringer Schichten) bauen die Hänge unterhalb des Restaurants Kobenzl auf, während weiter aufwärts eine stratigraphisch etwas tiefer einzustufende Vergesellschaftung von Mergeln, Kalkmergelsteinen und Tonschiefern mit reichlichen Lebensspuren (Chondriten, Helminthoideen) folgt, die von diesem bekanntesten unter den Wiener Hausbergen ihre Namensgebung bezog (Kahlenberger Schichten). Vor der Eröffnung der Höhenstraße war einer der Hauptzubringer des Aussichtsberges die von Nußdorf aus über den Nußberg führende Kahlenberger Straße, die in ihrem unteren Teil hohlwegartigen Charakter besitzt. Hier setzt der Flysch erst gegen die Höhe des terrassierten Nußberges zu ein, während der tiefere Teil der Straße, gegen den Schreiberbach zu, die tortonischen Randbildungen des Wiener Beckens erschließt. Lithothamnienkalke und zwischengelagerte Mergel, die Amphisteginenmergel, sind gelegentlich auch heute noch an dieser Lokalität aufgeschlossen, die seit altersher als „Grünes Kreuz“ bezeichnet wird. JOSEPH V. HAUER, der vielseitig tätige Vater FRANZ V. HAUERS, des langjährigen Direktors der Geologischen Reichsanstalt, wurde hier erstmals auf die Foraminiferen-Schälchen aufmerksam, die er dann in so reichem Maße auch an anderen Punkten des tertiären Beckens von Wien entdeckte. Das von ihm schließlich zustande gebrachte und von A. D'ORBIGNY (1846) bearbeitete Material war eines der reichsten der damaligen Zeit. Das „Grüne Kreuz“ und andere, heute nicht mehr zugängliche Punkte in den Amphisteginenmergeln von Nußdorf lieferten dabei neben dem Tegel von Baden den Hauptteil des Untersuchungsgutes.

Die heutige Sicht der Lithothamnienkalke und Amphisteginenmergel des Hohlweges beim „Grünen Kreuz“ verweist die Bildungen in das Mitteltorton, in die Zone mit *Spiroplectammina carinata*.

Das „Grüne Kreuz“ gehört zu den letzten klassischen Punkten im Wiener Stadtbereich, die noch zugänglich sind. Im nahen Grinzing finden sich schon lange keine Aufschlüsse mehr im mitteltortonischen Tegel, aus dem seinerzeit eine reiche Makro- und Mikrofauna bekannt wurde. Von hier wurde auch *Globigerina concinna* erstmals beschrieben (REUSS, 1849), die heute im Zuge der interregionalen stratigraphischen Arbeiten mittels planktonischer Foramini-

feren an Interesse gewonnen hat. Die etwas jüngeren Pötzleinsdorfer Sande im Tale des Währingerbaches waren vor wenigen Jahren durch eine große Baugrube für kurze Zeit wiederum zugänglich. Eine umfangreiche Fossilaufsammlung wurde zustande gebracht, die von R. SIEBER (1953) bearbeitet wurde. Auch Aufschlüsse in den sarmatischen Schichten des Beckens entstehen zur Zeit fast nur im Zuge von Fundamentaushebungen. Die großen Sandgruben auf der Türkenschanze wurden schon um die Jahrhundertwende in einen prächtigen Park verwandelt und die Heiligenstädter Ziegeleien sind längst verwachsen. Auch die Hernalser Ziegelei, nach der Darstellung von O. KÜHN und H. SCHAFER (1960) der *Locus typicus* des Sarmats, ist heute nur mehr durch eine Hangversteilung kenntlich. Gute neue Einblicke in den Aufbau der Beckenfüllung aber ermöglichen laufend verschiedene Bohrungen auf Wasser, wie sie von größeren Unternehmungen und öffentlichen Stellen insbesondere im Zuge der Installation von Klimaanlageanlagen in Auftrag gegeben werden.

Gut aufgeschlossen sind im Umkreis von Wien noch die pannonischen Congerientegel, da sie den Hauptteil des Rohstoffes für die heutige Ziegelei-Industrie liefern. Unter- und mittelpannonische Tonmergel und Sande sind als Überlagerung der tortonisch-sarmatischen Schichtfolge im Bereiche der Vösendorfer Mulde weit verbreitet und werden im Osten durch den Leopoldsdorfer Bruch begrenzt. Östlich davon stehen nur die limnisch-fluviatilen Schichten des Oberpannons an. Die Exkursion besucht das umfangreiche Ziegelwerk Vösendorf. Hier werden mittelpannonische Tonmergel abgebaut, so wie in Inzersdorf am Südfuße des Wienerberges oder in Leopoldsdorf. Tegel des Unterpannons wurden früher in der Ziegelei Oberlaa gewonnen. Sie ist leider aufgegeben und damit der Aufschluß in der Aufwölbung von Unterpannon inmitten umgebender mittelpannonischer Schichten verstürzt. Das älteste Gasfeld des Wiener Beckens innerhalb österreichischer Grenzen, die 1932 entdeckte, aber bald erschöpfte kleine Lagerstätte von Oberlaa, knüpft sich an diese Struktur.

b) Der Exkursionsweg

Als Vormittagsprogramm studiert die Exkursion zunächst das Mittelpannon von Vösendorf und besucht sodann die Lokalität beim „Grünen Kreuz“ in Nußdorf. Anschließend ermöglicht der Ausblick vom Kahlenberg eine zusammenfassende geologische Übersicht.

Die Fahrt geht auf der Triester Straße über die Höhe des Wienerberges, wo die Stadt ihre Südbegrenzung findet, wie die bewaldeten Abhänge des Wienerwaldes sie im Westen einrahmen. Die früher ins Oberpliozän gestellten Terrassenschotter des Wienerberges und seiner östlichen Fortsetzung, des Laaerberges, werden nach der revidierten Grenzziehung Pliozän—Quartär nunmehr ins Ältest- bzw. Altpleistozän gestellt. Sie liegen 65 bzw. 90 m über dem Strom. Die Inzersdorfer Ziegelei am Südfuße der Terrasse ist in den Zonen D und E des Mittelpannons angelegt.

Ein bedeutender Anteil der älteren Literatur über das Tertiär des Wiener Beckens beschäftigt sich mit Lokalitäten am westlichen Beckenrand südlich des Stromes, von dem auf dem Exkursionsweg ein gutes Stück zu überschauen ist. Eine neue Sicht des Alpenabbruches südlich von Wien mit seinen vielerlei Problemen findet sich bei H. KÜPPER (1951). Die Thermenlinie wird in ein ganzes System von Bruchlinien aufgelöst und die Art der oberflächlichen Vertei-

lung der einzelnen Tertiärablagerungen ist in vielen Punkten damit verständlich gemacht.

Punkt C1: Mittelpannon, Zone *Congeria subglobosa*, Zone E (Typuslokalität), Ziegelei Vösendorf (Tafel 2).

Die große schon auf Brunner Gemeindegebiet gelegene Tegelgrube des Werkes Vösendorf der Wienerberger Ziegelfabriks- und Baugesellschaft hat durch A. PAPP und E. THENIUS im Jahre 1953 eine monographische Darstellung erfahren. Aus einer derzeit nicht aufgeschlossenen Sandeinlage im Südteil der Grube fiel der Hauptteil der von Vösendorf bekannt gewordenen Makrofauna an. Verschiedene Melanopsiden, *Congeria spathulata* PARTSCH, *Congeria subglobosa subglobosa* PARTSCH, mehrere Arten von Limnocardien sind neben anderen Vertretern der Kaspibrackfazies häufig bis sehr häufig. Dazu kommen noch Süßwassermollusken und Landschnecken. Von der Basis des sandigen Zwischenhorizontes stammen zahlreiche Wirbeltierreste, darunter eine Reihe von Großsäugern wie *Hipparion gracile*, *Aceratherium incisivum*, *Dinotherium giganteum* und andere Elemente des mitteleuropäischen Unterpliozäns.

Zur Zeit bewegt sich die Tegelgewinnung im WNW-Bereich der Grube. Über einem grünlichen mergeligen Ton an der Basis folgen über 10 m mächtige grob-bankige dunkelgraue mergelige Tone mit flacher Lagerung. Sie sind lagenweise reich an Mollusken-Schalen.

Die Ostracodenfauna dieses Aufschlußbereiches läßt einen gewissen Unterschied zwischen grünen und dunkelgrauen Tönen erkennen, doch sind die Merkmale für Zone E in beiden gegeben (siehe Beilage 3 in K. KOLLMANN, 1960).

Grünlicher mergeliger Ton:

- hh *Cyprideis heterostigma heterostigma* (REUSS)
- h *Cyprideis heterostigma major* KOLLMANN
- s *Cyprideis heterostigma obesa* (REUSS)
- s *Cyprideis macrostigma macrostigma* KOLLMANN
- ns *Hemicytheria brunnensis* (REUSS)
- ns *Pontoniella unguiculus* (REUSS)
- s *Candona (Lineocypris)* sp.
- s *Candona* div. sp. indet.
- ss *Erpetocypris* sp.

Dunkelgrauer mergeliger Ton:

- hh *Cyprideis heterostigma obesa* (REUSS)
- h *Cyprideis heterostigma major* KOLLMANN
- ss *Cyprideis heterostigma sublittoralis* POKORNY
- h *Hemicytheria brunnensis* (REUSS)
- ns *Loxoconcha granifera* (REUSS)
- ss *Callistocythere lacunosa* (REUSS)
- ns *Pontoniella unguiculus* (REUSS)
- s *Candona* div. sp.
- ss *Erpetocypris* sp.

Punkt C2: Torton, Amphisteginenmergel, „Grünes Kreuz“ bei Nußdorf (Abb. 9).

Die gelblichen Amphisteginenmergel bilden meist nur wenige Dezimeter mächtige Einlagerungen in den Leithakalkbildungen, die an der Kahlenberger Straße von der Einmündung des Dennweges aufwärts bis oberhalb des Cebovariweges anstehen, aber nur wenig aufgeschlossen sind. An der Wegböschung beim Bildstock an der Einmündung des Dennweges sind die Amphisteginen in Masse zu sehen. Die Skizze eines kleinen Steinbruches, der im vorigen Jahrhundert knapp unterhalb des Hauses Nr. 111, der ehemaligen Gaststätte „Zur

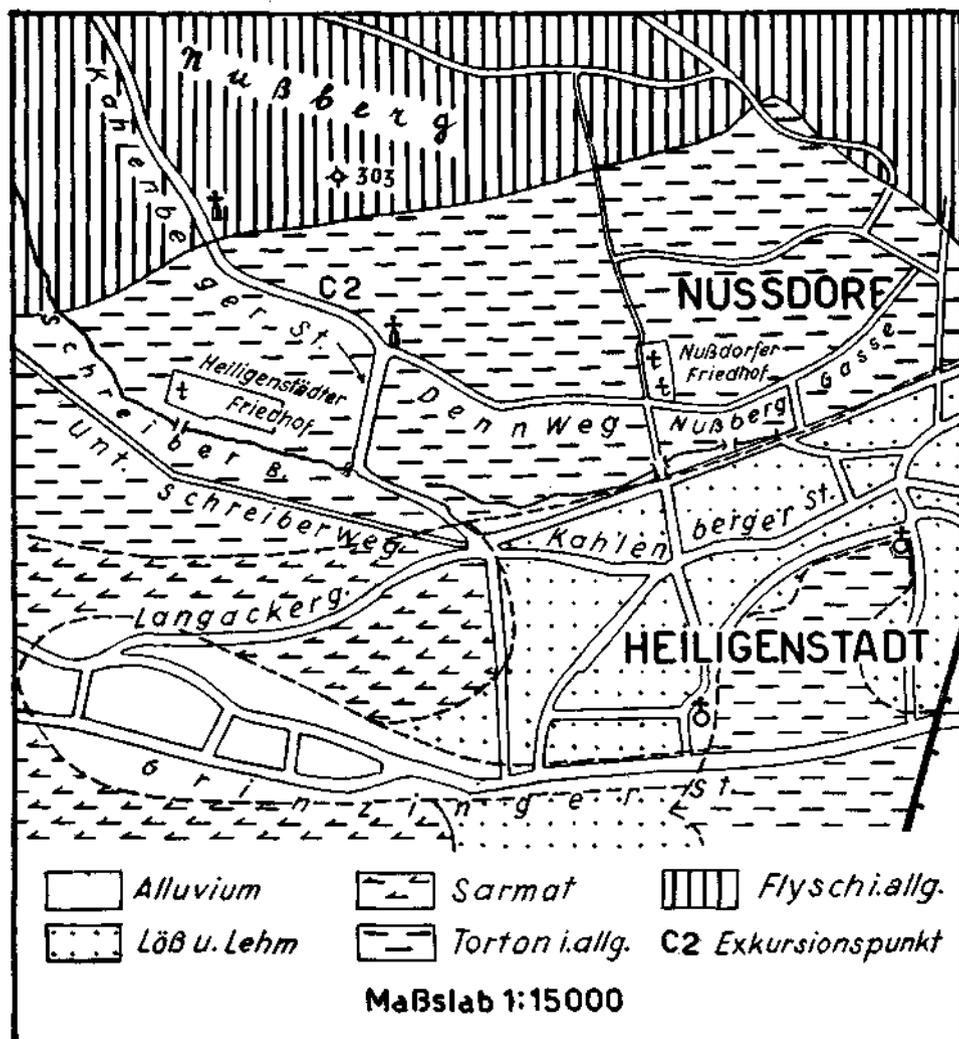


Abb. 9: Das Gebiet des „Grünen Kreuzes“ mit dem Exkursionspunkt C2.
(Die mit der Torton-Signatur versehene Parzelle beim Wort Heiligenstadt sollte richtig mit der Sarmat-Signatur eingefüllt sein.)

Beethoven-Ansicht“ bestanden hat, ist in F. X. SCHAFFER, Geologie von Wien, II. und III. Teil, S. 586, enthalten. Sie ist einem Manuskript TH. FUCHS' entnommen, der seinerseits diesen Steinbruch in seinen „Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung Wiens“ (1873) anführt. Hier wie bei SCHAFFER finden sich auch umfangreiche Fossilisten.

Neben der massenhaft auftretenden *Amphistegina hauerina*, wie sie von D'ORBIGNY benannt wurde, führen die Mergel zahlreiche Kleinforaminiferen. Die Fauna ist ausgezeichnet durch die Häufigkeit der Elphidien (*E. crispum*, *E. flexuosum*, *E. fichtelianum* u. a.), von *Eponides*- und *Cibicides*-Arten, *Asterigerina planorbis*, Globulinen, Guttulinen, verschiedene Milioliden und andere Formen des küstennahen Lebensbereiches. Die im Badener Tegel so zahlreichen Lageniden sind nur mit wenigen Arten vertreten.

Groß ist der Reichtum an Ostracoden des marinen litoral-neritischen Biotops und das „Grüne Kreuz“ ist ja einer der Hauptfundpunkte für die Monographie von A. E. REUSS (1850) über die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens gewesen. K. KOLLMANN hat auch diesen Fundort einer Neubearbeitung zugeführt. Es konnten bisher über 37 Arten festgestellt werden. Die häufigsten davon sind *Bairdia* sp., *Bythocypris* aff. *arcuata* (v. MUENSTER), *Cnestocythere truncata* (REUSS), *Pterygocythereis calcarata* (BOSQUET), *Flexus* aff. *plicatus* (v. MUENSTER), *Cytheridea acuminata* BOSQUET, zahlreiche *Aurila*-Arten, und zwar besonders *A. haueri* (REUSS), *A. convexa* (BAIRD), *A. cicatricosa cicatricosa* (REUSS), ferner *Callistocythere canaliculata* (REUSS), *Loxocoelba hastata* (REUSS), *L. punctatella* (REUSS), *Hermanites haidingeri* (REUSS), *Costa tricostata* (REUSS), *C. reticulata* (REUSS), *Cytherella dilatata* (REUSS). Alle die genannten Arten sind vor allem für die amphisteginenführenden mergeligen Zwischenlagen der Lithothamnienkalke des mittleren Torton (Sandschalerzone) im Wiener und Steirischen Becken charakteristisch. Mit Rücksicht auf die gute Erhaltung der Ostracoden in den Aufschlüssen in der Umgebung des „Grünen Kreuzes“, beabsichtigt K. KOLLMANN, diese Lokalität für einen Großteil der von A. E. REUSS (1850) aus dem Torton des Wiener Beckens beschriebenen Arten als *Locus typicus restrictus* zu wählen.

Die Nußdorfer Amphisteginenmergel sind seit A. E. REUSS auch wegen ihres Bryozoen-Gehaltes bekannt. Neuere Bearbeitungen einzelner Bryozoen-Familien des Wiener Beckens wurden von C. A. BOBIES 1956, 1958, 1958 a, durchgeführt.

Die von E. KAMPTNER (1948) erstmalig bearbeitete Nannoflora des Amphisteginenmergels von Nußdorf enthält als wichtigste Arten *Coccolithus pelagicus* (WALL.) SCHILLER, *Helicosphaera carteri* (WALL.) KAMPTNER, *Cyclococcolithus rotula* KAMPTNER, *Coccolithus sestromorphus* KAMPTNER sowie den für das Torton typischen *Discoaster challengerii* BRAMLETTE & RIEDEL.

Literatur

- BOBIES, C. A.: Bryozoenstudien I. Die Bryozoenfauna der tortonen Strandbildungen von Kalksburg bei Wien. — Jahrb. Geol. B.-A., 99, H. 2, Wien 1956.
- BOBIES, C. A.: Bryozoenstudien III/1. Die Crisiidae (Bryozoa) des Torton im Wiener Becken. — Jahrb. Geol. B.-A., 101, Wien 1958.
- BOBIES, C. A.: Bryozoenstudien III/2. Die Horneridae (Bryozoa) des Torton im Wiener und Eisenstädter Becken. — Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 167, Wien 1958 a.

- KAMPTNER, E.: Coccolithen aus dem Torton des Inneralpinen Wiener Beckens. — Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 157, Wien 1948.
- KOLLMANN, K.: Cytherideinae und Schulerideinae n. subfam. (Ostracoda) aus dem Neogen des östlichen Österreich. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 51, 1958, Wien 1960.
- KÜHN, O., SCHAFFER, H.: Ein neues Sarmatvorkommen in Wien XVII. — Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Wien 1960.
- KÜPPER, H.: Zur Kenntnis des Alpenabbruches am Westrand des Wiener Beckens. — Jahrb. Geol. B.-A., 94, Wien 1951.
- D'ORBIGNY, A.: Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. — Paris 1846.
- PAPP, A.: Das Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 39—41, Wien 1951.
- PAPP, A.: Die Molluskenfauna des Pannon im Wiener Becken. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 44, Wien 1953.
- PAPP, A., und THENIUS, E.: Vösendorf — ein Lebensbild aus dem Pannon des Wiener Beckens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 46, 1953, Wien 1954.
- REUSS, A. E.: Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. — Denkschr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., 1, Wien 1849.
- REUSS, A. E.: Die fossilen Entomostraceen des österreichischen Tertiärbeckens. — Haidinger Naturw. Abh., 3, Wien 1850.
- SCHAFFER, F. X.: Geologie von Wien, Verlag R. Lechner, Wien 1904—1906.
- SIEBER, R.: Die Tortonfauna von Pörzleinsdorf. — Verh. Geol. B.-A. 1953, Wien.

D

Exkursion in das Gebiet von Salzburg

DI. Paleozän und Eozän des Helvetikums nördlich von Salzburg

Von K. GOHRBANDT

(Abb. 10—12)

Nördlich von Salzburg tritt zwischen der Molasse- und Flyschzone als schmaler Streifen die als Helvetikum benannte tektonische Einheit auf (Abb. 10). Das Helvetikum streicht vom östlichen Oberbayern bis auf österreichisches Gebiet herüber und verschwindet weiter im E unter der Flyschzone. Ebenso wie im östlichen Oberbayern sind auch im Helvetikum nördlich von Salzburg Faziesdifferenzierungen in NS-Richtung festzustellen. Den nördlichsten Faziesraum stellt das Nordhelvetikum von HAGN (1960) (= Adelholzener Fazies von REIS) dar. Über dem höheren Untermaastricht folgen hier nach einer Schichtlücke erst die mitteleozänen Adelholzener Schichten. Im Südhelvetikum von HAGN (1960) (= Eisenärzt-, Kressenberger- und Sandnockfazies von REIS) hat eine kontinuierliche Sedimentation von der Oberkreide in das Eozän, ebenso wie im südlichsten Faziesraum des Helvetikums, dem Ultrahelvetikum von HAGN (1960) (= Buntmergelserie von PREY) stattgefunden. Die Exkursion behandelt das Paleozän und Eozän des Südhelvetikums, das an der Ostflanke des Oichtentales zwischen den Lokalitäten Oiching und Schloßl aufgeschlossen ist (Abb. 11) und das Mitteleozän des Nordhelvetikums bei Nußdorf (Abb. 12). Jüngere Darstellungen der Geologie dieses Raumes liegen von TRAUB (1953), ABERER u. BRAUMÜLLER (1958) und GOHRBANDT (1963) vor.

Die reichen Makrofaunen des Paleozäns des Südhelvetikums erfuhren ihre beispielhafte Bearbeitung durch F. TRAUB (1938, 1953). In jüngster Zeit wurden die planktonischen Foraminiferen des Paleozäns und tiefsten Untereozäns im Südhelvetikum und in der Buntmergelserie von K. GOHRBANDT (1963) untersucht. In dieser Publikation wurden auch die Ergebnisse der Bearbeitung einiger stratigraphisch wichtiger Fundpunkte von Großforaminiferen durch A. PAPP und der Nannofloren des Paleozäns und tiefsten Untereozäns durch H. STRADNER mitgeteilt. Die planktonischen Foraminiferen des höheren Teiles des Eozäns werden derzeit von K. GOHRBANDT näher untersucht, während von STRADNER u. PAPP (1961) bereits einige Angaben über die Nannofloren dieses Bereiches vorliegen. Wegen dieser neueren mikropaläontologischen Bearbeitungen steht deshalb im Vordergrund dieser Exkursion die Gliederung des Paleozäns und Eozäns des Südhelvetikums nach planktonischen Foraminiferen, Großforaminiferen und Nannofloren. Zusätzlich wird noch das Mitteleozän des Nordhelvetikums behandelt.

Haltepunkt DI/1:

Graben SE der Gehöftgruppe Oiching (Abb. 11)

Dunkelgraue, feinsandige Tonmergel mit vereinzelt Lagen von 5 bis 10 cm mächtigen Sandsteinen = Oichinger Schichten.

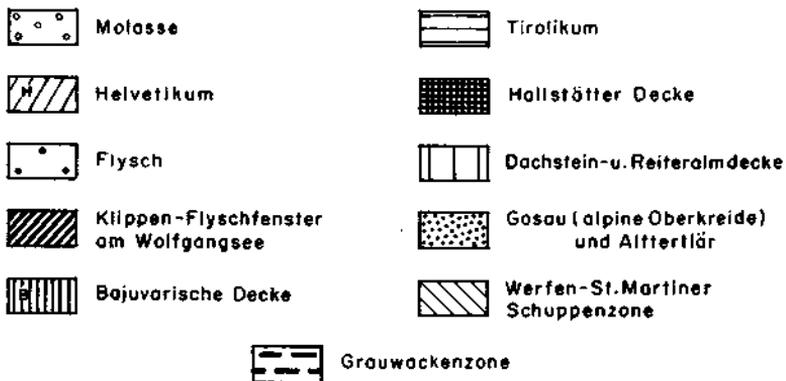
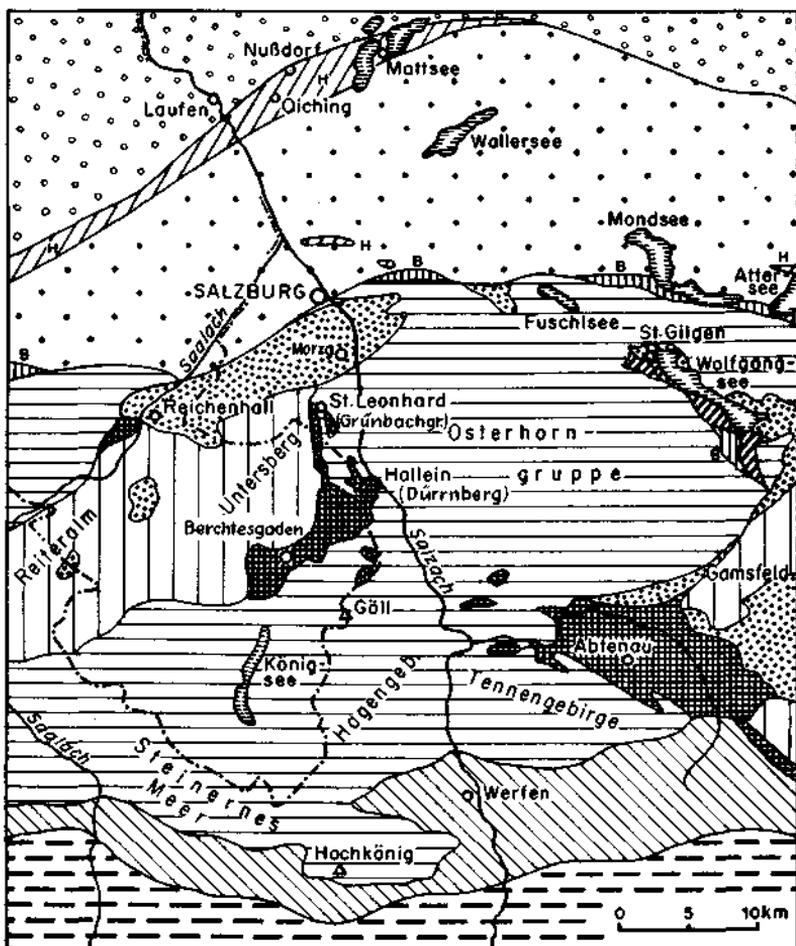


Abb. 10: Übersichtsskizze des Exkursionsgebietes in Salzburg. Von B. PLÖCHINGER.

Aufgeschlossen ist in diesem Profil der Übergang vom Dan über das Mont zum tieferen Thanet. Der tiefere Teil des Profils gehört dem Dan (im Sinne des Stratotypus) an (= Zone A, GOHRBANDT, 1963).

Planktonische Foraminiferen:

Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina pseudobulloides PL.
Globigerina varianta SUBB.
Globigerina daubjergensis BRONN.
Globigerina trinidadensis (BOLLI)
Globorotalia compressa (PL.)
Chiloguembelinen

Nannoflora:

Coccolithus helis STRADN.
Coccolithus consuetus BRAML. u. SULL.
Coccolithus bisulcus STRADN.
Coccolithus crassus BRAML. u. SULL.
Cyclococcolithus astroporus STRADN.
Discolithus ocellatus BRAML. u. SULL.
Thoracosphaera deflandrei KAMPTN.
Thoracosphaera saxea STRADN.
Zycolithus concinnus MART.
Zygodiscus adamas BRAML. u. SULL.
Braarudosphaera bigelowi (GRAN u. BR.)

Der mittlere Teil des Profils dürfte dem Mont entsprechen (= Zone B, GOHRBANDT, 1963).

Planktonische Foraminiferen:

Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina pseudobulloides PL.
Globigerina varianta SUBB.
Globigerina trinidadensis (BOLLI)
Globigerina spiralis BOLLI
Globigerina? uncinata (BOLLI)
Globorotalia compressa (PL.)
Globorotalia haunsbergensis GOHRB.
Chiloguembelinen

Nannoflora wie oben

Der höchste Teil des Profils gehört bereits dem tieferen Thanet an (= Zone C, GOHRBANDT, 1963). Diese Zone ist auf Abb. 11 wegen der geringen Mächtigkeit nicht ausgeschieden.

Planktonische Foraminiferen:

Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina varianta SUBB.
Globigerina pseudobulloides PL.
Globigerina? uncinata (BOLLI)
Globorotalia compressa (PL.)
Globorotalia haunsbergensis GOHRB.

Truncorotalia angulata (WHITE)
Chiloguembelinen
Nannoflora wie oben

Haltepunkt DI/2:

Graben SE der Gehöftgruppe Kleinoiching (Abb. 11).

Dunkelgrauer, feinsandiger Tonmergel mit bis zu 20 cm mächtigen Sandsteinlagen = Oichinger Schichten.

Dieser Haltepunkte liegt im Bereiche der Fundpunkte Kch 1 und Kch 2 von Makrofaunen (TRAUB 1938, 1953). Aufgeschlossen ist das tiefere Thanet (= Zone C, GOHRBANDT, 1963).

Planktonische Foraminiferen:
Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina pseudobulloides PL.
Globigerina varianta SUBB.
Globorotalia compressa (PL.)
Globorotalia haunsbergensis GOHRB.
Truncorotalia angulata (WHITE)
Truncorotalia angulata abundocamerata (BOLLI)
Untypische Gehäuse von *Globigerina? uncinata* (BOLLI)
Nannoflora wie oben

Haltepunkt DI/3:

a) ca. 250 m ENE Kirche St. Pankraz; im Liegenden des nördlichsten Nummulitenkalkzuges von St. Pankraz (Abb. 11).

Graubrauner Sandmergel und grobkörniger Kalksandstein mit *Crania austriaca* TR. = Craniensandstein. Darüber graugrüner, glaukonitischer Sandmergel mit Gryphaeen = Gryphaeenbank.

Diese beiden Schichtglieder gehören dem oberen Thanet (= Thanet im Sinne des Stratotypus) an (= tieferer Teil der Zone E, GOHRBANDT, 1963). Die Mikrofauna ist in beiden Komplexen die gleiche, in der Gryphaeenbank jedoch reicher.

Planktonische Foraminiferen:
Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina velascoensis CUSHM.
Globigerina mckannai WHITE
Turborotalia primitiva (FINL.)
Globorotalia pseudomenardii BOLLI
Globorotalia troelseni LOEBL. u. TAPP.
Globorotalia? convexa SUBB.
Truncorotalia angulata (WHITE)
Truncorotalia velascoensis (CUSHM.)
Truncorotalia velascoensis occlusa (LOEBL. u. TAPP.)
Truncorotalia marginodentata (SUBB.)
Truncorotalia aequa (CUSHM. u. RENZ)
Nannoflora:
Coccolithus consuetus BR. u. SULL.
Coccolithus bisulcus STRADN.
Coccolithus crassus BR. u. SULL.

Zycolithus concinnus MART.
Zygodiscus adamas BR. u. SULL.
Zygodiscus plectopons BR. u. SULL.
Fasciculithus involutus BR. u. SULL.
Heliolithus riedeli BR. u. SULL.
Discoaster gemmeus STRADN.

b) Steinbruch E Kirche von St. Pankraz

Dichter, rotbrauner Nummulitenkalksandstein mit *Prenaster alpinus* DES., *Conoclypeus expansus* SCHAFFH. u. a. = Roterzschichten. Darüber hellgelbe Quarzsande = Mittelschichten. Darüber dichter, dunkelbrauner Nummulitenkalksandstein mit einigen von Brauneisenerz umkrusteten Knollen und eisenoolithreicher Kalksandstein mit kalkigen und verzerrten Nummuliten und Discocyclinen; selten *Conoclypeus conoides* L. = Schwarzerzschichten.

Die Roterz- und Mittelschichten gehören nach dem neuesten Stand (ZIEGLER, 1960) dem Cuis an, während die Schwarzerzschichten in das untere Lutet eingestuft werden. Eine Bearbeitung der Großforaminiferen dieses Aufschlusses steht noch aus.

c) Am Waldrand S der Kirche St. Pankraz

Aufgeschlossen ist eine Einlagerung von dunkelbraunen Sandmergeln mit *Prenaster alpinus* DES. in Nummulitenkalksandstein = Roterzschichten. Dieser Komplex gehört dem tieferen Cuis an (= Zone F, GOHRBANDT, 1963).

Planktonische Foraminiferen:

Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina gravelli BRONN.
Turborotalia primitiva (FINL.)
Turborotalia acarinata (SUBB.)
Turborotalia pseudotopilensis (SUBB.)
Globorotalia? convexa SUBB.
Truncorotalia aequa (CUSHM. u. RENZ)
Truncorotalia cf. rex (MARTIN)
Truncorotalia marginodentata (SUBB.)

Nummuliten:

Nummulites praelucasi praelucasi DOUV.
Nummulites praelucasi ganensis ARNI
Nummulites cf. spileccensis M.-CH.

Nannoflora:

Coccolithus crassus BR. u. SULL.
Coccolithus bidens BR. u. SULL.
Zygodiscus plectopons BR. u. SULL.
Braarudosphaera bigelowi (GRAN u. BR.)
Fasciculithus involutus BR. u. SULL.
Discoaster binodosus MART.
Discoaster salisburgensis STRADN.
Marthasterites tribrachiatus (BR. u. RIED.)

Haltepunkt DI/4:

a) Graben NNE Gehöftgruppe Bauerstatt (Abb. 11).

Dunkelgrauer, feinsandiger Tonmergel = Oichinger Schichten. Darüber graugrüner, glaukonitischer Sandmergel mit Gryphaeen = Gryphaeenbank. Darüber graugrüner, glaukonitischer Sandmergel bis Sandstein und grauer, feinsandiger Tonmergel = Fazielle Äquivalente des Unteren Lithothamnienkalkes. Dichter rotbrauner Nummulitenkalksandstein mit *Prenaster alpinus* Des. = Roterzschichten.

Aufgeschlossen ist in diesem Profil der Übergang vom Thanet in das Ilerd. Die Gryphaeenbank enthält die gleichen planktonischen Foraminiferen und Nannofloren wie Haltepunkt 3 (a) und entspricht dem oberen Thanet (Thanet im Sinne des Stratotypus; = tieferer Teil der Zone E, GOHRBANDT, 1963).

Die faziellen Äquivalente des Unteren Lithothamnienkalkes führen weiterhin die gleichen planktonischen Foraminiferen wie die Gryphaeenbank. Auf Grund der Nummuliten, die mit diesem Schichtglied im Südhelvetikum erstmalig auftreten und ebenso der Nannofloren, sind sie in das tiefere Ilerd (= Ilerd im Sinne des Stratotypus; = höherer Teil der Zone E, GOHRBANDT, 1963) einzustufen.

Nummuliten:

Nummulites cf. *fraasi* d. l. H.

Nummulites nitidus nitidus d. l. H.

Nummulites praelucasi praelucasi DOUV.

Nannoflora:

Coccolithus bisulcus STRADN.

Coccolithus crassus BR. u. SULL.

Coccolithus bidens BR. u. SULL.

Thoracosphaera saxeae STRADN.

Zygodiscus adamas BRAML. u. SULL.

Zygodiscus plectopons BR. u. SULL.

Braarudosphaera bigelowi (GRAN. u. BR.)

Fasciculithus involutus BR. u. SULL.

Heliolithus riedeli BR. u. SULL.

Discoaster multiradiatus BR. u. RIED.

b) Steinbruch N Bauerstatt

Hellgelbe Quarzsande = Mittelschichten. Darüber folgt rotbrauner bis hellbrauner Kalksandstein mit reichlich Brauneisenooiden; Nummuliten, Assilinen, *Conoclypeus conoides* L. = Schwarzerzschichten. Weiters glaukonitischer Sandmergel mit Assilinen und Mollusken = Fossilschicht sowie dunkelgraubraune, feinsandige Tonmergel = basaler Stockletten. Schließlich hellgrauer Tonmergel = typischer Stockletten.

Die Schwarzerzschichten und die Fossilschicht gehören nach dem neuesten Stand (ZIEGLER, 1960) dem tieferen Lutet an. Die Großforaminiferen dieses Aufschlusses wurden noch nicht bearbeitet. Die Fossilschicht enthält Mikrofaunen und Nannofloren des tieferen Lutet.

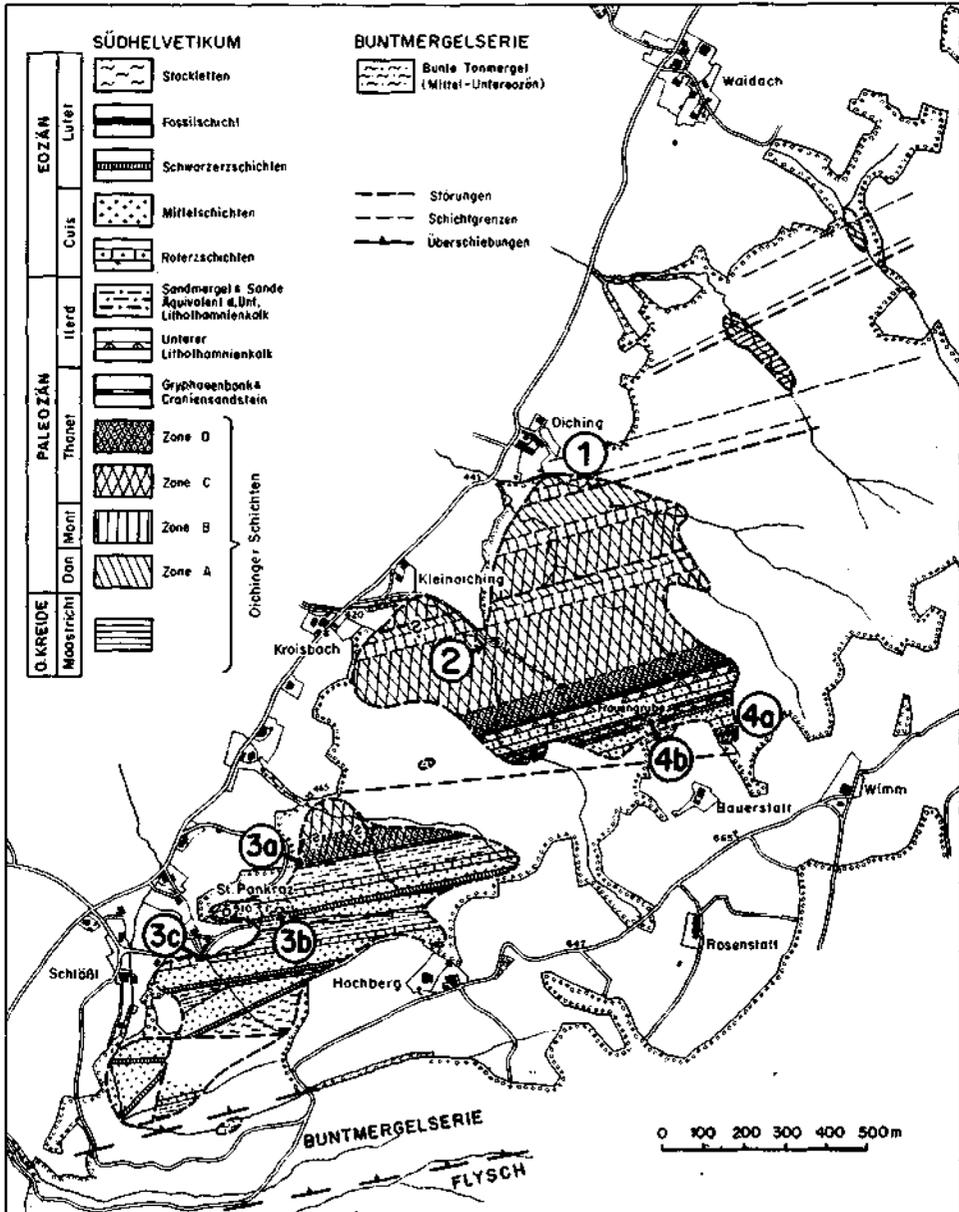


Abb. 11: Geologische Karte des Helvetikums des Haunsberges, aus GOHRBANDT (1963). Die Nummern bezeichnen die Haltepunkte.

Planktonische Foraminiferen:

- Globigerina triloculinoides* PL.
- Globigerina kugleri* (BOLLI, L. u. T.)
- Globigerina boweri* BOLLI
- Globigerina bolivariana* PETTERS
- Turborotalia primitiva* (FINL.)
- Turborotalia bullbrooki* (BOLLI)
- Globorotalia?* cf. *broedermanni* CUSHM.
- Globigerinoides index* FINL.
- Truncorotaloides topilensis* (CUSHM.)
- Truncorotalia spinulosa* (CUSHM.)
- Hantkenina longispina* CUSHM.

Nannoflora:

- Braarudosphaera discula* BRAM. u. RIED.
- Braarudosphaera bigelowi* (GRAN. u. BRAAR.)
- Coccolithus eopelagicus* BRAM. u. RIED.
- Coccolithus expansus* BRAM. u. SULL.
- Coccolithus grandis* BRAM. u. RIED.
- Coccolithus pelagicus* (WALL.)
- Cyclococcolithus leptoporus* (MURR. u. BLACKM.)
- Discoaster barbadiensis* TAN.
- Discoaster binodosus* MART.
- Discoaster deflandrei* BRAM. u. RIED.
- Discoaster gemmifer* STRAD.
- Discoaster saipanensis* BRAM. u. RIED.
- Discoaster tani* BRAM. u. RIED.
- Discoaster trinus* STRAD.
- Discolithus planus* BRAM. u. SULL.
- Discolithus pulcher* DEFL.
- Nannotetraster austriacus* (STRAD.)
- Nannotetraster cristatus* (MART.)
- Pemma rotundum* KLUMPP
- Thoracosphaera deflandrei* KAMPT.
- Trochoaster simplex* KLUMPP
- Zygolithus dubius* DEFL.
- Zygrhablithus bijugatus* DEFL.

Der basale Stockletten gehört dem Bereich tieferes bis mittleres Lutet an:

Planktonische Foraminiferen:

- Globigerina triloculinoides* PL.
- Globigerina bolivariana* PETTERS
- Turborotalia bullbrooki* (BOLLI)
- Turborotalia centralis* CUSHM.
- Truncorotaloides topilensis* (CUSHM.)

Nannoflora:

- Coccolithus eopelagicus* BRAM. u. RIED.
- Coccolithus expansus* BRAM. u. SULL.

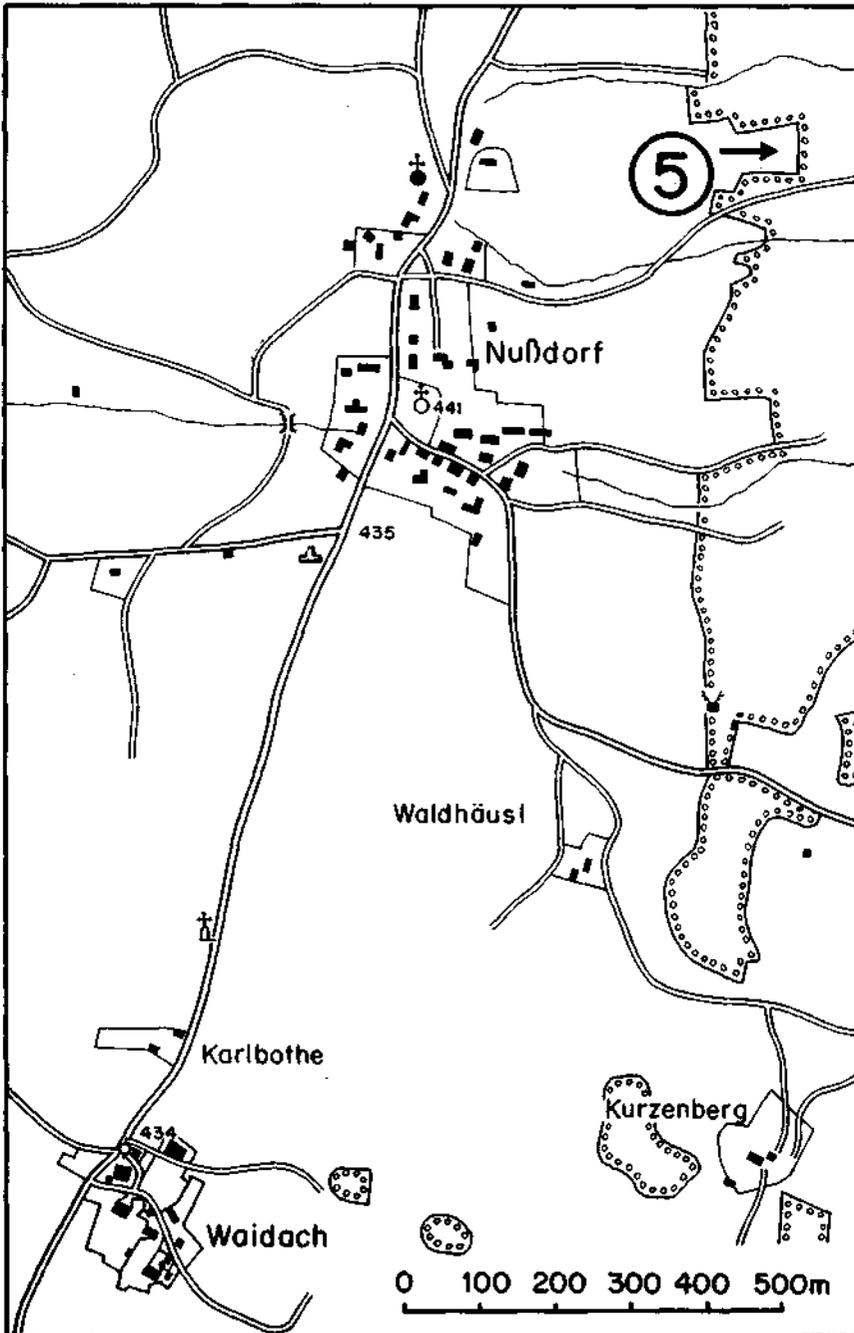


Abb. 12: Topographische Übersichtsskizze der Umgebung von Nußdorf. Die Nummer bezeichnet den Haltepunkt.

Coccolithus pelagicus (WALL.)
Cyclococcolithus leptoporus (MURR. u. BLACKM.)
Discoaster barbadiensis TAN
Discoaster deflandrei BRAM. u. RIED.
Discoaster saipanensis BRAM. u. RIED.
Thoracosphaera deflandrei BRAM. u. RIED.
Zygrabblithus bijugatus DEFL.

Die typischen Stockletten dieses Aufschlusses sind in das mittlere bis obere Lutet einzustufen:

Planktonische Foraminiferen:

Globigerina triloculinoides PL.
Globigerina dissimilis CUSHM.
Globigerina venezuelana HEDB.
Globigerina eocaena GUEMBEL
Globigerinoides index FINL.
Turborotalia primitiva (FINL.)
Turborotalia centralis (CUSHM. u. BERM.)

Nannoflora:

Braarudosphaera bigelowi (GRAN. u. BRAAR.)
Clathrolithus spinosus MART.
Coccolithus eopelagicus BRAM. u. RIED.
Coccolithus expansus BRAM. u. SULL.
Coccolithus grandis BRAM. u. RIED.
Coccolithus pelagicus (WALL.)
Coccolithus placomorphus KAMPT.
Cyclococcolithus leptoporus (MURR. u. BLACKM.)
Discoaster barbadiensis TAN
Discoaster binodosus MART.
Discoaster deflandrei BRAM. u. RIED.
Discoaster quinarius (EHR.)
Discoaster saipanensis BRAM. u. RIED.
Zycolithus dubius DEFL.
Zygrabblithus bijugatus DEFL.

Haltepunkt DI/5:

Am Waldrand NE Nußdorf, Aushub einer Brunnengrabung (Abb. 12). Grauer Mergel mit reichlich Nummuliten und Assilinen = mittlere Adelholzener Schichten.

Die Adelholzener Schichten gehören dem tieferen bis mittleren Lutet an. Eine detaillierte Untersuchung der Großforaminiferen dieses Aufschlusses steht noch aus. Nach TRAUB (1953) handelt es sich bei den Assilinen um *Assilina exponens* SOW. und *A. mamillata* D'ARCH.

Literatur

- ABERER, F., und BRAUMÜLLER, E., 1958: Über Helvetikum und Flysch im Raume nördlich Salzburg. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 49, Wien.
 GOHRBANDT, K., 1963: Zur Gliederung des Paläogen im Helvetikum nördlich Salzburg nach planktonischen Foraminiferen. 1. Teil: Paleozän und tiefstes Untereozän. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 55, Wien.

- HAGN, H., 1960: Die stratigraphischen, paläogeographischen und tektonischen Beziehungen zwischen Molasse und Helvetikum im östlichen Oberbayern. — *Geologica Bavarica*, Nr. 44, München.
- STRADNER, H., und PAPP, A., 1961: Tertiäre Discoasteriden aus Österreich und deren stratigraphische Bedeutung. — *Jahrb. Geol. B.-A.*, Sonderbd. 7, Wien.
- TRAUB, F., 1938: Geologische und paläontologische Bearbeitung der Kreide und des Tertiärs im östlichen Rupertiwinkel, nördlich von Salzburg. — *Palaeontographica*, 88, Abb. A, Stuttgart.
- TRAUB, F., 1953: Die Schuppenzone im Helvetikum von St. Pankraz am Haunsberg, nördlich von Salzburg. — *Geologica Bavarica*, Nr. 15, München.
- ZIEGLER, 1960: Die Assilinen des Eozäns vom Kressenberg in Oberbayern. — *Geologica Bavarica*, Nr. 44, München.

Geologische Karten

Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt Salzburg, 1 : 50.000, Geol. B.-A. 1954 (G. GÖTZINGER).

D II. Exkursion in den Grünbachgraben am Untersberg-Ostfuß (Salzburg)

Von B. PLÖCHINGER

Mikropaläontologische Bearbeitung von W. KLAUS, K. KOLLMANN und R. OBERHAUSER
(Tafel 3, Abb. 13, Tab. 8)

a) Überblick

Die Konturen des sagenumwobenen Untersberges gehören zur vertrauten kalkalpinen Umrahmung im Stadtbild von Salzburg. Es ist ein „Plateauberg“, gekennzeichnet durch eine von Steilabfällen umgrenzte Hochflächenlandschaft. Unser Ziel liegt nahe seines östlichen Felsabsturzes, westlich der niederen, sanftgeformten Höhen, die sich zwischen dem Einschnitt der Berchtesgadener Ache und des weiten Salzachtales erheben.

Die nachstehende Tabelle soll Aufschluß geben, in welchen Hauptstufen die Haltepunkte liegen.

Neokom	Haltepunkt D II/1
Tithon	Haltepunkt D II/2
Tiefer Jura	Haltepunkt D II/3
Rhät	Haltepunkt D II/4
Permoskyth	Haltepunkt D II/4

Die Exkursion in den Grünbachgraben erfolgt auf Grund einer Gemeinschaftsarbeit. Dr. K. KOLLMANN bearbeitete die Ostracoden, Dr. R. OBERHAUSER die Foraminiferen und Dr. B. PLÖCHINGER gab die geologische Übersicht und Profilbeschreibung. Die Ergebnisse der Sporenenuntersuchung stellte Dr. W. KLAUS, jene der Nannofossiluntersuchung Dr. H. STRADNER zur Verfügung.

Ein Blick auf die tektonische Skizze (Abb. 13) bestätigt die schon auf Grund der morphologischen Gegensätze anzunehmende, besondere geologische Stellung: Die vorwiegend aus mittel- bis obertriadischem Dolomit und Dachsteinkalk aufgebauten Plateauberge der Reiteralm und des Untersberges überlagern als Anteile der höchsten kalkalpinen Decke, der hochjuvavischen Reiteralmdecke,

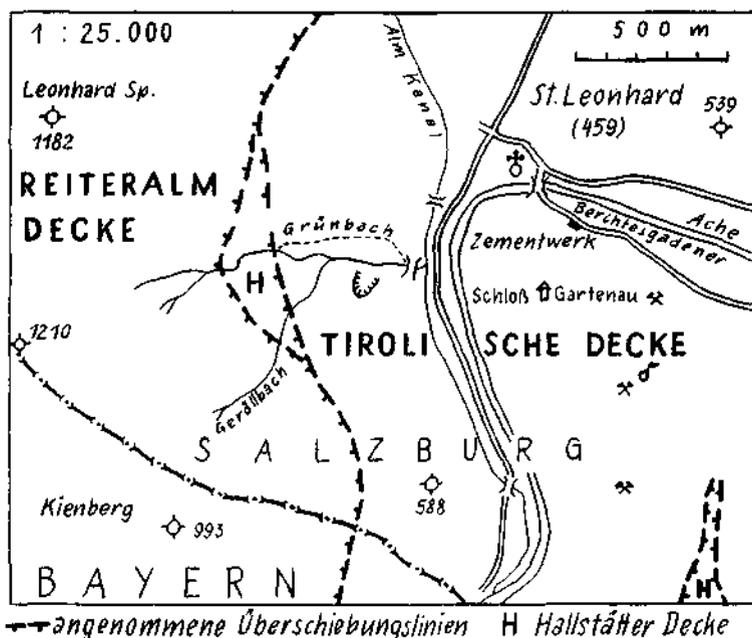


Abb. 13: Tektonische Skizze zur Exkursion in den Grünbachgraben. Von B. PLÖCHINGER.

die in einzelne Schollen aufgelöste Hallstätterdecke und die noch tiefere Tirolische Decke. So nimmt die tirolische Muldenzone westlich Hallein die Schollen der faziell meist gut unterscheidbaren Gesteine der Hallstätterdecke in sich auf und werden diese von der mächtigen Serie des hochjuvavischen Untersberges überlagert.

Die Erosionsrisse der am Untersberg-Ostfuß zum Tal der Berchtesgadener Ache abfließenden Gewässer des Grünbaches, des Rothmannbaches und des Weißbaches erlauben einen Einblick in den geologischen Bau des sonst weithin von Schutt und Blockwerk überdeckten Gehänges. Gerade ihnen sind die für uns so bedeutsamen Aufschlüsse zu verdanken. Wir wählen das auf österreichischer Seite gelegene Profil durch den Grünbachgraben bei St. Leonhard, in dem die Aufeinanderfolge verschiedener tektonischer Einheiten deutlich wird.

Besonderes Augenmerk wird den für die Hallstätter Entwicklung typischen, rhätischen Zlambachmergeln gewidmet, weil sich in ihnen neben einer charakteristischen Korallenfauna eine sehr interessante, gut erhaltene Mikrofauna findet.

b) Detailbeschreibungen

(Siehe dazu Tafel 3)

1. Profilabschnitt Tithon-Neokom (mit Haltepunkt D II/1)

SW St. Leonhard, an der Straße Salzburg—Berchtesgaden, mündet nahe des Gasthofes Drachenloch der von W kommende Grünbach in den Almkanal. Am Geröllbach, der sich W einer Schottergrube mit dem Grünbach vereinigt,

sind wenige 100 m SW des Zusammenflusses sandige, graue Neokommergel und helle Mergelkalke der neokomen Schrambachschichten aufgeschlossen. Unter dem quartären Schutt zeigt sich häufig verschwemmtes Haselgebirge.

In 450 m SH beobachtet man am rechten Ufer des Grünbaches, nahe einer Grabengabelung, ein steil SW-fallendes, nur etwa 15 m mächtiges tithon-neokomes Gesteinspaket. Die gegen oben zunehmend älteren Ablagerungen verweisen auf seine überkippte Stellung. Die grauen Neokommergel (Proben 1—3, 1956) werden von tithonen Sedimenten überlagert. Es sind 2 m mächtige, bunte Mergelschiefer (Probe 4/1956), bunt geflamme Tithonflaserkalke und etwa 5 m mächtige, dickbankige, helle Tithonkalke.

Das echinodermenspätiige Gestein des Tithonkalkes kann sowohl mit dem Barmsteinkalk als auch mit dem Plassenkalk verglichen werden. Im Gegensatz zum Barmsteinkalk besitzt er keine graugrünen Tonschmitzen und für einen Plassenkalk fehlt ihm die Reinheit.

Probe 1/1956, aus weichen, grauen Neokommern:

Patellina aff. *subcretacea* CUSHMAN u. ALEXANDER
Trocholina cf. *infragranulata* NOTH
Trocholina cf. *alpina* (LEUPOLD)
Lenticulina sp.
Marssonella oxycona (REUSS)
Ammodiscus sp.
Radiolarien und Schwammnadeln

Probe 2/1956, aus harten, dunklen, neokomen Mergelschiefern:

Radiolarien, *Lenticulina* sp.

Probe 3/1956, aus hellen Neokommern:

Lenticulina ex aff. *wisselmanni* BETTENSTAEDT
Lenticulina sp. sp.
Trocholina cf. *alpina* (LEUPOLD)
Marssonella oxycona (REUSS)
Ammodiscus sp.
Radiolarien
Seeigelstacheln

Probe 4/1956

Trocholina cf. *alpina* (LEUPOLD)
Lenticulina sp. sp.
Seeigelstachel und Fischzahn

Aus den Proben 1/1956 und 3/1956 können auf Grund der Nannofossiluntersuchung von Dr. H. STRADNER folgende Formen trotz schlechten Erhaltungszustandes angegeben werden:

Coccolithus pelagicus (WALLISCH) SCHILLER
Parhabdolithus embergeri (NOEL) nov. comb.
Nannoconus steinmanni KAMPTNER

Das Vorkommen von *Nannoconus steinmanni* spricht für Obertithon—Neokom.

Besprechung zu den Proben 1—4: Lenticulinen mit Nahtleisten und Nabelring, wie *L. wisselmanni* BETTENSTAEDT (Probe 3/1956) kommen im Bereich Ober-Dogger, Malm, Neokom vor. Die vorhandenen Trocholinen mit z. T. zahlreichen Falten und zahlreichen Umbonalknötchen sind nach WICHER (1952) für den Bereich Malm bis Unterkreide typisch. Zusammenfassend erlaubt der Mikrofossilinhalt der Proben 1—4 keine genaue Einstufung, harmonisiert aber durchaus mit dem feldgeologischen Befund, wonach hier Tithon bis Neokom vorliegt.

2. Profilabschnitt tiefer Jura (mit Haltepunkt D II/2)

Westlich der eben besprochenen, überkippten tirolischen Serie tritt an einem Bachknie eine an die 10 m mächtige, gipsreiche Haselgebirgslage auf. Sie dürfte an die Basis der rhätisch-liassischen Serie gehören, die als Anteil der Hallstätter Decke über Gesteinen der tirolischen Decke liegt. Zwischen 470 und 500 m SH ist es im tektonisch Liegenden der rhätischen Zlambachmergel eine offenbar liassische, mittelsteil oder steil gegen W bis SSW-fallende Mergelserie: Stark verquetschte, dezimeter- bis $\frac{1}{2}$ m mächtige, \pm kieselige Mergelkalkte weisen gelegentlich dunkle Flecken oder auch braungraue Hornsteinknauern auf. Sie wechsellagern mit einzelnen spätigen Kalklagen, mit bläulich- bis grünlich-grauen Mergelschiefern und bemerkenswerterweise auch mit Öl- und Manganschiefern.

Die Öl- und Manganschiefer sind ehemals beschürft worden (näheres in B. PLÖCHINGER, 1956, S. 277).

Nach unveröffentlichten Gutachten verquert der heute verstürzte, 22 m lange Adolfstollen Tonschiefer, die man teils als Ölschiefer, teils als Manganschiefer ansprechen kann. Das Ölschieferlager soll 3—4 m mächtig gewesen sein. Der etwas höher gelegene Robertstollen erschloß neben Mergel- und Crinoidenkalken teilweise manganvererzte Tonschiefer, die ebenso teils als Mangan-, teils als Ölschiefer zu bezeichnen sind. Auch obertags können Übergänge von Mangan- in Ölschiefer beobachtet werden.

Der bedeutendste Ölschieferzug dürfte jener sein, der östlich der Bachgabelung, etwa 15 m unter dem verstürzten Mundloch des Robertstollens über den Grünbach streicht. Es ist ein 4 m mächtiges Paket grauer, ölig glänzender, bitumenreicher und teilweise manganvererzter Tonschiefer.

Probe 19/1956

Frondicularia ex gr. *tenera prismatica* BRAND

Nodosaria metensis TERQUEM aff. var. *robusta* BARNARD

Nodosaria ex gr. *metensis* TERQUEM (sehr kleinwüchsig)

kleine, schlanke Dentalinen

kleine, glatte Lenticulinen

Spandelina sp.

Cornuspira sp.

glatte Ostracoden

Stielglieder von *Pentacrinus* sp.

und zahlreiche Kleinschneckenarten mit gut erhaltenen Schalen

Radiolarien

Probe 6/1962

Holothurienrädchen (selten)

Schwammnadeln (selten)

Radiolarien, massenhaft und sehr formenreich (kugelige, linsenförmige, zeilige und strahlige Baupläne)

Besprechung: Die Foraminiferenfauna entscheidet von sich aus nicht die Frage, ob Rhät oder tiefer Jura vorliegt, jedoch in Verbindung mit den im Feinstrückstand massenhaft auftretenden Radiolarien wollen wir ein Jura-Alter für sicher annehmen. Die Gesteinsfazies: Fleckenmergel, hornsteinführende Kalke, Crinoidenkalke — aber auch die sedimentäre Manganvererzung sprechen für Lias.

3. Profilschnitt rhätische Zlambachschichten (mit Haltepunkt D II/3)

Von 15 m östlich der Bachgabelung des Grünbaches in 510 m SH bis zum überlagernden Haselgebirge in etwa 560 m SH sind korallenführende, weiche oder schiefrige, z. T. fleckige Mergel mit dezimetermächtigen Zwischenlagen eines ebenso korallenführenden, sedimentärbrecciösen, hellgraubraunen, dichten Kalkes aufgeschlossen. Sowohl die Mergel als auch die Kalklagen sind reich an Crinoidenresten, Asterozoenanteilen, Seeigelstacheln, Schwammnadeln. Der Mikrofossilinhalt der Mergel ist bemerkenswert. Die Mergelfazies und der Fossilinhalt entspricht ganz den rhätischen Zlambachschichten, die im Zlambachgraben W Alt-Aussee (O.-Ü.) ihre Typuslokalität haben und ein bezeichnendes Schichtglied der Hallstätterdecke darstellen¹⁾. Sowohl die Korallen als auch die Ostracoden weisen eine enge Beziehung zu den Korallen und Ostracoden der Typuslokalität auf. Letztere unterscheiden sich grundlegend von den Formen, die in den rhätischen Kössener Mergeln des Tirolikums auftreten.

Folgende, für die Zlambachschichten typischen Korallen sind nach der Bestimmung von Prof. O. KÜHN anzuführen:

Procycolites triadicus FRECH

Palaeastraea decussata (FR.) K.

Thamnasteria rectilamellosa WINKLER

Thamnasteria delicata (REUSS)

Montlivaltia norica FRECH

Thecosmilia oppeli REUSS

Thecosmilia fenestrata REUSS

Heptastylis stromatoporoides FRECH

Stylophylloopsis paradoxum FRECH

Astraomorpha crassisepta REUSS

Nördlicher Ast des Grünbaches

Die etwa 50 m W der Bachgabelung aus steil W-fallenden, grauen, weichen Mergeln entnommene Probe Nr. 3/1956 enthält folgende Mikrofauna:

Foraminiferen:

Fronidicularia tenera tenera BORNEMANN

Fronidicularia tenera aff. *octocostata* BRAND

Fronidicularia sulcata BORNEMANN

Nodosaria ex gr. *metensis* TERQUEM

glatte und gerippte Nodosarien

¹⁾ Auch M. SCHLAGER (1961, S. A 61) sieht sich dadurch veranlaßt, hier Zlambachmergel der Hallstätter Entwicklung zu sehen.

kleinwüchsige Dentalinen und Marginulinen

Annulina metensis TERQUEM

Ammodiscus infimus (STRICKLAND)

Ostracoden:

Bairdia div. sp.

Cryptobairdia sp.

Fabalicypriis div. sp.

Parabairdia ploechingeri KOLLMANN

Carinobairdia alpina KOLLMANN (Typuslokalität)

Healdia div. sp.

Ogmoconcha oder *Hungarella* sp.

Die etwas höher genommenen Proben 2 a/1960 und 13/1962 enthalten die Ostracodenform *Ptychobairdia schaubergeri* KOLLMANN, die auf Liasnähe oder tiefen Lias (Jakobbergserie) hinweist (mögliche Einschuppung).

Gegen das Hangende zeigen sich 80° W-fallende, korallenführende, weiche Mergel mit den eingeschalteten dezimetermächtigen sedimentärbrecciösen hellen Kalken. Fast schwarzen, hell gefleckten Mergeln entstammt die Probe 10/1956 und den rhythmisch mit diesen wechselagernden hellen, dunkel gefleckten Mergeln die Probe 11/1956.

Probe 10/1956:

Foraminiferen: kleinwüchsige Fauna mit

Frondicularia tenera octocostata BRAND

Frondicularia sp.

Annulina cf. *metensis* TERQUEM

kleinwüchsige Nodosarien, Dentalinen, Lingulinen, Margulinen und glatte Ostracoden

Probe 11/1956:

Foraminiferen: großwüchsige Fauna mit

Frondicularia cf. *major* BORNEMANN

Frondicularia aff. *nitida* TERQUEM

Pseudoglandulina obconica (REUSS)

großwüchsige Lenticulinen und Marginulinen

Involutina cf. *liassica* (JONES)

Rotaliiden

Textularia cf. *jurassica* GÜMBEL

Gaudryina sp.

Haplophragmoides sp.

Ostracoden:

Bairdia sp.

Cryptobairdia sp.

Fabalicypriis sp.

Parabairdia ploechingeri KOLLMANN

Ptychobairdia kuepperi KOLLMANN

Ptychobairdia oberhauseri KOLLMANN (Typuslokalität)

Healdia div. sp.

Ostr. indet und Larvenform

Südlicher Ast des Grünbaches

Wie im nördlichen Ast, so sind auch im südlichen die Zlambachschichten anzutreffen. SW der Bachgabelung zeigen sich in 550 m SH. dezimetermächtige Bänke eines dunkelgrauen, dichten Mergels, die mit schiefriigen, hellgrauen Mergeln und einzelnen dezimetermächtigen, crinoidenspätigen und brecciösen hellbraunen Kalken wechsellagern. Bachaufwärts fallen äquivalente Ablagerungen 55° gegen WSW. Hieraus sind die folgenden, am Haltepunkt D II / 3 entnommenen Proben 15/1956, 7/1962, 8/1962:

Probe 15/1956:

Foraminiferen:

Discorbis sp.
Valvulina sp.
Dentalina sp.

Probe 7/1962 a, b:

Foraminiferen:

Variostoma cochlea KRISTAN
Involutina liassica (JONES)
Lageniden (*Lingulina*, *Frondicularia*, *Lenticulina*, *Dentalina* usw.)

Ostracoden:

Bairdia div. sp.
Cryptobairdia div. sp.
Parabairdia ploechingeri KOLLMANN
Lobobairdia salinaria KOLLMANN
Ptychobairdia kuepperi KOLLMANN
Triebelina sp.
Carinobairdia triassica KOLLMANN
Carinobairdia alpina KOLLMANN
Dicerobairdia bicornuta KOLLMANN
Ogmoconcha oder *Hungarella* div. sp.
Healdia div. sp.
Waylandella sp.?
Kirkbyidae inc.
Cytherelloidea sp.

Sonstiges:

Holothurienreste

Probe 8/1962:

Foraminiferen:

Glomospira perplexa FRANKE
Trochamminoides sp.
Lageniden (*Lenticulina*, *Marginulina*, *Nodosaria*)

Ostracoden:

Bairdia div. sp.
Cryptobairdia div. sp.
Parabairdia ploechingeri KOLLMANN
Lobobairdia salinaria KOLLMANN
Ptychobairdia kuepperi KOLLMANN
Triebelina sp.
Carinobairdia triassica KOLLMANN
Carinobairdia alpina KOLLMANN
Dicerobairdia bicornuta KOLLMANN
Ogmoconcha oder *Hungarella* div. sp.
Healdia div. sp.
Waylandella sp.?

Kirkebyidae inc.
Cytherelloidea sp.
Medwenitschia ornata KOLLMANN

Im weiteren Verlauf des südlichen Grünbachastes trifft man mehrfach auf umgelagertes Haselgebirge. Erst etwa 90 m SW der Bachgabelung steht wieder eine mächtigere Bank eines hellbraunen, brecciösen Korallenkalkes an. Dunkle Mergelschlieren darin sind reich an Spongienadeln. Eine folgende, steil W-fallende Spatkalkbank wird von einer dunkelgrauen Sedimentärbreccie begleitet. Die tonige Grundmasse ist reich an Echinodermeresten.

S der Gabelung des südlichen Grünbachastes sind die Zlambachmergel nochmals relativ gut zu studieren. Der Wechsel von hellen, kalkreicheren Mergeln mit dunklen, tonigen Mergeln veranschaulicht einen raschen Sedimentationsrhythmus. Eine 40 m mächtige Mergellage weist z. B. neun dunkle und acht helle Lagen auf. Zumeist sind es nur feine helle Linien im dunklen Mergel. Einer mächtigeren hellen Mergellage mit dunklen Flecken wurde die Probe 16/1956 und einer fast schwarzen, fossilreichen Mergelpartie die Probe 16a/1956 entnommen.

Probe 16/1956:

Foraminiferen: großwüchsige Fauna mit
Frondicularia major BORNEMANN
Frondicularia cf. *nitida* TERQUEM
Falsopalmula sp.
Pseudoglandulina sp.
Nodosaria ex gr. *metensis* TERQUEM (sehr kleinwüchtig)
kleinwüchsige Nodosarien und Dentalinen
Lenticulina sp. sp.
Discorbis sp.
Haplophragmoides sp.

Ostracoden:

Bairdia sp.
Carinobairdia triassica KOLLMANN
Ogmoconcha oder *Hungarella* div. sp.

Probe 16a/1956:

Foraminiferen: kleinwüchsige Fauna mit
Frondicularia tenera tenera BORNEMANN
Frondicularia tenera aff. *prismatica* BRAND
Lingulina sp.
Nodosaria sp.
Annulina metensis TERQUEM

SW der Entnahmestelle der letzten 3 Proben wurden aus einem vorwiegend dunkelgrauen Mergel, der dezimetermächtige hellere Kalkmergelzwischenlagen zeigt, die Proben 17/1955 und 18/1955 entnommen.

Proben 17/1956 und 18/1955

Foraminiferen:

Frondicularia aff. *tenera* BORNEMANN
Frondicularia aff. *baueri* BURBACH
Marginulina sp.
Lenticulina sp. sp.
Nodosarien und Dentalinen
Annulina metensis TERQUEM
Glomospira perplexa FRANKE

Ostracoden in 17/1955:

Cryptobairdia
Pavabairdia ploechingeri KOLLMANN
Healdia sp.
Ogmoconcha sp.
langgestreckte Ostracoden indet.

Ostracoden in 18/1956:

Bairdia div. sp.
Cryptobairdia sp.
Parabairdia ploehingeri KOLLMANN (Typuslokalität)
Ptychobairdia kuepperi KOLLMANN (Typuslokalität)
Healdia div. sp.
Paracytheridea-ähnlicher, kleiner Ostracode

Den zuletzt angeführten 3 Proben entsprechen die Proben 5 a—c/1960. Sie enthalten neben reichlich Echinodermerresten und vereinzelt Foraminiferen folgende Ostracoden:

Bairdia div. sp.
Ptychobairdia kuepperi KOLLMANN + Larven
Anisobairdia cincta KOLLMANN
Ptychobairdia oberhauseri KOLLMANN + Larven
Carinobairdia triassica KOLLMANN
Carinobairdia alta KOLLMANN
Carinobairdia alpina KOLLMANN
Ogmoconcha oder *Hungarella* div. sp.
Healdia div. sp.
Cytherelloidea sp.

Gegen W, in Richtung zum Überschiebungskontakt der Untersbergmasse, zeigen sich die Zlambachmergel in zunehmendem Maße verwalzt. In sie eingewalmt, finden sich gelegentlich Schollen eines mitteltriadischen Kalkes und Dolomites. Vielleicht entsprechen sie der von M. SCHLAGER (1962, S. A 66) am Nordhang des Grünbachgrabens beobachteten, 40 m langen Kalkscholle und handelt es sich — wenigstens zum Teil — um Schollen, die der Hallstätter Entwicklung zugehören.

4. Profilschnitt Haselgebirge, Ramsaudolomit (mit Haltepunkt D II/4)

Vorwiegend graugrünes, nur stellenweise rotes, an Quarz-, Pyrit- und Calcitkristallen reiches Haselgebirge nimmt den westlichsten Teil im Profil durch den Grünbachgraben ein. Es unterlagert in wechselnder Mächtigkeit den Ramsaudolomit des hochjuvavischen Untersbergmassivs.

Nach M. SCHLAGER (1961, S. A 69) ist der Kontakt des Haselgebirges mit dem Ramsaudolomit des Untersberges im Bereich von St. Leonhard durchwegs anormal. Das ist mit SCHLAGER nicht nur aus dem geradlinigen Verlauf der NNW-streichenden Grenzlinie abzuleiten, sondern auch aus der Tatsache, daß immer höhere Niveaus des Ramsaudolomites bis zum Carditaband mit dem Haselgebirge in Kontakt gebracht werden. Trotzdem wollen wir vorerst noch an der Annahme festhalten, daß dieses Haselgebirge zur Reiteralmdecke gehört, weil die Störungen an der Basis des Untersberges erwiesenermaßen jünger sind, als der juvavische Einschub.

Der Haltepunkt 4 befindet sich im Bereich des graugrünen Haselgebirgstones, zwischen 560 und 620 m SH. Die daraus entnommenen Proben 16/1962 bis 18/1962 führen neben einigen problematischen, sandschaligen Foraminiferen zahlreiche Sporen. Dr. W. KLAUS, welcher die Aufbereitung der Proben und die Bestimmung der Sporenformen durchgeführt hat, berichtet dazu folgendes:

Es fanden sich durchwegs Sporen in relativ guter Erhaltung. Die Probe 17/1962 lieferte die meisten Sporen. Da die Sporenformen mit jenen aus dem südalpinen Ober-Perm weitgehend übereinstimmen, wird die bei KLAUS (1963) durchgeführte Einordnung übernommen.

Die tabellarische Übersicht (Tab. 8) bringt neben den Namen jeweils die Häufigkeit der betreffenden Sporenform in Prozenten.

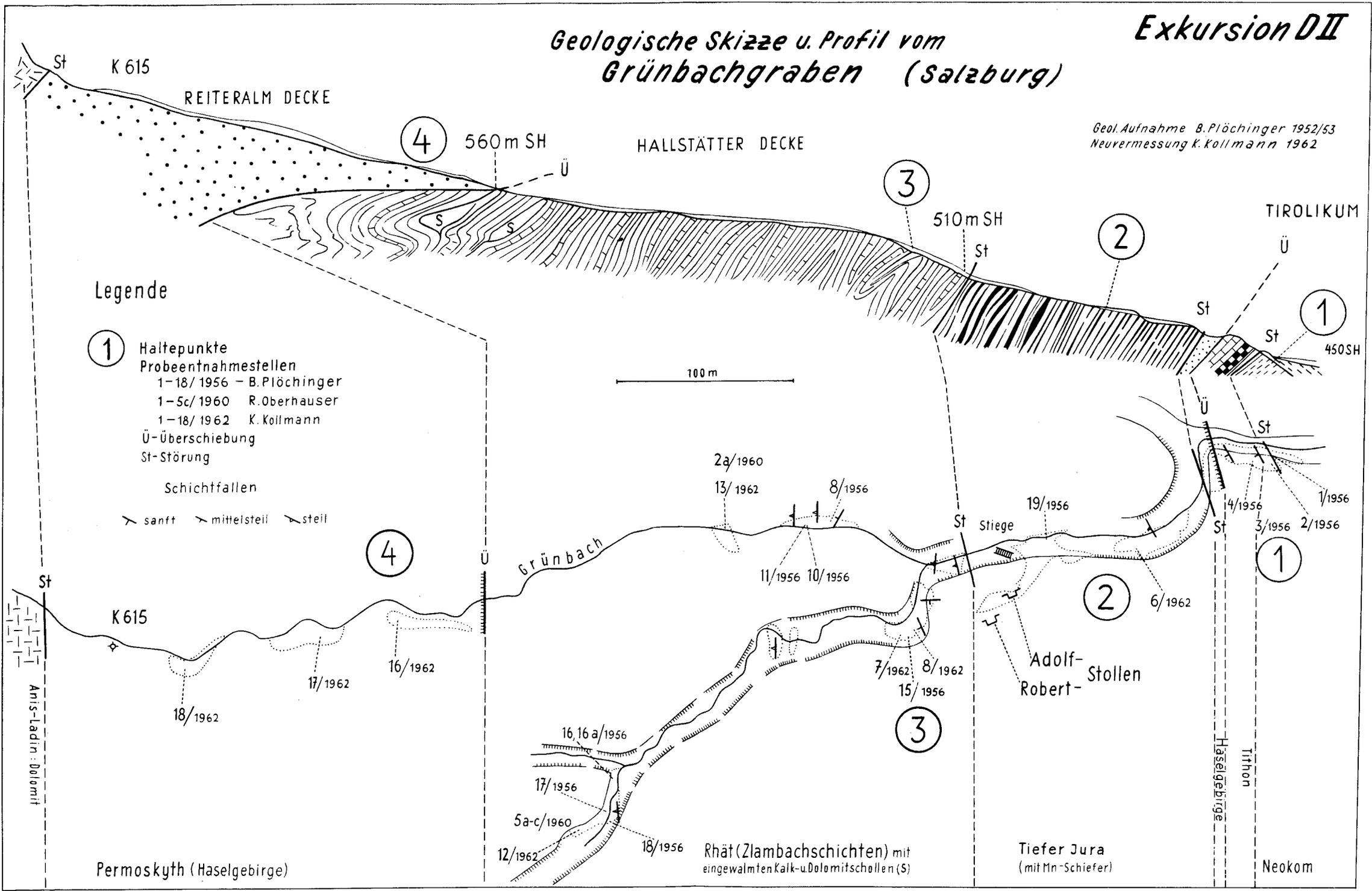
Tabelle 8: Sporen aus dem Haselgebirge am OstfuÙe des Untersberges, Grönbachgraben.
Zahlen bedeuten Prozentanteile der angeführten Arten am Gesamtsporengehalt der Probe.

	Proben Nr.		
	16	17	18
<i>Anguisporites</i> sp.	1		
<i>Converrucosisporites eggeri</i>	1		
<i>Lycospora</i> sp.			
<i>Nuskoisporites dulhuntyi</i>	3	2	1
<i>Nuskoisporites klausii</i>	1		2
<i>Illinites gamsii</i>			1
<i>Jugasporites delasaucei</i>	1	1	2
<i>Jugasporites perspicuus</i>	1	3	4
<i>Jugasporites paradelasaucei</i>		4	1
<i>Jugasporites schaubergeroides</i>			
<i>Jugasporites lueckoides</i>		8	4
<i>Limitisporites rectus</i>			
<i>Labiisporites granulatus</i>	10	1	16
<i>Scutasporites unicus</i>	1		7
<i>Gigantosporites hallstattensis</i>	15	4	11
<i>Gardenasporites heisselii</i>	3	2	
<i>Gardenasporites moroderi</i>	2		
<i>Gardenasporites leonardii</i>	1		
<i>Gardenasporites suprafuni</i>		1	
<i>Lueckisporites microgranulatus</i>	30	37	20
<i>Lueckisporites virkkiae</i>	5	4	10
<i>Lueckisporites parvus</i>	1		
<i>Taeniaesporites ortisei</i>	1	1	1
<i>Taeniaesporites labdacus</i>	1	3	5
<i>Taeniaesporites alatus</i>	1	7	1
<i>Taeniaesporites samoilovichii pantii</i>	1		
<i>Strotersporites jansonii</i>	1		
<i>Striatites marginalis</i>		2	1
<i>Striatites minor</i>		1	
<i>Striatites angulistriatus</i>		1	
<i>Vesicaspora schemelii</i>			
<i>Klausipollenites schaubergeri</i>	5	9	14
<i>Falcisporites zapfei</i>	3	1	
<i>Paravesicaspora splendens</i>	5	2	
<i>Platysaccus papilionis</i>		1	
<i>Vittatina ovalis</i>	1		
<i>Ephedripites antiquus</i>		2	
<i>Jugasporites</i> sp. (alet.)	3		
<i>Falcisporites</i> sp.		2	
<i>Chordasporites</i> sp.		2	

Exkursion DII

**Geologische Skizze u. Profil vom
Grünbachgraben (Salzburg)**

Geol. Aufnahme B. Plöching 1952/53
Neuermessung K. Kollmann 1962



Legende

- ① Haltepunkte
Probeentnahmestellen
1-18/1956 - B. Plöching
1-5c/1960 R. Oberhauser
1-18/1962 K. Kollmann
- Ü - Überschiebung
- St - Störung
- Schichtfallen
- sanft mittelsteil steil

100 m

Anis-Ladin-Dolomit

Permoskyth (Haselgebirge)

Grünbach

16, 16 a/1956

17/1956

5a-c/1960

12/1962

Rhät (Zlambachschichten) mit eingewalmten Kalk- u. Dolomitschollen (S)

Adolf-Robert-Stollen

Tiefer Jura (mit Mn-Schiefer)

Haselgebirge

Tithon

Neokom

Allen drei Proben gemeinsam ist das häufige Vorkommen der Art *Lueckisporites microgranulatus*. Den Proben 16 und 18 sind höhere Werte von *Labisporites granulatus* und *Gigantosporites hallstattensis* gemeinsam.

Allgemein gesprochen handelt es sich wohl vorwiegend um Sporen, welche sowohl in Untertagaufschlüssen des alpinen Salzgebirges als auch im südalpinen oberen Perm (Bellerophon- und Grödner Schichten) anzutreffen sind.

Literatur

- KLAUS, W.: Mikrosporenstratigraphie der ostalpinen Salzberge. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1953, H. 3.
- KLAUS, W.: Über die Sporendiagnose des deutschen Zechsteinsalzes und des alpinen Salzgebirges. — Zschr. deutsch. geol. Ges., Jahrg. 1953, Bd. 105, 4. Teil, Hannover 1953.
- KLAUS, W.: Sporen aus dem südalpinen Perm. — Jahrb. Geol. B.-A., 1963, 106. Bd., Wien 1963.
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias Österreichs. I. Parabairdia n. g. und Ptychobairdia n. g. (Bairdiidae). — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5, Wien 1960.
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias. II. Weitere Bairdiidae. — Jahrb. Geol. B.-A., 106. Bd., Wien 1963.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Rotaliidae (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen. — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5, Wien 1960.
- OBERHAUSER, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jahrb. Geol. B.-A., 106. Bd., Wien 1963.
- PLÖCHINGER, B.: Berichte 1953 und 1960 über Aufnahmen auf Blatt Berchtesgaden (93). — Verh. Geol. B.-A., Wien 1954, H. 1, und 1960, H. 3.
- PLÖCHINGER, B.: Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges; die Göllmasse und die Halleiner—Hallstätter Zone. — Jahrb. Geol. B.-A., 1955, 98. Bd., H. 1, Wien 1955.
- PLÖCHINGER, B., und OBERHAUSER, R.: Ein bemerkenswertes Profil mit rhätisch-liasischen Mergeln am Untersberg-Ostfuß (Salzburg). — Verh. Geol. B.-A., Wien 1956, H. 3.
- SCHLAGER, M.: Bericht 1960 über geologische Arbeiten auf Blatt 93 (Berchtesgaden). — Verh. Geol. B.-A., Wien 1961, H. 3.
- SCHLAGER, M.: Zur Geologie des Untersberges bei Salzburg. — Verh. Geol. B.-A., Wien 1950, H. 12.
- SCHLAGER, M.: Bericht 1961 über geologische Arbeiten auf den Blättern 63 (Salzburg) und 93 (Berchtesgaden). — Verh. Geol. B.-A., Wien 1962, H. 3.

D III. Halleiner Salzberg (Dürrnberg)

Von W. MEDWENITSCH

Mit paläontologischen Beiträgen von K. KOLLMANN, R. OBERHAUSER
(Tafel 4, Abb. 14—15, Tabelle 9)

a) Daten zur Erforschungsgeschichte

Der Halleiner Salzberg ist durch zahlreiche Funde bekannt, die einen prähistorischen Bergbau der Noriker im 4. Jh. v. Chr. belegen. Es sei an den Fund von zwei dieser Bergleute („Mann im Salz“) in den Jahren 1573 und 1616 erinnert; darauf geht die Bezeichnung „Heidengebirge“ für die Teile des Lagerstättenkörpers zurück, in dem sich Reste des prähistorischen Bergbaues finden.

Die ersten geologischen Untersuchungen im Halleiner Gebiet wurden schon von L. v. BUCH, A. BOUE, MURCHISON, LILL v. LILIENBACH u. a. durchgeführt. Letzterer erkannte bereits die Muldenstellung des Dürrnberges.

Die erste systematische Bearbeitung der Halleiner Lagerstätte verdanken wir M. v. LIPOLD (1854); er beobachtete die Hangendstellung der Kalkschollen.

Es folgt dann eine Periode der intensiven stratigraphischen Durchforschung des Halleiner Gebietes, ähnlich wie im Salzkammergut, vor allem durch SCHAFHÄUTL (1851), C. W. GÜMBEL (1861), A. BITTNER (1882), E. v. MOJSISOVICS (1889) und M. SCHLOSSER (1898).

1904 vollendet E. FUGGER in Fortführung der Aufnahmen von A. BITTNER die geologische Spezialkarte Blatt Hallein—Berchtesgaden 1 : 75.000, die mit Erläuterungen erschienen ist.

In der Folge liegen die mehr tektonisch orientierten Bearbeitungen und regionalen Gliederungsversuche vor allem von E. HAUG, J. NOWAK, L. KOBER, F. F. HAHN, E. SPENGLER, C. LEBLING und G. GILLITZER vor.

1927 parallelisierte E. SEIDL die alpinen Salzlager mit dem nordwestdeutschen Zechsteinsalz, nicht nur in ihrem Serienbestand, sondern auch in ihrer geologisch-tektonischen Position: Nach diesem Bilde schwimmen die Nördlichen Kalkalpen auf dem Salinar, das nur in Schwächezonen des Gebirges horstartig auftritt. Da diese Ansicht den in den Nördlichen Kalkalpen evidenten Deckenbau und die Gebundenheit der Salzlagerstätten an die Hallstätter Fazies unberücksichtigt läßt, wird sie von den alpinen Geologen abgelehnt und vor allem in Arbeiten von O. AMPFERER, L. KOBER und E. SPENGLER widerlegt.

1929 erscheint die grundlegende Arbeit über den benachbarten Berchtesgadener Salzberg von J. KÜHNEL.

1936 gibt O. AMPFERER im Rahmen der Darstellung der Berchtesgadener Schubmasse eine umfassende tektonische Gliederung des Halleiner Gebietes. O. AMPFERER begutachtete auch die Bohrung I, deren Bohrrapport von W. E. PETRASCHECK (1947) als „anfechtbar“ bezeichnet wurde; die damaligen Ergebnisse dieser Bohrung, die sehr zu bezweifeln sind, führten zu einer Deutung, daß im alpinen Salzgebirge ein höhertektonischer Hallstätter Typus von einem mehr geschichteten Halleiner Typus zu unterscheiden sei (F. LOTZE, 1938).

W. E. PETRASCHECK (1947) untersuchte die Kerne der Bohrungen II—V und den Rahmen der Lagerstätte. W. E. PETRASCHECK wies vor allem darauf hin, daß die Bohrung III das Liegende des Halleiner Salinars mit Oberalmerschichten erreichte, bestätigt von W. MEDWENITSCH (1962).

1948 konnte W. MEDWENITSCH Halobienchiefer fossilmäÙig im Jakobberg-Stollen nachweisen und damit zeigen, daß auch im Bereich der Halleiner Salinar mulde 2 faziell unterscheidbare Hallstätter Decken vorliegen. Damit liegen im Halleiner Verbreitungsgebiet der Hallstätter Fazies, an die das salzführende Haselgebirge geknüpft ist, die gleichen faziellen und tektonischen Verhältnisse vor wie im gleichzeitig bearbeiteten Ischl—Ausseer Bereich der Hallstätter Zone.

1952/53 wurde das Gebiet des Halleiner Salzberges von B. PLÖCHINGER 1 : 10.000 obertägig neu aufgenommen. Diese Kartierung bietet einen sicheren Rahmen und eine vorzügliche Grundlage für die Einordnung der Untertageverhältnisse. B. PLÖCHINGER publizierte seine Ergebnisse 1955; es konnte eine ungemein minutiöse stratigraphische Gliederung der Halleiner Hallstätter Trias erzielt und das Bild des tektonischen Baues wesentlich verfeinert werden. Aus dem Obertagsbilde kam B. PLÖCHINGER zur Ansicht, daß im Halleiner Bereich die Schichtglieder nur einer Serie innerhalb der Hallstätter Zone vorliegen.

W. DEL NEGRO (1960) folgt im wesentlichen der Ansicht von B. PLÖCHINGER.

b) Geologische Problemstellung

Die am meisten interessierende geologisch-tektonische Frage ist wohl folgende: Lassen sich in der Hallstätter Zone von Hallein ein mergeliger von einem kalkigen Faziesbereich trennen und demnach zwei faziell besonders charakterisierte und faziell gegensätzliche Hallstätter Decken unterscheiden? Oder liegt im Sinne von B. PLÖCHINGER nur eine Hallstätter Serie vor? Es ist zweifelsohne so, daß die Obertagsverhältnisse diese letztere Ansicht nahelegen; obertägig ist die untere Hallstätter Decke nur spurenhafte im Ostteil des Halleiner Salzberges und am Untersberg-Ostfuß (Grünbachgraben) mit Zlambachschichten und Liasfleckenmergeln vertreten. Doch geben die Grubenaufschlüsse, in denen mit Hilfe zahlreicher Mikro- und Makrofossilfundstellen ein außerordentlich dichtes Netz von stratigraphischen Fixpunkten geschaffen werden konnte, einhellige Beweise für die Zweiteilung der Hallstätter Zone auch im Halleiner Bereich.

Eine erste Durchsicht der überaus reichen Mikrofaunen hat ergeben, daß mit ihrer Hilfe neue Aspekte zu einer verlässlichen Stratifizierung der mergeligen Schichtglieder innerhalb der alpinen Trias und des Lias zu erzielen sind.

Allgemein ergibt sich auch die große Bedeutung der Grubenaufschlüsse für die Obertagsgeologie und für die Gewinnung eines räumlichen Vorstellungsbildes in tektonisch äußerst komplizierten Gebieten. Und das ist am Dürrenberg in überreichem Maße der Fall. W. MEDWENTITSCH möchte nicht als Lokalpatriot angesehen werden, wenn er im speziellen die Profile des Jakobberg- und Wolfdietrichstollens des Halleiner Salzberges zu den kompliziertesten und interessantesten Profilen der alpinen Salzlagerstätten zählt und im allgemeinen die Grubenaufschlüsse der alpinen Salzberge (Hallstatt, Bad Ischl, Alt-Aussee, Hallein sowie auch Berchtesgaden und Hall/Tirol) als die schönsten, in geologisch-tektonischer sowie stratigraphischer Hinsicht, der alpinen Lagerstätten betrachtet.

Noch ein zweiter Fragenkreis erscheint uns zumindest aktuell: Der Umbauversuch der Nördlichen Kalkalpen zu „gebundener Tektonik“ soll anscheinend nach Andeutung von C. W. KOCKEL (1956) nunmehr im Halleiner Gebiet fortgesetzt werden. Dieser Wiederbelebungsversuch SEIDLschen Gedankengutes — salinarbeeinflusste Störungszonen, die nach Art „saxonischer Gräben“ nebeneinander alte (Haselgebirge) und junge (jurassische) Gesteine führen — muß sich erst einmal mit unseren detaillierten Ergebnissen auseinandersetzen. Das Vorstellungsbild der gebundenen Tektonik mit Pilzfalten, autochthonen Klippen und ähnlichen Gebilden kommt aus vorwiegend germanotypen Salinargebieten. Wohl können im Aufschlußbereich Erscheinungen beobachtet werden, die sich in den Formenkreis der gebundenen Tektonik einordnen ließen. Doch vergessen wir nicht: Es sind junge Äußerungen der natürlichen Plastizität des Salinars, die auch das normale tektonische Bild verstärken, nach dem Einbau in die Deckenkörper der Nördlichen Kalkalpen! Jung und jüngst deshalb, da jede tektonische Bewegung in alpinen Bereichen Bewegungsbilder des Salinars auslöschten und Anlaß für neue sein kann. Ein wesentliches Kriterium ist es auch, daß alle im Halleiner Bereich vertretenen Serien faziell deutlich verschieden sind und wie im Salzkammerngut Lehrbuchbeispiele für Faziesdecken darstellen.

Wenn man aus den klassisch zu nennenden Profilen des Salzkammerngutes in das Gebiet des Halleiner Salzberges kommt, findet man volle Übereinstimmung: Eine äquivalente Abfolge der Kalkalpendecken vom Bajuvarikum bis zum Hochjuvavikum (im Sinne von L. KOBER). Das Bild dieses Deckenbaues wird noch deutlicher und zwingender, wenn man die nördlich anschließenden Bereiche von Flyschzone + Helvetikum und Molassezone in ihrer primären Raumbeanspruchung gegenüber dem heute tektonisch verengten und komplexen Raumgebilde in grundsätzliche Gedankengänge einschließt.

c) Die geologische Position des Halleiner Salzberges

Der Salzberg Dürrenberg liegt mit seinem Haselgebirge im Bereiche der Hallstätter Zone. Das salzführende Haselgebirge ist ein besonders charakteristisches Schichtglied der Hallstätter Fazies.

Die mit L. KOBER tiefjuvavische Hallstätter Zone liegt in einer breiten Mulde des Tirolikums, die gegen W absinkt (siehe Abb. 10 und 14). Dieses Tirolikum zeigt im unmittelbaren Grenzbereich zur Hallstätter Zone Neokom (Roßfeldschichten und die tieferen Schrambachschichten) und Oberjura (vor allem Ober-

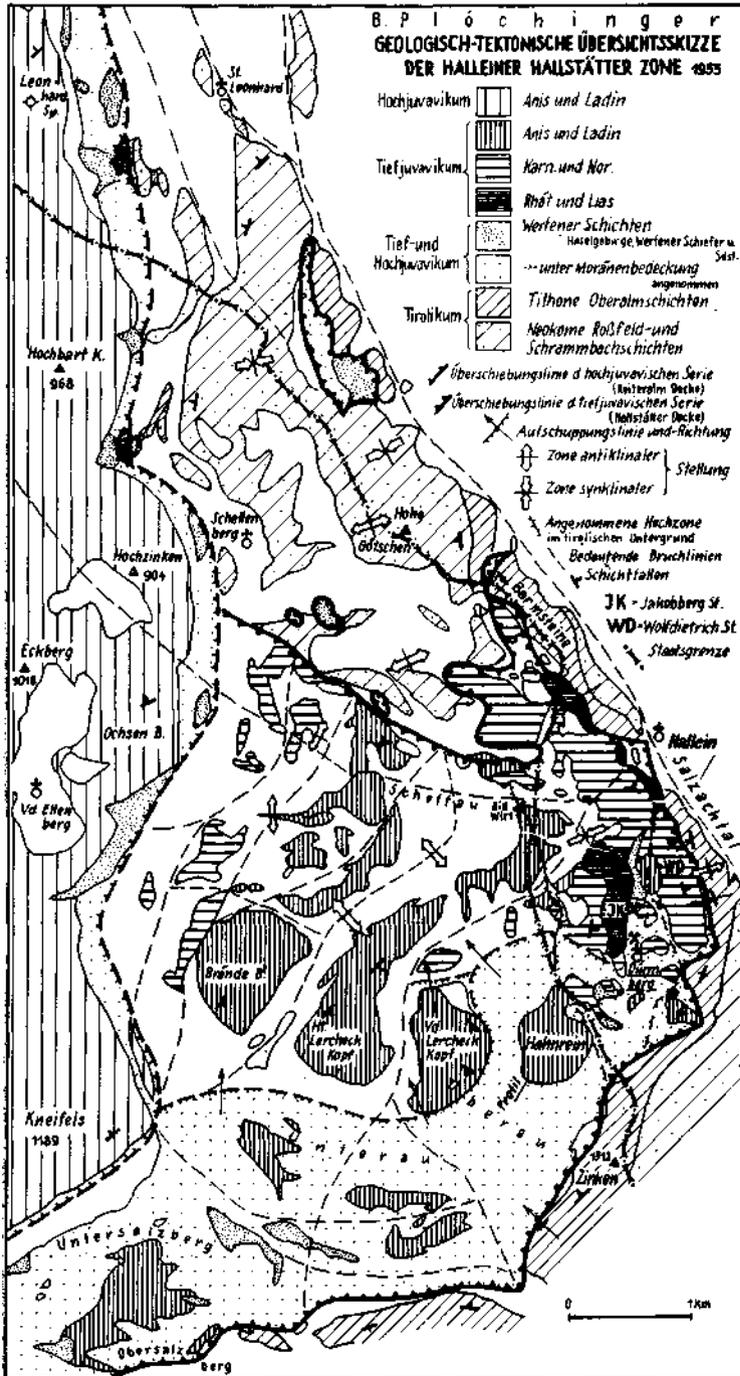


Abb. 14: Geologisch-tektonische Übersichtsskizze der Halleiner Hallstätter Zone. Von B. PLÖCHINGER.

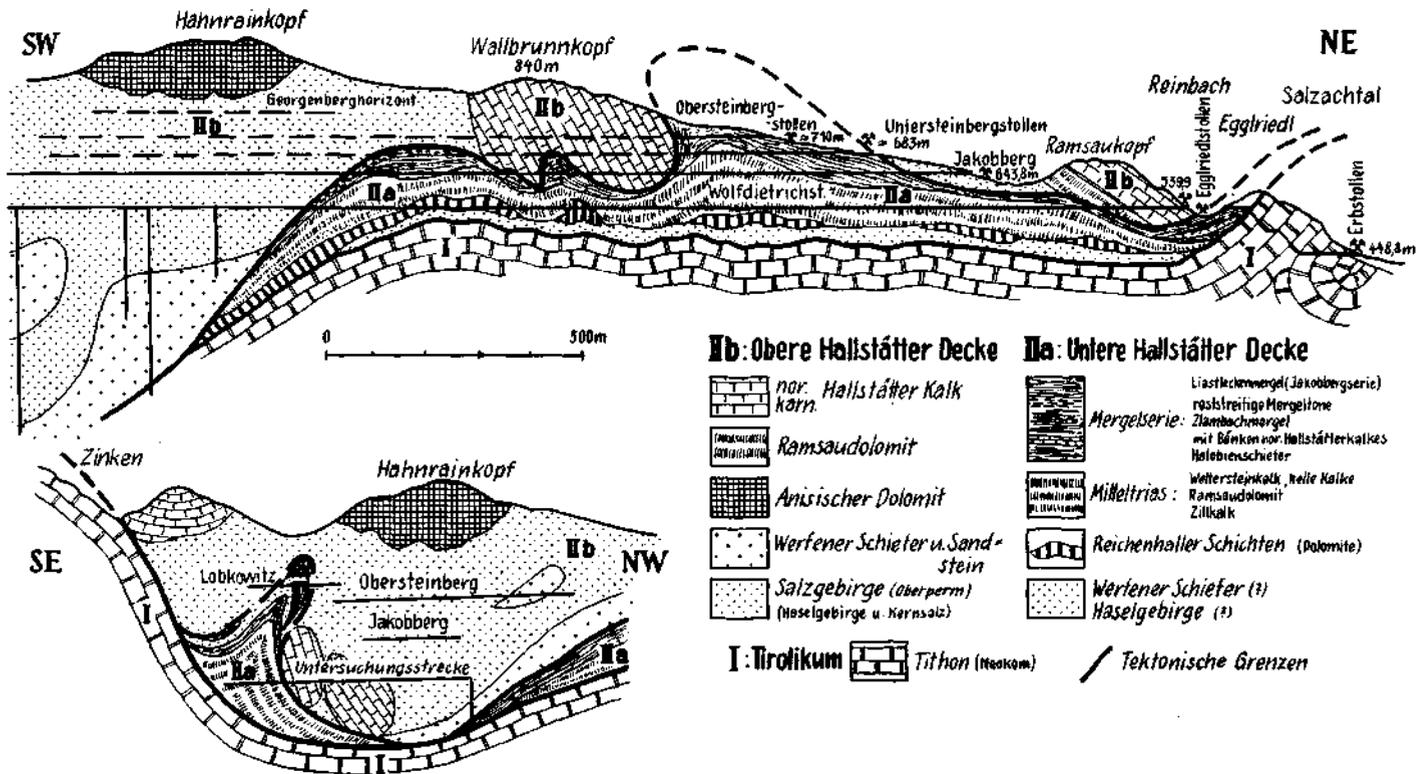


Abb. 15: Geologisches Profil durch den Halleiner Salzberg (Dürrenberg). Von W MEDWENTISCH.

almer Schichten), unterlagert von der normalen weiteren jurassischen und triadischen Liegendschichtfolge in der Osterhorngruppe.

Der tiefjuvavischen Hallstätter Zone ist im W die hochjuvavische Berchtesgadener Schubmasse (der Dachsteindecke im Salzkammergut entsprechend) überschoben (siehe Abb. 10 und 14).

Das Salinar des Halleiner- und auch des Berchtesgadener Salzberges liegt in tiefen Teilmulden der tirolischen Gesamtmulde, wie das Querprofil in Abb. 15 zeigt. Diese Teilmulden sind durch Aufragungen der Mergelserien der unteren Hallstätter Decke bedingt, im Halleiner Salzberg als Lobkowitz Einlagerung und im Berchtesgadener Salzberg als Birkenfeld Einlagerung bekannt. Die nördlich der Lobkowitz Einlagerung gelegene Halleiner Salinarmulde ist in ihrem Ostteil am breitesten — hier geht der heutige Bergbau um — und verschmälert sich gegen W, gegen den Berchtesgadener Bereich ganz wesentlich. Südlich der Lobkowitz Einlagerung kommt noch eine schmale Salinarzone, im Halleiner Salzberg als Thienfeldlager bezeichnet, die gegen W abtaucht und breiter wird. Dieses Thienfeldlager gewinnt Anschluß und Fortsetzung an die Berchtesgadener Salinarmulde im S der Birkenfeld Einlagerung. Die S-Grenze des Halleiner Salzberges bilden die steil nordfallenden, oberjurassisch-neokomen Serien des Zinken, die im N des eigentlichen Salzbergbereiches um Zill wieder als Fenster unter dem Tiefjuvavikum auftauchen (siehe Abb. 14).

Der eigentliche Lagerstättenbereich wird nicht nur im S durch eine Aufragung der unteren Hallstätter Decke begrenzt; er wird auch im Osten von Serien der unteren Hallstätter Decke begleitet (siehe Längsprofil in Abb. 15), besonders schön im Jakobberg- und Wolfdietrichstollen aufgeschlossen, die dann gegen W unter die Halleiner Salinarmulde abtauchen. Das Liegende der Halleiner Salinarmulde bilden z. T. fleckige Kalke der Oberalmer Schichten, wie es die Bohrung III erwiesen hat.

Im Bereich des Halleiner Salzberges (Dürrenberg) liegen ober- und untertags folgende zwei übereinanderliegende, faziell gegensätzliche tiefjuvavische Serien vor (siehe Tab. 9):

1. Die untere Hallstätter Decke (= Zlambach Decke im Salzkammergut) mit folgender, stärker mergeliger Schichtfolge: Haselgebirge (?), Werfener Schiefer (?), Reichenhaller Schichten, Zillkalk, ladinische Dolomite und Kalke (Ramsaudolomit, Wettersteinkalk mit Diploporen), Halobienschiefer (+ Makro- und Mikrofauna; Zlambachschichten mit Bänken norischer, brecciöser Hallstätter Kalke (+ Makro- und Mikrofauna), roststreifige Mergeltone (+ Mikrofauna; im Sinne eines Formation-Begriffes verwendet von K. KOLLMANN [1963]) und Liasfleckenmergel (+ Makro- und Mikrofauna; K. KOLLMANN [1963] spricht von einer Jakobbergserie im Sinne einer bestimmten Entwicklung der Liasfleckenmergel der unteren Hallstätter Decke).

2. Die obere Hallstätter Decke (= Sandling Decke des Salzkammergutes) mit folgender, kalkbetonter Schichtfolge (ergänzt nach den Obertagsaufschlüssen von B. PLÖCHINGER): Salzführendes Haselgebirge (Hallein—Berchtesgadener Salinar; nach den pollenanalytischen Untersuchungen von W. KLAUS: Permo-Skyth), Werfener Schiefer, dolomitische Rauhwaacke, Gutensteiner Dolomit, Diploporenriffkalk des Anis, Schreyeralmkalk (Lercheckkalk), weißer Diploporenriffkalk z. T. in Wettersteinkalkfazies und karnisch-norische Hallstätter Kalke (letzere durch den Fund von *Monotis salinaria* BRONN im Wolfdietrichstollen m 68 auch in der Grube nachgewiesen).

Die fazielle Abfolge kann wie folgt umrissen werden: Im N die voralpine Fazies im Bajuvarikum und Tirolikum. An dieses im S anschließend die untere Hallstätter Decke (Zlambachdecke) mit deutlichen Bezugspunkten in mittlerer und oberer Trias zum Tirolikum im N und zur oberen Hallstätter Decke (Sandling Decke) im S. An letztere schließt die hochalpine Fazies in der Berchtesgadener Schubmasse an.

Tabelle 9
Stratigraphische Tabelle der Hallstätter Decken bei Hallein mit Probeentnahmestellen

Zeitschema		Untere Hallstätter Decke Beprobungspunkte D III/1—6	Obere Hallstätter Decke
Lias		Fleckenmergel (Jakobbergserie) bis 100 m	Bp. 6 Bp. 5
Ober- trias	Rhät	Roststreifige Mergeltonne (20—40 m)	
		Zlambachschichten (70—90 m)	Bp. 4 Bp. 3
	Nor	basal wechselnd mit Bänken norischen Hallstätter Kalkes (5—10 m)	Bp. 1 Bunte Monotiskalke i. bes., bunte und helle Hallstätter Kalke i. a., 200—250 m
	Karn	Halobienschiefer (40—60 m)	Bp. 2 Subbulatus Sch., Draxlehner Kalke, bunte und helle Hall- stätter Kalke, Halobienschiefer ca. 150 m
Mittel- trias	Ladin	Wettersteinkalk (150—200 m)	Ramsau- dolomit Weißer Diploporen-Riffkalk z. T. in Wettersteinkalkfazies
	Anis	Zillkalk Reichenhaller Schichten (30—40 m)	Schreyeralmkalk (Lercheddkalk), Diploporenriffkalk, Guten- steiner Dolomit, dolomitische Rauhwaacke, 200—350 m
Untertrias	Skyt	Werfener Schichten?	Werfener Schichten
Oberperm		Haselgebirge?	Haselgebirge

Der gesamte Halleiner Bereich wurde vom Hochjuvavikum, das im Untersberg (Untersbergshubmasse = Berchtesgadener Schubmasse = Reiteralm Decke = Dachstein Decke) vorliegt, überfahren. Daher auch die komplizierten Lagerstättenverhältnisse mit zahlreichen tauben Einlagerungen in der Halleiner und Berchtesgadener Salinarumde. Daher zählen der Halleiner und Berchtesgadener Salzlagerstätten. Dieser Überschiebungstypus ist durch seine besondere Schichtfolge im Haselgebirge, wie die Haselgebirgsstudien von O. SCHAUBERGER ergeben haben, charakterisiert: Das Haselgebirge zeigt hier eine große Mannigfaltigkeit mit Grausalzgebirge, Rotsalzgebirge, Grüntongebirge und Buntem

Haselgebirge. Damit ergibt sich schichtfolgemäßig und natürlich auch tektonisch ein scharfer Gegensatz zum „Stirntypus“ — das Haselgebirge ist in einer tektonischen Mulde an der Stirne der unteren Hallstätter Decke zusammengeschopt —, der im Ischler und Ausseer Salzberg sowie in der Gips-Anhydritlagerstätte Wienern (Grundlsee) vorliegt und durch das Vorherrschen des Rotsalzgebirges (Ausseer Gebirge) ausgezeichnet wird.

Da die Berchtesgadener Schubmasse die Hallstätter Zone deckschollenartig überfahren hat, umschließt letztere ringförmig Untersberg—Lattengebirge—Reiteralpe mit größeren Verbreitungsgebieten am W- (Lofer) und E-Ende (Hallein). Die Hallstätter Zone im Halleiner Bereiche zeigt keinen direkten Zusammenhang mit der des Lammertales; sie ist durch den Hohen Göll von der Hallstätter Zone des Torrener Joches getrennt, die kartennmäßig und faziell die Fortsetzung der Hallstätterzone im Lammertal darstellen dürfte. Vom Lammertal ostwärts haben wir einerseits die Fortsetzung der Hallstätter Decken in die Dachstein-Südseite, unter dem Becken von Gosau in den Bereich des Hallstätter Salzberges und andererseits an der W- und N-Grenze der Dachstein Decke den Anschluß an das klassische Gebiet der Hallstätter Fazies im Raum Bad Ischl—Alt-Aussee—Mitterndorf.

Wie im Salzkammergut ist auch im Halleiner Bereich der Einschub der juvavischen Decken vorcenoman, bewiesen in der von E. WEBER (1942) beschriebenen hochneokomen polymikten wildflyschartigen Breccie am Roßfeld (Tirolikum). Diese Breccie mit ihren herrlichen Aufschlüssen an der Deutschen Alpenstraße ist vollkommen ident mit der von W. MEDWENITSCH (1949) beschriebenen hochneokomen (Apt-Gault) Breccie des Tirolikums im Ischler Erbstollen, die tiefjuvavischen Geröllbestand in mergeliger Grundmasse zeigt. Die postgosauischen Bewegungen verfeinerten den bereits vorcenoman angelegten Grundbauplan.

d) Exkursionsroute

Einfahrt im Obersteinberg Stollen: Seine generelle Richtung ist mit NE—SW anzugeben; seiner mittlere Höhe beträgt 750 m.

Dieser Stollen bietet nur wenig Aufschlüsse, da er wegen der Fremdenbefahrung sorgfältig ausgebaut ist.

Hinter der bis m 80 reichenden Vermauerung dürfte sich Haselgebirge verbergen. Dann ergeben sich Aufschlüsse in flach E-fallenden, dünnbankigen und z. T. knolligen Kalken, mittelgrau gefärbt. Es handelt sich um eine sedimentäre Zwischenschaltung von norischen Hallstätter Kalken innerhalb der Zlambachschichten. Diese sind dann von m 113 bis 116 zu beobachten. Bei m 200 zeigen diese stark zerdrückten Mergel bereits flaches W-Fallen; es fallen also die Zlambachmergel der unteren Hallstätter Decke unter das Haselgebirge.

Der weitere Weg führt uns über verschiedene Stollen- und Schrägstrecken zum tieferen Jakobbergstollen.

Auf diesem Wege haben wir die Möglichkeit, die Abbaumethoden im alpinen Haselgebirge (Laugung in künstlichen Hohlräumen, in sogenannten Werkern) zu sehen. Auch ist die Möglichkeit gegeben, das Haselgebirge in seinen verschiedenen Ausbildungen zu beobachten. Unter Haselgebirge i. w. S. verstehen wir die gesamte Schichtfolge der Lagerstätte, die im einzelnen aus Anhydrit- und Gipsschollen, aus Tonkörpern, aus Kernsalzzügen und aus dem Haselgebirge i. e. S. besteht. Haselgebirge i. e. S. ist eine tektonische Breccie, mit Salzton,

Anhydrit und Gips in den Geröllen und Salz wie feinst zerriebenem Ton in der Grundmasse. Das alpine Haselgebirge konnte von O. SCHAUBERGER in langjährigen Detailstudien, von Hallstatt ausgehend, in verschiedene Gruppen gegliedert werden, Grausalzgebirge, Rotsalzgebirge, Grüntongebirge und Buntes Haselgebirge. Nach dem Salzgehalt unterscheiden wir ein Blättersalzgebirge (bis 20% NaCl), Haselgebirge, Kerngebirge (sehr reiches Haselgebirge) und Kernsalz (bis 100% NaCl). O. SCHAUBERGER glaubt die Haselgebirgsbreccie als sedimentär deuten zu müssen.

Nach O. SCHAUBERGER (1958) ist die Salzschieffolge im Halleiner Salzberg ähnlich der in Hallstatt, jedoch nicht so vollständig entwickelt. Ein Kern aus Rotsalzgebirge wird von Grüntongebirge ummantelt, das durch seine salzärmere und sandige Ausbildung bereits manche Anklänge an das Salzgebirge von Hall (Tirol) zeigt. Im SE-Flügel der Lagerstätte ist buntes Haselgebirge verbreitet, jedoch ohne Tuffitlagen. Bemerkenswert ist das Auftreten von violetterm Fasersalz. Möglicherweise hängt es nach O. SCHAUBERGER mit den radiumhaltigen Schwefelquellen zusammen, die im Zillkalk der Lobkowitz Einlagerung im Wolfdietrich Horizont erschroten wurden.

Jakobbergstollen

(siehe Tafel 4):

Das Stollenmundloch liegt in 643,80 m SH; die Hauptstollenrichtung beträgt N 30° E; dieser Stollen wird tagwärts befahren.

Im Jakobbergstollen können die beiden Einheiten der Hallstätter Zone, die untere und die obere Hallstätter Decke am besten stratigraphisch und tektonisch charakterisiert werden.

Bei m 1210 taucht die Mergelserie der unteren Hallstätter Decke mittelsteil unter das Haselgebirge (salzarmes Grenzgebirge) der Halleiner Salinar mulde, wie es auch die anderen Stollenstrecken zeigen. Die Grenze zum Hauptsalz lager ist nicht scharf. In der Nähe des Salz lagers sind die mergeligen Schicht glieder stark von Salz durchtränkt. Diese Mergelserie reicht nun in voller Variationsbreite bis m 830 und umfaßt: Rotstreifige Mergel tone (höheres Rhät), Zlambachmergel mit Bänken von obernorischen Hallstätter kalken (Rhät—Ober nor) und Halobien schiefer (Unterkarn).

Die Mikrofauna (sandschalige Foraminiferen: *Dendrophrya*, *Annulina*, *Ammodiscus*, *Trochamminoides* und *Trochammina*) spricht dafür, daß bei m 1159 roststreifige Mergel tone vorliegen.

Zwischen m 1149 und m 1129 wurde eine relativ reiche Foraminiferen- und Ostracodenfauna beobachtet, die wie folgt charakterisiert ist: 3 *Glomospira*-arten (*perplexa*, *charoides*, *gordialis*) Ammodiscen, *Reophax*, glatte und skulpturierte Pseudoglandulinen, glatte Lingulinen und Lenticulinen, Polymorphinen sowie *Variostoma cochlea* (KRISTAN), *Involutina liassica* (JONES) und *Falsopal mulla* aff. *dolomitica* OBERHAUSER, *Bairdia* div. sp., *Cryptobairdia* sp., *Ptychobairdia kuepperi* KOLLMANN, diverse Arten von *Healdia* und *Ogmoconcha* oder *Hungarella*.

Bei m 1121 mündet die Jakobbergrolle ein, die die Verbindung zum nächst höheren, aufgelassenen Untersteinberg Horizont herstellt. Hier konnten durch O. SCHAUBERGER durch den Fund von *Clyptonautilus spirolobus* DITTM. und andere Fossilien Zlambachschichten sichergestellt werden.

Von der Einmündung der Jakobbergrolle bis m 960 folgen Zlambachmergel mit folgender Mikrofauna: *Annulina*, grob- und feinsandige Ammodiscen, die vorgenannten 3 *Glomospira*-arten, Trochaminoiden, glatte Lenticulinen, Darbyellen und Marginulinen, *Pseudoglandula obconia* (REUSS), gerippte Pseudoglandulinen, Lingulinen, *Falsopalmula* aff. *dolomitica* OBERHAUSER, Polymorphinen und *Variostoma cochlea* KRISTAN; auffallenderweise fehlt in diesem Bereich *Involutina liassica* (JONES)! Neben diesen Foraminiferen finden sich folgende Ostracoden: *Bairdia* div. sp., *Cryptobairdia* div. sp., *Urobairdia austriaca* KOLL., *Urobairdia angusta* KOLL., *Anisobairdia cincta* KOLL., *Ptychobairdia kuepperi* KOLL., *Ptychobairdia oberhauseri* KOLL., *Healdia* div. sp., *Healdia* sp./509 (noch nicht beschrieben, jedoch für Charakterisierung dieses Paketes wichtig), *Ogmoconcha* oder *Hungarella* div. sp., *Moorea?* sp., *Kraussella* sp. und diverse Ostracoda indet.

Bei m 1093 wurde ein *Choristoceras* sp. gefunden (A. MATURA, F. H. UCİK, SYLVIA BERGER; II/62), der nach H. ZAPFE dem rhätischen Formenkreis angehört¹⁾.

In diesem Schichtpaket liegt der Probenpunkt D III/1 von m 1100 bis m 1096 (Fauna siehe Tafel 4).

Den nächsten stratigraphischen Fixpunkt innerhalb dieser Serie haben wir bei m 1062: Hier fand W. SCHLAGER (II/62) in der Stollenfirste in dünnbankigen, knolligen, grauen, z. T. bräunlich-gelben Kalken einen (noch nicht bestimmten Ammoniten) und schlecht erhaltene Muschelreste. Es handelt sich hier wahrscheinlich um die sedimentäre Zwischenschaltung obernorischer (sevatischer) Hallstätter Kalke. Aus der Mikrofauna der Liegend- und Hangendmergel läßt sich trotz der Verschiedenheit gegenüber dem vorhergehenden Paket und dem stollenauswärts folgenden vorläufig nur auf obernorisch-rhätisches Alter schließen.

Bei m 985 wurden typisch verdrückte Bivalven aus den Zlambachschichten von A. MATURA, F. H. UCİK und SYLVIA BERGER (II/62) gefunden. H. ZAPFE konnte eine cf. *Lima* sp. bestimmen.

Zwischen m 960 bis m 857 konnten in Fenstern des weitgehend verzimmerten Stollens Zlambachmergel festgestellt werden, die reiche Mikrofaunen enthalten; diese ähneln weitgehendst den vorgenannten (m 1100 bis m 960); nur kommt häufig und durchgehend *Involutina liassica* (JONES) und *Parabairdia ploechingeri* KOLLMANN dazu. Diese Fauna dürfte jünger sein und wahrscheinlich dem Rhät entsprechen. Daraus wäre zu folgern, daß innerhalb der bisher durchquerten Zlambachmergelserie ein älterer obernorischer (antiklinaler) Kern beiderseits von jüngeren rhätischen Schichten ummantelt wird.

Schlagartig setzt offenbar nach einer Störung zwischen m 857 bis m 830 eine Mergel- und Tonschieferserie ein, welche durch die Funde von *Halobia rugosa* GÜMBEL und *Carnites floridus* WULF, W. MEDWENITSCH (1948) sicher dem Unterkarn (Halobienschiefer) zugeordnet werden konnte. Erweiterungs-funde erbrachten kleine Arcestiden und *Joannites* cf. *cymbiliformis* WULFEN (Best.: H. ZAPFE). Die Halobienschiefer zeigen eine artenarme Mikrofauna mit einem Massenvorkommen von *Duostomina rotundata* KRISTAN, ferner kommen vor: *Quadratina irregularis* OBERHAUSER und unter den reichlicher vor-

¹⁾ Wir sind Herrn Prof. Dr. H. ZAPFE, Direktor der Geolog.-Pal. Abt. des Naturhistorischen Museums zu außerordentlichem Dank verpflichtet, daß er das umfangreiche, von unseren Studenten gefundene Fossilmaterial sichten und noch zeitgerecht für die Drucklegung bestimmen konnte.

handenen glatten Lenticulinen und Marginulinen — *Marginulina karnica* OBERHAUSER. Die Beziehungen zu den viel artenreicheren Vorkommen von Unterkarn im Raume südlich von Wien (Hohe Wand, Helenental) sind überraschend gering. Die reichsten Proben stammen unmittelbar von m 830. Daneben finden sich nur kümmerliche unbestimmbare Ostracoden.

W. KLAUS (1960) konnte aus den Halobienschiefern der Lobkowitz Einlagerung (Knorrshachtricht/Georgenberghorizont) eine typische Pollenvergesellschaftung beschreiben.

Bei m 830 liegt der Probenpunkt D III/2 (Fauna siehe Tafel 4).

Von m 830 bis m 780 liegen nun helle, feinkristalline Kalke vor. Sie zeigen bei m 820 ein Einfallen von 141/65, bei m 782 von 100/30. Diese hellen Kalke unterteufen die Halobienschiefer. Der Kontakt ist sedimentär, ist nicht tektonisch gestört; keine Breccienbildung; über dem hellen Kalk Mergelzwischenlagen, die ab m 826 eine ebenfalls karnische Mikrofauna ergeben haben, folgen 30 bis 40 cm grüne, tonige Mergel, dann eine 40 cm mächtige Bank von graubraunen Fleckenmergeln und zuletzt die mittelgrauen Halobienschiefer. Diese Stelle ist deshalb wichtig, da sich die im Jakobberg Stollen fossilfreien hellen Kalke als z. T. tiefer als Karn erwiesen haben (Wettersteinkalk).

Bis m 748 folgt eine tektonisch sehr komplizierte Zone, in der helle und rote Hallstätter Kalke vorliegen. Bei m 780 liegt diese höhere Scholle (obere Hallstätter Decke) über dem Wettersteinkalk, getrennt durch eine 1 bis 1,5 m mächtige Mylonitzone. Aus den Glanzschiefern dieser Mylonitzone wurde eine dürftige Mikrofauna geborgen, welche der karnischen Halobienschiefer sehr ähnlich ist.

Von m 748 bis m 741 haben wir eine mächtige Mylonitzone, die aus hellen (Wetterstein-)Kalken, roten Hallstätter Kalken und grauen Kalkmergeln und aus roten (Salinar-) wie schwarzen (Mergelserie) Glanzschiefern in der Grundmasse besteht. In hellen Kalkblöcken fanden F. SOHS, KAT. GYRITS (II/61), A. MATURA, F. H. UCİK und SYLVIA BERGER (II/62) bei m 745: schlecht erhaltene Muschelreste, die aber von H. ZAPFE bestimmt werden konnten: *Monotis salinaria* BRONN (Nor.); m 741: *Halobia* (ex aff. *norica* MOJS.).

Bis m 642 folgen rotbunte Hallstätter Kalke. Diese norischen Hallstätter Kalke sind ganz feinkörnig, dicht, massig und kaum gebankt; eine Bankung ist nur durch dünne, rote Tonzwischenlagen angedeutet. Diese Hallstätter Kalke sind als Basis der obertägigen Wallbrunnkopfscholle aufzufassen. Bei m 680 wurde ein Fallen 112/65 und bei m 710 mit 135/60 gemessen; bei m 683 wurde ein Bivalvenrest von A. MATURA, F. H. UCİK und SYLVIA BERGER (II/62) gefunden. Die Bestimmung durch H. ZAPFE ergab: *Monotis salinaria* BRONN (Nor.!).

Mit seigerer Grenze stellt sich nun bei m 642 die Mergelserie ein, stark tektonisch beansprucht und z. T. boudiniert; sie reicht bis m 557; sie umfaßt gut gebankte kalkreiche mittelgraue, z. T. auch kalkärmere und dunklere (Flecken-)Mergel. Von m 632 bis m 620 sind in den Zlambachmergeln dünnbankige graue Hallstätter Kalke zwischengeschaltet; ihre 10 bis 20 cm mächtigen Bänke sind vollkommen zerdrückt und mylonitisiert, so daß diese für die Zlambachschiefer charakteristischen obernorischen Hallstätter Kalke nunmehr als Breccie vorliegen. In dieser Breccie glückte H. PICHLER im Herbst 1960 der Fund eines Ammonitenfragments. Von A. MATURA, F. H. UCİK und SYLVIA BERGER wurden 1962 bei m 630 Halobiden indet. und Crinoidenstieglieder indet. sowie bei

m 628 *Koninckina cf. elegantula* ZUGM. (Bestimmung: H. ZAPFE), die für Nor spricht, gefunden. Bei m 620 und m 572 wurden von H. SOHS und KAT. GYRITS (II/61) in Zlambachschichten folgende Ammoniten (klein, verkiest) gefunden: *Megaphyllites* sp., *Placites* sp., *Arcestes* sp.; sowie *Nucula* sp. (Bestimmung: H. ZAPFE).

Bei m 612 des Jakobbergstollens liegt der Fußpunkt des Wetterschurfes, der zum aufgelassenen nächsthöheren Untersteinberg Horizont in S-Richtung führt. In den höheren Teilen des Wetterschurfes gelang O. SCHAUBERGER der Fund von Ammoniten- und Muschelresten; die genaue Fossilsuche von Studenten von W. E. PETRASCHECK erbrachte im gleichen Bereich einen *Choristoceras marshi* v. HAUER, der von H. ZAPFE bestimmt wurde.

Die Mikrofauna dieses Zlambachmergelpaketes ist wieder sehr reich und ähnelt in ihrem Artbestand sehr weitgehend den zwischen der Einmündung der Jakobbergrolle und m 857 durchquerten Zlambachmergeln. Auch hier läßt sich nur in einigen Proben *Involutina liassica* (JONES) nachweisen; diese Proben dürften aus einer jüngeren (rhätischen) Hülle um einen tieferen (norischen) Kern stammen, überschoben von norischem Hallstätter Kalk. Dieser Mikrobefund wird durch die Makrofauna bestätigt.

In diesem Schichtpaket liegen die Beprobungspunkte D III/3 (Schnittprobe Wetterrolle) und D III/4 (m 575 bis m 572). Die Faunenlisten sind auf Tafel 4 angeführt.

Das Profil dieser Wetterrolle ist auch aus einem zweiten Grund bemerkenswert: Ganz oben, im Ebentel der Wetterrolle im Untersteinberg Horizont sind roststreifige Mergeltonen anstehend, die W. MEDWENITSCH (1962) ausführlich beschrieben hat (S. 476). Die roststreifigen Mergeltonen liegen hier im Hangenden der Zlambachmergel; der Kontakt kann ein normaler sein. Das würde mit W. KLAUS (1953) dafür sprechen, daß die roststreifigen Mergeltonen jünger sind, als die Zlambachschichten. Zu dem gleichen Ergebnis kommt auf anderem Wege auch K. KOLLMANN (1963), der die roststreifigen Mergeltonen als „formation“-Begriff vorschlägt. Diese roststreifigen Mergeltonen trennen in verschiedenen Profilen die tieferrhätischen Zlambachmergel von den Liasfleckenmergel der Jakobbergserie.

m 557 bis m 481 bringt uns wieder bunte, rot gefärbte (karnisch-)norische Hallstätter Kalke der oberen Hallstätter Decke. Die Mergelserie fällt mit 115/55 bei m 557 unter die Hallstätter Kalke, die stark mylonitisiert sind und Glanzschieferzwischenlagen zeigen; eine Glanzschieferprobe von m 530 führte einige Radiolarien, die den Zlambachschichten vollkommen fremd sind, hingegen den Verdacht auf jüngere Einschleppungen (vielleicht Lias) rechtfertigen.

Die Grenze bei m 481 ist durch ein 5 bis 15 cm mächtiges Glanzschieferband charakterisiert. Bei m 480 wurden in helleren Hallstätter Kalken durch P. GOTTSCHLING, P. OBERMANN und H. POLESNY (II/62) Halobüdenreste (Halobienbrut indet.) gefunden.

m 441 bis 265: Helle ladinische Kalke; ihre Grenze zur Mergelserie bei m 265 ist leider vermauert; sie fallen mit 080/70 unter die Mergelserie.

Die Strecke m 265 bis 230 zeigt Zlambachmergel, die sich von den folgenden Liasfleckenmergeln lithologisch kaum unterscheiden, jedoch die charakteristischen Leitformen (*Involutina liassica* [JONES], *Variostoma cochlea* KRISTAN, daneben Sandschaler) führen.

m 230 bis m 157 bringt uns Liasfleckenmergel: Kalkreiche Fleckenmergel, dünnbankig, mit dunkleren mergeligen Zwischenlagen, aus denen die Schlammproben stammen. Besonders gut ist das Fallen gegen Tag (090/60, 100/70) unter das Haselgebirge der oberen Hallstätter Decke zu beobachten. Diese Liasfleckenmergel zeigen stellenweise eine starke Boudinage.

m 230 bis m 157 des Jakobberg Stollens stellen das Typprofil für die „Jakobbergserie“ dar (siehe KOLLMANN, 1963). Mikropaläontologisch ist diese Serie generell durch ein Massenaufreten von großen, kugeligen Radiolarien, ferner durch die Foraminiferen und spärlichen Ostracoden charakterisiert. Zusätzlich treten an der Basis, von m 230 bis m 210, z. T. massenhaft tetraxone Kiesel-spongien auf. Crinoidenstiel- und -armglieder, Echinidenstacheln, Kleinbrachiopoden und Ammonitenbrut sind nur in einzelnen Lagen vertreten. An Foraminiferen finden sich durchgehend unter den Lageniden die Gattungen *Lenticulina*, *Darbyella*, *Pseudoglandulina*, *Nodosaria* und *Lingulina*, daneben aber auch striate Planularien, welche man den Liasarten *Planularia inaequistriata* (TERQUEM) und *Planularia radiata* (TERQUEM) zugesellen kann. Weiters kommen fein- und grobsandige Ammodiscen sowie Texturarien vor. Die Ostracodenfauna ist arm und setzt sich zusammen aus: *Bairdia* div. sp., *Bythocypris*, *Cryptobairdia*; häufiger ist *Ptychobairdia schaubergeri* KOLLMANN, selten *Ptychobairdia kristanae* KOLLMANN; weiters treten die Gattungen *Healdia*, *Ogmoconcha* oder *Hungarella*, *Clinocypris*? und *Polycope* auf. Die allerhöchsten Proben von m 166 bis m 156 führen keine Radiolarien; jedoch konnte H. STRADNER in der Probe bei m 156 folgendes Nannoplankton nachweisen: *Schizosphaerella punctulata* DEFLANDRE, *Disolithus crassus* DEFLANDRE, *Coccolithus opacus* STRADNER und *Parhabdolithus liassicus* DEFLANDRE.

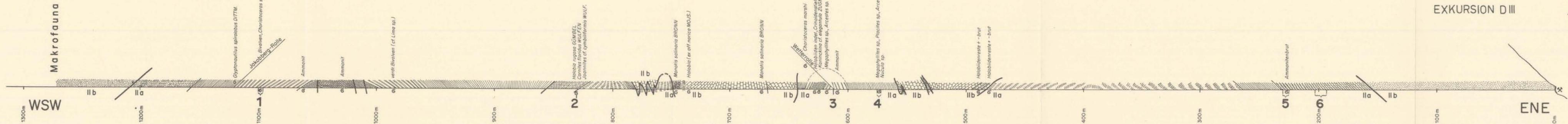
Im tieferen Teil der Serie (Schwammnadelbereich) liegt der Beprobungspunkt D III/5 zwischen m 230 bis m 225 und im höheren Teil der Probenpunkt D III/6 zwischen m 203 bis m 193 (Faunenliste siehe Tafel 4).

m 157 bis 0: Haselgebirge; vor allem salzarmes Grenzgebirge mit weißen, geringmächtigen Fasergipsschnüren, sogenannten „Finanzern“. Die ersten 55 Stollenmeter sind mit Hallstätter Kalken vermauert.

Literatur

- ABERER, F., MEDWENITSCH, W., PLÖCHINGER, B., und SCHAUBERGER, O.: Exkursionsführer W 2: Kalkalpen und Vorland, Salzburg und Salzkammergut. — Tag. d. Geol. Ges. Wien, 24 Seiten, 9 Tafeln, Wien 1958.
- AMPFERER, O.: Die geologische Bedeutung der Halleiner Tiefbohrung. — Jahrb. Geol. B.-A., 86, S. 89—114, Wien 1936.
- DEL NEGRO, W.: Salzburg. Geologie der österreichischen Bundesländer in kurzgefaßten Einzeldarstellungen. — Verh. Geol. B.-A., Bundesländerserie, H. Salzburg, S. 1—56, Wien 1960.
- DEUTSCHE GEOLOGISCHE GESELLSCHAFT: Exkursionsführer und Vortragsreferate der 112. Hauptversammlung in Bad Tölz, 1960.
- FUGGER, E.: Geologische Spezialkarte, Blatt Hallein—Berchtesgaden mit Erläuterungen. — Geol. R.-A., Wien 1903 und 1907.
- KLAUS, W.: Mikrosporen-Stratigraphie der ostalpinen Salzberge. — Verh. Geol. B.-A., H. 3, S. 161—175, Wien 1953.
- KLAUS, W.: Über die Sporendiagnose des deutschen Zechsteinsalzes und des alpinen Salzgebirges. — Ztschr. Deutsche Geol. Ges., 105/4, S. 776—788, Hannover 1955.
- KLAUS, W.: Sporen der karnischen Stufe aus der ostalpinen Trias. — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5, S. 107—184, 11 Tafeln, 14 Textabbildungen, 78 Lit., Wien 1960.

- KOBER, L.: Bau und Entstehung der Alpen, 2. Aufl. — Wien (Verlag Deuticke) 1954.
- KOCKEL, C. W.: Der Umbau der Nördlichen Kalkalpen und seine Schwierigkeiten. — Verh. Geol. B.-A., H. 3, S. 205—212, Wien 1956.
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias Österreichs. I. Parabairdia n. g. und Ptychobairdia n. g. (Bairdiidae). — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5, S. 79—105, 6 Tafeln, 3 Textabbildungen, 60 Lit., Wien 1960.
- KOLLMANN, K.: Ostracoden aus der alpinen Trias. II. Weitere Bairdiidae. — Jahrb. Geol. B.-A., Bd. 106, S. 121—203, 8 Textabb., 3 Tab., 11 Taf., Wien 1963.
- KRISTAN-TOLLMANN, E.: Rotaliidea (Foraminifera) aus der Trias der Ostalpen, mit 2 Textabbildungen und 15 Tafeln (7—21). — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5, S. 47—71, Wien 1960.
- KÜHNEL, J.: Geologie des Berchtesgadener Salzberges. — N. Jahrb. Min. etc., Beilagenbd. 6, S. 447—559, 5 Tafeln, 6 Textabbildungen, 69 Lit., Stuttgart 1929.
- LEISCHNER, W.: Zur Mikrofazies kalkalpiner Gesteine. — Sitzber. Österr. Akad. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Kl., Abt. I, 168/8/9, S. 839—882, 17 Abbildungen, 53 Lit., Wien 1959.
- LEISCHNER, W.: Zur Kenntnis der Mikrofauna und -flora der Salzburger Kalkalpen. — N. Jahrb. Geol. u. Paläont., Abh. 112, S. 1—47, 14 Tafeln, 124 Lit., Stuttgart 1961.
- LOTZE, F.: Steinsalz und Kalisalze, 2. Aufl. I. Teil: Allgemeiner und geologischer Teil. — Berlin (Gebr. Borntraeger) 1957.
- MEDWENITSCH, W.: Fossilfund im Halleiner Salzberg. — Berg- und Hüttenmänn. Monatsh., 94/3, S. 65/66, Wien 1949.
- MEDWENITSCH, W.: Probleme der alpinen Salzlagerstätten. — Montan-Zeitung, H. 5, S. 118 bis 122, Wien 1951.
- MEDWENITSCH, W.: Die Geologie der Salzlagerstätten Bad Ischl und Altaussee (Salzkammergut). — Mitt. Geol. Ges. Wien, 50, S. 133—139, Wien 1958.
- MEDWENITSCH, W.: Zur Geologie des Halleiner Salzberges. Die Profile des Jakobberg- und Wolfdieichstollens. — Mitt. Geol. Ges. Wien, 51, S. 197—218, 2 Tafeln, 1 Abbildung, 2 Tabellen, 71 Lit., Wien 1960.
- MEDWENITSCH, W.: Die Bedeutung der Grubenaufschlüsse des Halleiner Salzberges für die Geologie des Ostrandes der Berchtesgadener Schubmasse. — Ztschr. Deutsche Geol. Ges., 113/2 und 3, S. 463—494, 3 Abbildungen, 2 Tabellen, 80 Lit., Hannover 1962.
- MEDWENITSCH, W.: Zur Geologie des Halleiner- und Berchtesgadener Salzberges. — Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem., Geol.-Min. Gr. am Haus der Natur, 10, Salzburg 1963 (im Druck).
- OBERHAUSER, R.: Foraminiferen und Mikrofossilien „incertae sedis“ der iadinischen und karischen Stufe der Trias aus den Ostalpen und aus Persien. — Jahrb. Geol. B.-A., Sonderbd. 5, S. 5—46, 5 Textabbildungen, 6 Tafeln, 41 Lit., Wien 1960.
- PETRASCHEK, W. E.: Der tektonische Bau des Hallein-Dürrnberger Salzberges. — Jahrb. Geol. B.-A., 90/3/4, S. 3—19, Wien 1947.
- PETRASCHEK, W. E.: Die geologische Stellung der Salzlagerstätte von Hallein. — Berg- und Hüttenmänn. Monatsh., 94, S. 60—65, Wien 1949.
- PLÖCHINGER, B.: Zur Geologie des Kalkalpenabschnittes vom Torrener Joch zum Ostfuß des Untersberges; die Gölmasse und die Halleiner Hallstätter Zone. — Jahrb. Geol. B.-A., 95/1, S. 93—144, Wien 1955.
- PLÖCHINGER, B., und OBERHAUSER, R.: Ein bemerkenswertes Profil mit rhätisch-liassischen Mergeln am Untersberg-Ostfuß (Salzburg). — Verh. Geol. B.-A., S. 275—283, Wien 1956.
- SCHAUBERGER, O.: Die stratigraphische Aufgliederung des alpinen Salzgebirges. — Berg- und Hüttenmänn. Monatsh., 94, S. 46—56, Wien 1949.
- SCHAUBERGER, O.: Zur Genese des alpinen Haselgebirges. — Ztschr. Deutsche Geol. Ges., 105/4, S. 736—751, Hannover 1955.
- SCHAUBERGER, O.: Über das Auftreten von Naturgasen im alpinen Salinar. — Erdöl-Zeitschrift, 76/7, S. 226—233, 3 Tabellen, 2 Abbildungen, Wien-Hamburg 1960.
- SPENGLER, E.: Versuch einer Rekonstruktion des Ablagerungsraumes der Decken der Nördlichen Kalkalpen (mittlerer Abschnitt). — Jahrb. Geol. B.-A., 99, S. 1—74, Wien 1956.



DETAILPROFIL JAKOBBERGSTOLLEN

Geologie: W. MEDWENITCH (unter Verwendung der Aufnahmen 1:100 von F. SOHS, Kat. GYRITS (II/61), A. MATURA, F. H. UCIK, Sylvia BERGER, P. GOTTSCHLING, P. OBERMANN u. H. POLESNY (II/62))
 Mikrostratigraphie: K. KOLLMANN
 R. OBERHAUSER

IIb: Obere Hallstätter Decke
 (karnisch) - nör. Hallstätterkalke
 B = Tektonische Brüche
 Haselgebirge (salzarmes Grenzgebirge, in Störungen: Glanzschiefer)

IIa: Untere Hallstätter Decke
 Liasfleckenmergel (Jakobbergserie)
 Roststreifige Mergeltonne
 höhere Zlambach Schichten
 tieferer Zlambach Schichten
 oberner. Hallst. Kalke in Zlamb. Sch.
 Halobien-schiefer (Karn)
 (karn.) - ladin. (Wetterstein-) Kalke
 in Störungszonen
 Glanzschiefer

Mikrofauna

Beprobungspunkt 1: von 1096 bis 1100 m Zlambachmergel

- Annulina metensis* TERQU.
- Ammodiscus infimus* (STRICKLAND) (grobsandig)
- Glomospira cf. perplexa* FRANKE
- Glomospira gordialis* (J. u. P.)
- Pseudoglandulina obconica* (REUSS)
- Falsopalmula aff. dolomitica* OBERHAUSER
- Lenticulinen
- Lingulinen
- Polymorphinen
- Bairdia* div. sp.
- Cryptobairdia* div. sp.
- Urobairdia austriaca* KOLLMANN
- Ptychobairdia oberhauseri* KOLLMANN
- Ptychobairdia kuepperi* KOLLMANN
- Healdia* sp. 509
- Healdia* div. sp.
- Ogmoconcha* oder *Hungarella* div. sp.
- Krausella* sp.
- Ostracoda*, langgestreckt, indet.
- Ostracoda* div. gen. et sp. indet.

Beprobungspunkt 2: 830 m Halobien-schiefer

- Duostomina rotundata* KRISTAN
- Quadratina irregularis* OBERHAUSER
- Marginulina karnica* OBERHAUSER
- Lenticulinen
- Bairdia* div. sp.
- Ostracoda* div. gen. et sp. indet.

Beprobungspunkt 3: 612 m Zlambachmergel, Mischung aus den unteren Teilen der Wetterrolle

- Annulina metensis* TERQU.
- Ammodiscus infimus* (STRICKLAND) (grob- und feinsandige Formen)
- Glomospira cf. perplexa* FRANKE
- Glomospira charoides* (J. u. P.)
- Glomospira gordialis* (J. u. P.)
- Variostoma cochlea* KRISTAN
- Falsopalmula aff. dolomitica* OBERHAUSER
- Pseudoglandulina obconica* (REUSS)
- Lenticulinen (glatt)
- Polymorphinen
- Cryptobairdia* div. sp.
- Urobairdia angusta* KOLLMANN
- Ptychobairdia kuepperi* KOLLMANN
- Healdia* sp.
- Ogmoconcha* oder *Hungarella* sp.
- Ostracoda*, langgestreckt, indet.
- Ostracoda* div. gen. et sp. indet.

Beprobungspunkt 4: von 572 bis 575 m Zlambachmergel

- Annulina metensis* TERQU.
- Glomospira cf. perplexa* FRANKE
- Glomospira gordialis* (J. u. P.)
- Glomospira charoides* (J. u. P.)
- Involutina liassica* (JONES)
- Variostoma cochlea* KRISTAN
- Falsopalmula aff. dolomitica* OBERHAUSER
- Pseudoglandulina obconica* (REUSS)
- Lenticulinen (glatt)
- Polymorphinen
- Cryptobairdia* div. sp.
- Urobairdia angusta* KOLLMANN
- Ptychobairdia kuepperi* KOLLMANN
- Healdia* sp.
- Ogmoconcha* oder *Hungarella* sp.
- Ostracoda*, langgestreckt, indet.
- Ostracoda* div. gen. et sp. indet.

Beprobungspunkt 5: von 225 bis 230 m Lias-Fleckenmergel, Jakobbergserie, tieferer Teil

- Kugelradiolarien (glatt und warzig)
- Schwammnadeln (Protriaen, Didichotriaen)
- Brachiopoden
- Zähnechen
- Planularia inaequistriata* (TERQU.)
- Planularia radiata* (TERQU.)
- Pseudoglandulina obconica* (REUSS)
- Pseudoglandulina cf. multicostata* (BORNEMANN)
- Nodosarien
- Lingulinen
- Bairdia* div. sp.
- Cryptobairdia* div. sp.
- Ptychobairdia schaubergeri* KOLLMANN
- Ptychobairdia kristanae* KOLLMANN
- Ptychobairdia* sp.
- Healdia aff. nasuta* DREXLER
- Krausella* sp.
- Ostracoda* div. gen. et sp. indet.

Beprobungspunkt 6: von 193 bis 203 m Lias-Fleckenmergel, Jakobbergserie, höherer Teil

- Kugelradiolarien (glatt und warzig)
- Dendrophryen
- Ammodiscus infimus* (STRICKLAND) (grob- und feinsandig)
- Textularia* sp.
- Planularia inaequistriata* (TERQU.)
- Lenticulinen und Darbyellen (glatt)
- Pseudoglandulina obconica* (REUSS)
- Dentalinen (glatt)
- Lingulinen
- Bairdia* div. sp.
- Cryptobairdia* div. sp.
- Ptychobairdia schaubergeri* KOLLMANN
- Ptychobairdia* sp.
- Healdia aff. nasuta* DREXLER
- Healdia* sp.
- Ogmoconcha* oder *Hungarella* sp.
- Krausella* sp.
- Clinocypris* ? sp.
- Polycopa* sp.
- Ostracoda* div. gen. et sp. indet.

- TOLLMANN, A.: Die Hallstätter Zone des östlichen Salzkammergutes und ihr Rahmen. — Jahrb. Geol. B.-A., 103, S. 37—132, 4 Abbildungen, 4 Tafeln, 132 Lit., Wien 1960.
 WEBER, E.: Ein Beitrag zur Kenntnis der Rossfeldschichten und ihrer Fauna. — N. Jahrb. Min. etc., Beilagenbd. 86, B, S. 242—281, Stuttgart 1942.

D IV. Morzger Hügel

VON R. OBERHAUSER

(siehe Abb. 10)

Der südlich von Salzburg gelegene Morzger Hügel (Abb. 10) ragt als etwa 750 m langer Rücken aus der quartären Füllung des Salzburger Beckens heraus. An seiner steilen Südflanke finden sich mit 40 bis 50° einfallende Konglomerate und Kalksandsteine in deren Verband Ammoniten (*Mortoniceras serrato-marginatum* REDT.) des Coniac altbekannt sind.

Die Kalksandsteine werden von flacher lagernden, gelblichgrauen oder bräunlichen Mergeln überlagert, welche in überaus spärlichen Aufschlüssen an der Ostseite, Nordostecke, Nordwest- und Westseite des Hügels anstehen.

Sie führen eine reiche und bestens erhaltene Mikrofauna mit *Globotruncana concavata carinata* DALBIEZ, *Globotruncana lapparenti lapparenti* BROTZEN, *Globotruncana lapparenti coronata* BOLLI, *Globotruncana lapparenti angusticarinata* GANDOLFI, *Globotruncana ex gr. fornicata* PLUMMER, *Stensiöina exculpta gracilis* BROTZEN, *Ventilabrella deflaensis* SIGAL, *Pseudotextularia elegans* RZEHA, *Gaudryina carinata* FRANKE etc.

Diese auch an vielen anderen Punkten in Österreich festgestellte Fauna (siehe R. OBERHAUSER, 1963) wird als Santon angesprochen. Sie ist offenbar älter als die Faunen mit *Globotruncana elevata* BROTZEN und liegt hier über Ammonitenfundpunkten des Coniac; andernorts steht sie auch unmittelbar mit solchen des Santons (Brandenberg, Unterlaussa) in Beziehung.

M. SCHLAGER, dem wir die geologische Neukartierung dieses Gebietes verdanken, verweist vor allem auch auf die engen geologischen Beziehungen dieses Fundpunktes zum nahegelegenen Glanegger Schloßberg, mit seinem klassischen Ammonitenfundpunkt, von dem nach R. BRINKMANN (1935) folgende Ammoniten stammen:

- Gaudryceras glaneggense* REDT. (Orig.)
- Scaphites auritus* FRITSCH und SCHLOENB.
- Baculites vertebralis* LAM.
- Prionotropis boreau* GROSS.
- Gauthiericeras margae* SCHLÜT.
- Gauthiericeras aberlei* REDT. (Orig.)
- Peroniceras subtricarinarium* D'ORB.
- Mortoniceras serrato-marginatum* REDT. (Orig.)
- Puzosia mengedensis* SCHLÜT.
- Hauericeras lagarum* REDT. (Orig.)
- Muniericeras lapparenti* GROSS.

D. HERM (1962) fand zusätzlich *Scaphites binodosus* RÖMER, *Pachydiscus cf. obscurus* (SCHLÜTER) und *Gauthiericeras propoetidum* (REDT.).

Literatur

- BRINKMANN, R.: Die Ammoniten der Gosau und des Flysches in den nördlichen Ostalpen. — Mitt. Geol. Staatsinst., 15, S. 1—14, Hamburg 1935.
 HERM, D.: Die Schichten der Oberkreide im Becken von Reichenhall. — Ztschr. deutsch. geol. Ges., 113, S. 320—338, Hannover 1962.

- OBERHAUSER, R.: Die Kreide im Ostalpenraum Österreichs in mikropaläontologischer Sicht. — Jahrb. Geol. B.-A., 106, 1963, S. 1—87, Wien 1963.
- SCHLAGER, M.: Bericht 1958 über geologische Aufnahmen auf den Blättern Hallein und Salzburg. — Verh. Geol. B.-A., 1959, S. A 70—80, Wien 1959.
- SCHLAGER, M.: Bericht 1961 über geologische Arbeiten auf den Blättern 63 (Salzburg) und 93 (Berchtesgaden). — Verh. Geol. B.-A., 1962, S. A 60—67, Wien 1962.

Geologische Karten

- Geologische Karte der Republik Österreich, Blatt Salzburg, 1:50.000, Geol. B.-A. 1954 (G. GÖTZINGER).

E

Exkursion zum Karbon und Perm des Naßfeld-Gebietes (Karnische Alpen, Kärnten)

VON FRANZ KAHLER (Klagenfurt)

(Abb. 16—17 und Tab. 10)

a) Geschichte der Erforschung der Foraminiferen

In den Karnischen Alpen sind Fusuliniden seit 1870 bekannt, als E. SUESS einen Fund bei Uggowitz im Kanaltal als amerikanische *Fusulina* (alter Fassung) *robusta* MEEK beschrieb und mit einem kantabrischen (spanischen) Vorkommen verglich. Die Probe stammte nicht aus dem Anstehenden. Er scheint eine Pseudoschwagerina vor sich gehabt zu haben.

G. STACHE hat ab 1874 eine Reihe von neuen Arten aufgestellt, eine ganz kurze Beschreibung gegeben (so daß es keine nomina nuda sind) und die endgültige Diagnose in Aussicht gestellt, die aber nicht erschienen ist, vielleicht unter dem Eindruck der bahnbrechenden Arbeit V. v. MÖLLERS (1878), wodurch das Problem der Präparation auftrat. Wir haben vor dem zweiten Weltkrieg versucht, STACHES Material von der Geologischen Bundesanstalt in Wien zu erhalten, doch blieben die Nachforschungen, trotz der Bemühungen von Oberbergrat Dr. H. BECK praktisch ergebnislos.

Wir (F. und G. KAHLER) werden im Fossilium catalogus folgende Arten als nomina dubia führen:

Fusulina (alter Fassung) *carinthiaca*, *cicer*, *elegans*, *hoeferi*, *globosa*, *rhombica*, *rotkyana*, *subcylindrica*, *suessi*, *tietzei*.

SHELLWIEN hat 1898 die Foraminiferen des Karnischen Fusulinenkalkes beschrieben. Leider stammen folgende Abbildungen neuer Arten aus losem Material oder aus zweiter Lagerstätte:

Fusulina (alter Fassung) *alpina* var. *fragilis*: aus Geröll des Vogelbachgrabens und der Ofenalpe.

Fusulina regularis aus der Uggowitzer Breccie (Trias, Anist!).

Fusulina tenuissima aus dem Geröll des Bombaschgrabens.

Fusulina pusilla aus der Uggowitzer Breccie.

Fusulina pusilla? (in der Fusulinen-Monographie von SHELLWIEN-DYHRENFURTH zu *F. contracta* gezogen, aus der Uggowitzer Breccie).

Schwagerina (sensu MÖLLER) *fusulinoides* aus der Uggowitzer Breccie.

SHELLWIEN hat bedauerlicherweise einen Bezug auf die STACHESchen Vorbeschreibungen abgelehnt. Auf SHELLWIENS übrige Arten wird bei der Exkursionsbeschreibung eingegangen.

GORTANI hat 1906 aus dem von ihm entdeckten Karbon und Perm des Col Mezzodi bei Forni Avoltri etliche Foraminiferen beschrieben, darunter:

Fusulina (alter Fassung) *carnica*, in der ich eine *Parafusulina* (älterer Fassung) vermutete.

Fusulina kattaensis, die er 1909 in *F. forojuliensis* umbenannte.

Fusulina sp., die er 1909 als *F. incisa* nov. var. bezeichnete.

Ab 1939 haben wir (F. und G. KAHLER) begonnen, die Fusuliniden der Karnischen Alpen neu zu beschreiben. Die Fundorte liegen leider fast durchwegs im Bereich der Rattendorfer Alm, die für die Exkursion nicht erreichbar ist:

1937 *Pseudoschwagerina nitida*, Zottachkopf, Oberer Ps.-Kalk.

Pseudoschwagerina confinii, zwischen Zottachkopf und Ringmauer, Grenzlandbänke.

Pseudoschwagerina turbida, Ostabhang des Schulterkofels, Grenzlandbänke.

Pseudoschwagerina extensa, ebenso.

Pseudoschwagerina (*Zellia*) *beritschi* mit den Varietäten: *beritschi*, *magnae-sphaerae*, *media*, *elator*, *colanii*, *mira*, Zottachkopf u. Trogkofel-Nordfuß, Oberer Ps.-Kalk.

Pseudoschwagerina pulchra, Zottachkopf, Oberer Ps.-Kalk.

Pseudoschwagerina carniolica, Teufelschlucht bei Neumarkt (Tržič) und Schulterkofel-Osthang, Oberer Ps.-Kalk.

- 1938 *Pseudoschwagerina geyeri*, von der Höhe 2004, die die Exkursion besuchen wird, Oberer Ps.-Kalk.
Paraschwagerina stachei, von Goggau bei Tarvis, höherer Trogkofelkalk.
- 1941 *Pseudoschwagerina alpina*, Originale von der Höhe 1885, die die Exkursion besuchen wird, außerdem von mehreren Fundorten im Bereich der Rattendorfer Alm, Unterer Ps.-Kalk.
Pseudoschwagerina citrifomis, aus der Teufelsschlucht bei Neumarkt! (Tržič).
Pseudoschwagerina elegans, Col Mezzodi bei Forni Avoltri.
Pseudoschwagerina lata, ebenso.
Pseudoschwagerina schellwieni HANZAWA, Trogkofel.
Pseudoschwagerina carniolica, Goggau bei Tarvis, die fünf letzten Arten aus dem Trogkofelkalk.

Wir haben die Bearbeitung eingestellt, als wir keine russische Literatur erhielten, haben aber die Wiederaufnahme in den letzten beiden Jahren neu vorbereitet und hoffen, ab 1963 die Bearbeitung fortsetzen zu können. Vielleicht können wir den Teilnehmern der Exkursion schon einige neue Ergebnisse zur Kenntnis bringen. Der größere Teil der Fusuliniden des Karnischen Karbon- und Permprofils ist zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Führers (Dezember 1962) noch unbeschrieben.

Schließlich ist zu erwähnen, daß die Bellerophonstufe des Gartnerkofels anscheinend einige Foraminiferen, so wie in Südtirol enthält, doch sind sie noch unbearbeitet. Man muß hierfür, da sie sichtlich sehr selten sind, die Beschreibung reicherer Fundorte abwarten.

b) Übersicht des Exkursionsgebietes

Für eine allgemeine Orientierung über Geographie und Geologie des Gebietes sei nach der Geologischen Karte des Naßfeld—Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen, 1 : 25.000 (F. KAHLER u. S. PREY, 1959) verwiesen, sowie nach den Erläuterungen dazu (1963), die vollständige Literaturangaben enthalten.

Die Tabelle 10 möge eine stratigraphische Orientierung über das Exkursionsgebiet vermitteln. Die besonders bezeichneten Punkte sind aus der beigegebenen Kartenskizze (Abb. 16) zu entnehmen.

c) Grundlagen für die Exkursion

1. Das Gebiet östlich des Naßfeldes

GEORG GEYER hat 1896 ein Profil (Abb. 17) durch die eindrucksvolle Südseite des Auernig (1839 m) gegeben und darin auch die Bezeichnungen der Profile von F. FRECH und E. SCHELLWIEN vermerkt. Dadurch ist dieses Profil sehr wertvoll.

SCHELLWIEN hat 1898 den Mikrofossilinhalt der oberen Bänke des Auernig untersucht und es ist möglich, den locus typicus einiger von ihm beschriebener Arten eindeutig zu bestimmen.

Die Exkursion wird über die Nordseite des Auernig ansteigen und mindestens eine Typus-Lokalität besuchen.

Im Nord—Süd-Schnitt erweist sich der Berg als eine Mulde, dessen Nordflügel viel tiefere Schichten als der Südflügel enthält. Kalkbänke sind selten. In einer fanden wir reichlich Fusuliniden. Ihre Bearbeitung ist vorbereitet.

Der Gipfel wird bereits vom Südflügel der Mulde gebildet. Auf ihm steht die Schichtes bei SCHELLWIEN = Schichte 30 bei GEYER an. Die Versteinerungen sind verkieselt. Die Erhaltung der Schalenstruktur der Fusuliniden ist daher schlecht. Es möge hier erwähnt werden, daß es in den Karnischen Alpen nur einige wenige Fundorte gibt, in denen man lose ausgewitterte Fusuliniden sammeln kann. Fast immer müssen die Präparate aus festem Kalk gewonnen werden.

Die Fauna der Schicht s ist durch den großen Reichtum an Fusuliniden ausgezeichnet, doch liegen im Atzrückstand auch sehr schöne Bryozoen, die von JOHNSEN (1906) beschrieben wurden, aber einer Revision bedürfen, nebst vielen Kleinforaminiferen.

Die Schicht s ist der Fundort folgender Arten SCHELLWIENS:

Fusulina (alter Fassung) *alpina* var. *fragilis*
var. *communis*
multiseptata
regularis
incisa

Fusulinella (?) *laevis*

Psammophis (nun *Ammovertella*) *inversus* Genotypus!

Hemidiscus carnicus Genotypus (leider aus „Fusulinenkalk der Krone“, daher unbestimmbar woher, abgebildet)

Bigenerina geyeri

Tetrataxis maxima

Tetrataxis maxima var. *depressa*

und enthält nach SCHELLWIEN ferner folgende Foraminiferen:

Endothyra aff. *bowmani* PHIL.

cf. *parva* PHIL.

Stacheia polytrematoides BRADY (nicht abgebildet)

Textularia textulariformis MÖLLER sp.

Bigenerina elegans MÖLLER sp.

Die übrige Fauna ist klein und besteht nach HERITSCH (1943) aus: *Phillipsia scitula*, *Conocardium* n. sp., *Murchisonia biarmata* KUT. und einer Reihe von Bryozoenarten, die aber, wie erwähnt, schon lange revisionsbedürftig sind.

Hinsichtlich der Fusuliniden einige Bemerkungen: Die *Fusulina* (alter Fassung) *alpina* wurde von SCHELLWIEN als eine Art mit drei Varietäten aufgefaßt, die er jedoch alle benannte, so daß es keine *F. alpina alpina* gibt. Daraus leiten sich einige nomenklatorische Schwierigkeiten der Literatur ab. Die Gattung, zu der die Art gehört, ist noch nicht voll sichergestellt. LEE hat das Verdienst, 1927 erkannt zu haben, daß sie mit der echten *Fusulina* nichts zu tun habe und nannte sie entsprechend dem damaligen Stand der Nomenklatur *Schellwienia*. 1934 hat sie CHEN zu *Pseudofusulina* sensu DUNBAR und SKINNER (1931) und 1937 RAUSER-CERNOUSSOVA zu ihrer neuen Gattung *Rugosofusulina* gestellt, jedoch nur mit der var. *communis*. 1957 stellte IGO die Art zu *Rugosofusulina* und nahm hiezu die var. *communis*, während er für die übrigen Varietäten *F. alpina antiqua*, *fragilis*, *rossica* und *vetusta* einen Artunterschied annahm, ja für letztere beide angab, daß sie sogar generisch verschieden seien.

1961 meinte NOGAMI bei „Schwagerina“ aff. *alpina*, daß die von LEE, CHEN, HUZIMOTO, RAUSER-CERNOUSSOVA und IGO beschriebenen Formen artgleich zu sein scheinen, daß sie aber möglicherweise nicht mit der Art von SCHELLWIEN identisch sein könnten.

Wir haben uns vor dem zweiten Weltkrieg bemüht, die Originalschliffe SCHELLWIENS von Königsberg zu erhalten, was uns aber nicht gelang. Ob sie den Krieg überstanden haben, ist uns nicht bekannt.

Wir bereiten eine Neubeschreibung an Hand der Topotypen vor, die aber nicht nur wegen der nomenklatorischen Fragen, sondern auch wegen der Beziehungen zu den eben genannten Beschreibungen und der verwandten Arten schwierig ist.

Die *Fusulina* (alter Fassung) *multiseptata* ist von den nachfolgenden Autoren verschieden aufgefaßt worden. Die SCHELLWIENSche Art ist jedenfalls eine sehr eigenartige Fusulinide mit sehr starker Septenfältelung. Sie ist aber, schon wegen ihrer stratigraphischen Position, sicher keine *Parafusulina*, auch wenn in der Abb. 2 a SCHELLWIENS seitlich kanalartige Septenschläuche zu sehen sind. Das Hauptargument gegen *Parafusulina* scheint uns die sehr unregelmäßige Septenfältelung zu sein. In diesen Bereich gehört die *Pseudofusulina multiseptata* (SCHELLWIEN)

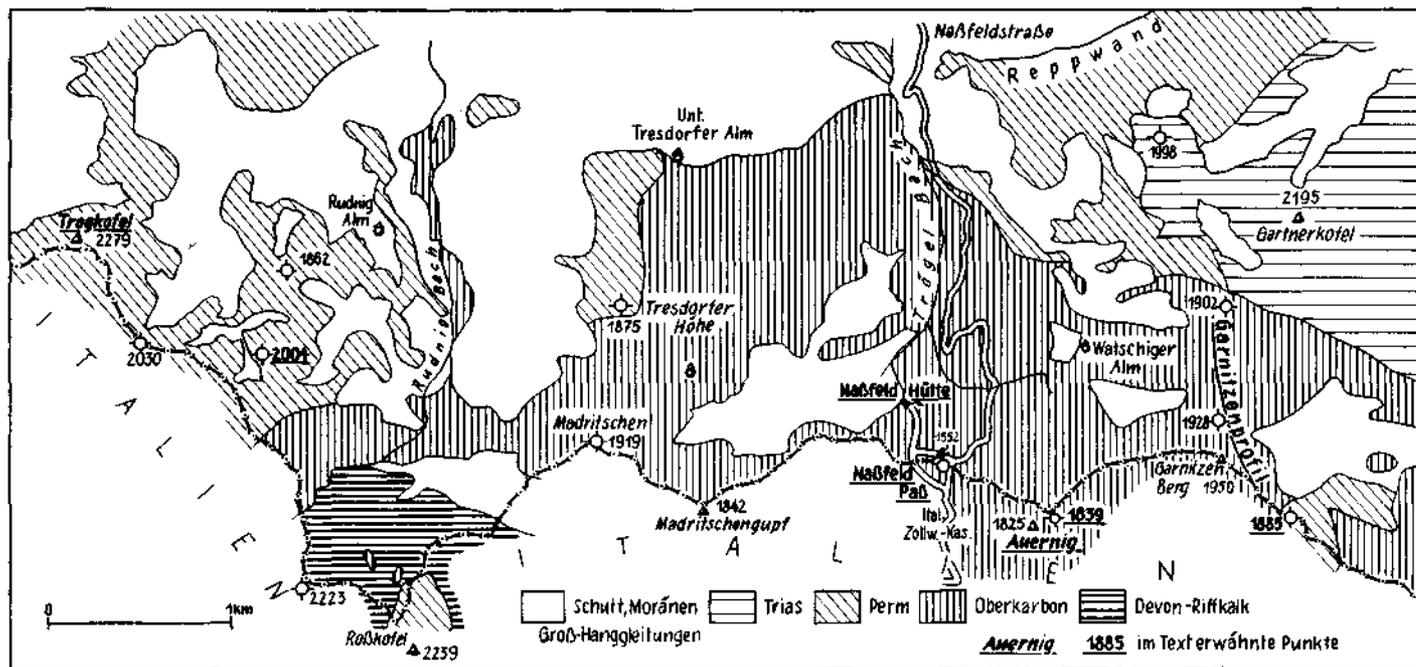


Abb. 16: Skizze des Exkursionsgebietes am Naßfeld, Auernig und Trogkofel in den Karnischen Alpen.

HUZIMOTOS (1936). DEPRAT hat hingegen 1912 eine hochentwickelte, wenn auch ähnliche Art unter diesem Namen abgebildet, deren Septenfältelung sehr regelmäßig ist. Seine Tafel 9, Fig. 12 hat COLANI, wie REICHEL feststellte, ohne Hinweis auf DEPRAT als *Fusulina* (alter

Tabelle 10: Gliederung von Oberkarbon und Perm in den Karnischen Alpen. Vergleich mit Slowenien, Westeuropa und der Russischen Tafel.

	Stufe	Westeuropa	Südalpen		Russische Tafel
			Karnische Alpen	Slowenien	
Trias		Trias	Werfener Schichten	Werfener Schichten	
Perm	Bellerophon	Oberer und Mittlerer Zechstein	Bellerophon-schichten	Schaschar-schichten	
	Sosio	Unterer Zechstein Oberrot-liegendes	Grödener Schichten 40—50 m	Grödener Schichten Troglkofelfazies mit <i>Afghanella</i> , <i>Sumatrana</i>	
	Trogkofel	Unterrot-liegendes	Trogkofelriff		Anhydritdolomit des Sakmar
	Rattendorfer		Oberer Pseudoschwagerinenkalk	bis 65 m	<i>Schwagerina sphaerica</i> <i>Pseudoschwagerina</i>
			Grenzlandbänke		ovoide Schwag.
			Unterer Pseudoschwagerinenkalk		<i>Paraschwagerina fusulinoides</i>
Oberkarbon		Stefan	Auenrignschichten	Obere kalkarme Gruppe Obere kalkreiche Gruppe Mittlere kalkarme Gr. Untere kalkreiche Gr. Untere kalkarme Gr. mit Basalbildungen	Pseudofusulinenkalk bis 60 m = Orenburg
		Westfal D			Gjelstufe—Kasimov Triicitessschichten Mjatschkov der
		Westfal A—C	Lücke		Moskauer Stufe

Fassung) *japonica* abgebildet. REICHEL schlug 1940 hierfür den Namen *Parafusulina visseri* var. *colaniae* vor. 1934 hat CHEN, sichtlich in Analogie zu DEPRAT eine *Parafusulina multiseptata* beschrieben, die nach unserer Meinung ebenfalls nicht mit der SCHELLWIENSCHEN Art identisch ist. Dagegen dürfte die von ERK 1944 beschriebene Form in den Bereich des SCHELLWIENSCHEN Artbegriffes fallen.

Fusulina (alter Fassung) *regularis* kommt nach SCHELLWIEN vereinzelt in der Schichte s des Auernig vor, die abgebildeten Stücke stammen leider aus Geröllen der Uggowitzer Breccie (Trias, Anis, südalpiner Entwicklung). Die Art ist mehrfach genannt worden. Von GORTANI 1903 aus den westlichen Karnischen Alpen, 1912 haben SCHELLWIEN-STAFF drei Originalschiffe photographisch wiedergegeben, 1927 hat sie LEE als *Schellwienia* aus Nordchina beschrieben, 1958 KANMERA als *Pseudofusulina*, TORIYAMA als *Schwagerina*, 1960 SAURIN & LE-THI-VIEN aus Laos als *Pseudofusulina*, 1961 MORIKAWA & ISOMI aus Japan, ebenfalls als *Pseudofusulina*, 1959 KOCHANSKY-DEVIDE aus dem Unterperm des Velebit, als *Schwagerina*. Die von HUZIMOTO (1931) aus dem Titibu-System als *Pseudofusulina* im alten Sinne beschriebenen Form möchten wir nicht zu *Schwagerina regularis* stellen.

Auch *Fusulina* (alter Fassung) *incisa* kommt nach SCHELLWIEN ganz vereinzelt in der Schichte s vor. Wie es auch der Name der Art andeutet, sind die tiefen Septenfurchen für die Art bezeichnend. Leider bilden nur einige der nachfolgenden Autoren die Sagittalschnitte ab. Es ist

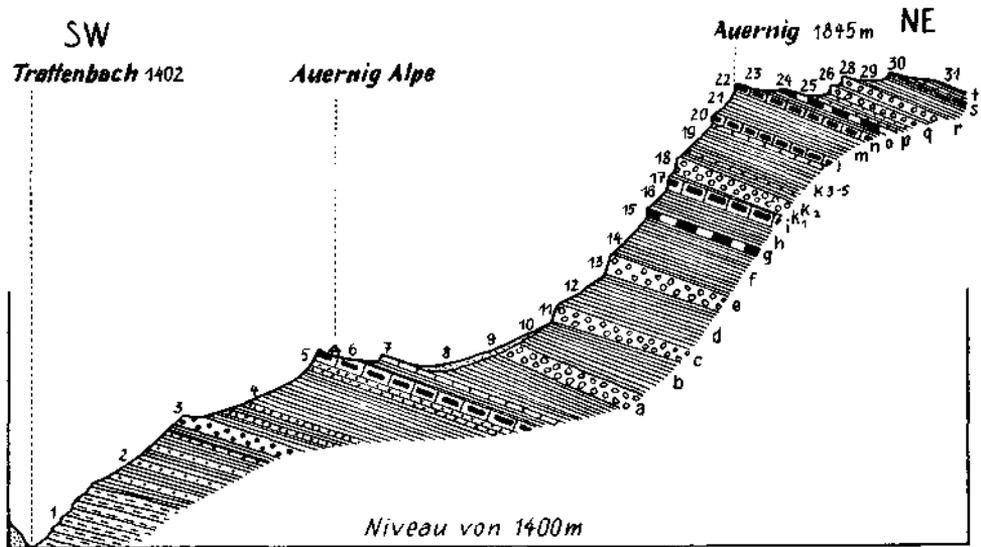


Abb. 17: Profil durch die Südseite des Auernig nach G. GEYER (1896).

Erklärung:

1. Grauwacken bankig.
2. Schwarze Sandsteine und Schiefer, zuoberst dünnbankige graugrüne Sandsteine, die den Tuffsandsteinen des Culm ähnlich sehen.
3. Grünlichgraues Konglomerat aus Schiefer- und Grauwackengeröllen, darüber graue und grünliche tuffartige Sandsteine.
- 4., 6., 8., 10., 12., 14., 16., 19., 21., 23., 27., 29., 31. Tonschiefer, in 19., 21. und 31. auch Grauwackenschiefer.
- 9., 11., 13., 18., 26., 28. Quarzkonglomerat.
5. Kalklage mit plattigem Sandstein an der Basis.
- 15., 17., 20., 24., 30. Fusulinenkalk.
22. Mergelkalkschiefer mit *Conocardien*- und *Euomphalus*-Anwitterungen.
25. Sandsteinplatten.

Die Buchstaben demonstrieren die Übereinstimmung mit dem von F. FRECH und E. SCHELLWIEN auf der Westabdachung aufgenommenen Profil.

daher schwierig zu beurteilen, ob die SCHELLWIENSche Art außer in der unmittelbaren „Umgebung“ = im Velebit (KOCHANSKY-DEVIDE als *Schwagerina* aff. *incisa*) auch im Fernen Osten vorkommt (1912 DEPRAT Ostyunnan, 1913 DEPRAT Bereich Laos, Tongking, Annam, 1927 LEE Nordchina, 1925 OZAWA und 1936 HUZIMOTO aus Japan).

Wir stellen die Art gleich KOCHANSKY-DEVIDE 1959 zu *Schwagerina* sensu DUNBAR und SKINNER 1936 (emend. THOMPSON, 1948).

Bei *Fusulinella laevis* gibt SCHELLWIEN an, daß die inneren Windungen nicht verkieselt seien. Vorläufig ist die Art ein nomen dubium. Sie gehört wahrscheinlich zu den staffeloiden Gehäusen. Wir werden versuchen, eine Klärung herbeizuführen.

Aus der Schichte l des Auernig = Schichte 20 bei GEYER, einer Kalkbank unter dem Vorgipfel des Berges, hat SCHELLWIEN *Fusulina* (alter Fassung) *alpina* var. *communis* genannt, aber nicht abgebildet.

Aus Schichte g des Auernig = Schichte 15 bei GEYER, die die Exkursion wegen der Schwierigkeit der Begehung nicht besuchen wird, stammt die *Fusulina* (alter Fassung) *alpina* var. *antiqua*, die stratigraphisch tiefste Art SCHELLWIENS aus anstehendem Material. Die Kalkbänke 5 und 7 im Profil GEYERS gehören nicht in diese Schichtfolge. Sie sind, wie wir bei einer Begehung mit Prof. HERITSCH (1933) feststellten, durch eine Störung abgetrennt, was uns SELLI bestätigt hat.

Um den Teilnehmern der Exkursion Material mit Topotypen des Auernig zu bieten, berichten wir schon hier, daß wir folgende Lectotypen aus der Schichte s des Auernig designieren werden:

1898 SCHELLWIEN Taf. 17, Fig. 6 für *Fusulina* (alter Fassung)
alpina var. *communis*

Taf. 18, Fig. 2 und 2a für *F. multiseptata*

Taf. 23, Fig. 1 für *Fusulinella laevis*.

Die folgenden Kleinforaminiferen sind nur aus der Schichte s genannt, so daß der locus typicus feststeht:

Psammophis inversus (heute *Ammovertella*)

Bigenerina geyeri

Tetrataxis maxima mit ihrer var. *depressa*

Wie die späteren Studien ergeben haben, ist das Profil im Südhang des Auernig nur ein Teil, und zwar der höchste Teil der Oberkarbon-Ablagerungen des Naßfeldgebietes.

Darüber liegt auf der Höhe 1885, die die Exkursion bei geeignetem Wetter besuchen wird, ein mächtiger, hier allerdings nur mehr in Resten erhaltener Kalk, der Untere Pseudoschwagerinenkalk des Unterperms. Auf dem Wege dorthin (von der Naßfeldhütte etwa 2 Stunden, vom Auernig etwas kürzer), quert die Exkursion das große Garnitzenprofil, das längste Oberkarbon-Profil der Karnischen Alpen. Die Brachiopoden und Korallen hat F. HERITSCH beschrieben, die Bearbeitung der Fusuliniden ist vorbereitet, dürfte aber nicht vor Ende 1964 fertiggestellt sein. Wir werden versuchen, beim Besuch der Höhe 1885 bei den tiefsten Kalkbänken vorbeizukommen, damit die Exkursion auch hier sammeln kann, um für später Vergleichsmaterial zu haben.

Die Höhe 1885 ist ein verhältnismäßig kleiner Kalkklotz, der in einer tektonisch gestörten, aber vom Normalprofil nur wenig veränderten Situation genau auf dem Grenzkamm liegt. Es ist ein äußerlich lichter Kalk, der in feinkörniger Grundmasse etwas Organismenreste, kohlige Substanz und Sandkörnchen enthält. Der Kalk ist nicht reich an Fusuliniden. Man muß längere Zeit

suchen, bis man schleifbare Proben findet. Einzelne Korallen kommen vor: *Carinthiaphyllum kableri* HER. und *Amandophyllum zelia* HER.

Von hier sieht man sehr schön das seinerzeit berühmt gewordene, leider sehr kurze Profil auf der Krone, deren Schichten ausnahmsweise waagrecht liegen.

Die Kalke der Höhe 1885 enthalten die *Pseudoschwagerina alpina*, deren Holotypus, eine Mikrosphaere, von hier stammt. Auch die Megalosphaeren haben wir von hier bekannt gemacht. Wir haben die Art weit gefaßt. Sie schwankt in ihrem Habitus an den einzelnen Fundorten, doch möchten wir uns nicht entschließen, die Art zu zerteilen. Wir sehen nämlich vorläufig keinen Nutzen für die paläontologische und stratigraphische Erkenntnis und möchten gerade bei dieser Art noch versuchen, festzustellen, wieweit Einflüsse der Umwelt auf die Schalenform wirksam gewesen sein könnten. Kürzlich hat D. M. RAUSER-CERNOUSSOVA versucht, die Art zu *Paraschwagerina* zu stellen.

2. Südlich des Naßfeldpasses

An der Straße, die vom Naßfeldpaß nach Süden in das Kanaltal führt, liegen zwei bemerkenswerte, sehr tiefe Faunen.

Ein Kalk, der zum Sockel des Auernig (Schichte 5 und 7 GEYERS) gehören dürfte, liegt knapp südlich des Moores im Sattelgebiet. Die Fusuliniden sind sehr klein und auf den Anwitterungsflächen schwer zu finden. Es handelt sich wahrscheinlich um die tiefste Fusulinidenfauna, die wir bisher aus den Karnischen Alpen kennen. Wir werden versuchen, der Exkursion die Bestimmungsergebnisse bekanntzugeben.

Eine zweite Fauna, ebenfalls nahe einer Transgression, liegt nördlich der Straße gleich östlich der italienischen Zollwache-Kaserne und wurde von uns gemeinsam mit Prof. SELLI entdeckt. Auch diese Fauna ist von großem Interesse und wir hoffen, auch den Fossilinhalt dieser Schichte der Exkursion bekannt geben zu können.

Beide Vorkommen liegen auf italienischem Boden. Es wird versucht werden, den Teilnehmern die Besichtigung zu ermöglichen, zumal diese Vorkommen auch bei schlechtem Wetter erreichbar sind.

3. Das Perm im Bereich des Trogkofels

Am Nordhang der Höhe 2004 m östlich des Trogkofels stehen in einer Sonderfazies gebankte rote Kalke an, die sehr reich an Versteinerungen sind. Girvanellen, Fusuliniden und Crinoidenstielglieder sind häufig. Korallen findet man nicht häufig, aber sie sind artenreich: HERITSCH hat von hier angegeben: *Amplexocarinia geyeri* HER., *Lopholasma ilitschense* SOSHK., *Sinophyllum pendulum* GRABAU, auch mit der var. *simplex* HUANG, *Tachylasma aster* GRABAU und dessen var. *cylindroconica* SOSHK., *Tachylasma exceptatum* SOSHK. Die Schichten wurden infolge einer verfehlten tektonischen Vorstellung als hangendste Trogkofelkalk angesehen, sind aber in Wirklichkeit dessen Liegendes.

Von diesem Fundpunkt wurde die *Pseudoschwagerina geyeri* beschrieben. Sie ähnelt der *Ps. (Zellia) heritschi mira* sehr. Bemerkenswert sind die Sedimentationsbedingungen, die wir 1939 eingehend beschrieben haben. Der Kalk ist nämlich auffallend reich an Organismenresten und arm an Schlamm, so daß vielfach Schale an Schale liegt. In *Pseudoschwagerina*-schalen ist dieser Schlamm nur teilweise eingedrungen, auch dann, wenn die Schalen, wie es meist der Fall ist, äußerlich zerstört wurden. Die Fusulinidenschalen sind meist eingeregelt.

Der Schlamm hat in den abgerollten Schalen meist ein bis zwei Umgänge ganz erfüllt, liegt weiter innen noch auf den Septen und zeigt damit ein wunderschönes geopetales Gefüge (sensu Sander), das wir 1938, Texttafel 102, Fig. 1, abgebildet haben. Nachträglich sind die restlichen Hohlräume mit Calcit erfüllt worden; die Lösungsansätze bei der Diagenese werden damit angedeutet: die Calcitbildung erfolgte nämlich in zwei Zeitabschnitten. Zuerst wurden die Septen und die Wandungen umkrustet. Obwohl dadurch die Stabilität des Schalenbaues verbessert wurde, brachen die doch noch hohlraumreichen Gehäuse der Pseudoschwagerinen unter dem wachsenden Sedimentationsdruck nieder. Orientiert entnommene Gesteinsproben lassen erkennen, daß der Belastungsdruck seitlich von oben wirkte, und zwar entgegengesetzt zur heutigen Fallrichtung des Gesteins und damit aus dem heutigen Süden. Diese Beobachtung ist natürlich als lokale Erscheinung zu werten, ist aber für Sedimente, über denen rasch eine große Gesteinsmasse wächst, hier das Trogkofelriff, doch ein wertvoller Indikator für Belastungen auf das werdende Gestein. Die beobachtete Druckrichtung trifft die Fusulinidenschalen infolge ihrer Einregelung fast immer in der Richtung oder entgegengesetzt zu ihrer Aufrollung, also quer zur Hauptachse, stößt also nicht auf die wesentlich stabileren Polenden.

Aus dem Zusammenbrechen im Sediment ergibt sich, daß die Pseudoschwagerinenschale infolge ihrer geringen Wandstärke der Innenwindungen, der dünnen Septen und der sehr schwachen Septenfältelung gegen Belastungen sehr empfindlich war. Sie war für einen anderen Lebensraum gebaut.

In diesen roten Kalken kommt ferner eine langgestreckte Fusulinide vor, die wir, entsprechend der ursprünglichen weiten Fassung der Gattung *Parafusulina* zu dieser stellen wollten, die wir heute aber als hochstehende *Quasifusulina* auffassen. Sie ist zumeist in der megalosphaerischen Generation vorhanden, von der mikrosphaerischen Generation sind erst zwei Exemplare bekannt. Diese sehr hoch entwickelte *Quasifusulina* zeigt in der megalosphaerischen Generation auffallend häufig unregelmäßig geformte Anfangskammern und auch Schalenverformungen, in der mikrosphaerischen Generation ist sie die größte spindelförmige Fusulinide der Karnischen Alpen. Bemerkenswert ist ihre verhältnismäßig sehr geordnete Septenfältelung!

Über diesen roten Kalken liegt am Nordfuß der Höhe 2004 der typische Trogkofelkalk und in ihm noch eine schmale Sandsteinbank, die stratigraphisch höchste, die uns hier bekannt ist. Im Liegenden der roten Kalke sind Grenzlandbänke mit einzelnen fossilreichen Kalken zu sehen, deren Fusulinideninhalt aber an dieser Stelle nicht näher untersucht ist. Ihre genauere stratigraphische Position ist wegen der sehr starken Verschuppung, die hier herrscht, schwer zu definieren.

Wenn es das Wetter gestattet, wird die Exkursion von hier zum Grenzkamm aufsteigen, um in den Bereich des Trogkofelschuttes zu gelangen. Bei dieser Gelegenheit wird es möglich sein, in tiefen Trogkofelkalken Quarzgerölle als Ausklang der klastischen Einstreu zu beobachten. Wir werden versuchen, den Teilnehmern auch überaus reiche Zellien-Kalke in der Basis des Trogkofels, allerdings nicht am locus typicus zu zeigen.

Leider sind ja die Originalfundorte der Grenzlandbänke und des Oberen Pseudoschwagerinenkalkes zu schwer erreichbar. Wir wollen es nicht versprechen, aber doch versuchen, Proben aus diesen Kalken für die Exkursion zu Tal zu bringen.

Der Trogkofel zeigt nur an einigen Stellen Fusulinidenkalke mit einer Anreicherung, die für die Erzeugung von Dünnschliffen hinreicht. Im Anstehenden sind solche Proben sehr schwer zu finden. Unsere höchsten Proben aus dem Anstehenden liegen derzeit noch 100 m unter dem Gipfel. Sie enthalten eine wenig charakteristische Triticitesfauna. In einer Probe, die wir in dem Einschnitt zwischen dem Trogkofel und dem Zottachkopf fanden, stellten wir *Pseudoschwagerina schellwieni* HANZAWA fest.

Wie wir an anderer Stelle dargelegt haben, entspricht der Trogkofel einem Riff. Sein Kalk ist daher nur örtlich entwickelt und schon im Reppwand—Gartnerkofel-Profil nur mehr halb so stark. Wichtig ist aber, daß die Fazies des Trogkofelkalkes im Gebiet von Goggau bei Tarvis (Coccau bei Tarvisio) stratigraphisch jüngere Niveaus und in den Julischen Alpen nach KOCHANSKY-DEVIDE u. RAMOVŠ sogar die Sosio-Stufe vertritt.

In den Julischen Alpen liegen, was ergänzend vermerkt sei, die Originalfundorte von

*Dunbarinella nana*¹⁾

*Dunbarinella alpina*²⁾

Kahlerina pachythea (Genotypus!)¹⁾

Kahlerina pachythea subsp. *pusilla*¹⁾

Neoschwagerina craticulifera subsp. *occidentalis*³⁾

alle von KOCHANSKY-DEVIDE u. RAMOVŠ, 1955 aufgestellt.

Es ist empfehlenswert, sich für einen eventuellen Besuch dieser Lokalitäten die Führung der Autoren zu erbitten.

Im hellen Trogkofelkalk von Goggau bei Tarvis haben wir 1938 die *Paraschwagerina stachei* beschrieben und zu dieser mikrosphaerischen Generation eine eigenartige Megalosphaere und außerdem eine überaus eigenartige Gigantospaere, die hier nicht selten ist, gezogen. Das Auftreten von riesigen Anfangskammern, wie sie bei Neoschwageriniden hoher Entwicklung häufig sind, ist in dieser verhältnismäßig tiefen stratigraphischen Position bemerkenswert. Das Vorkommen liegt in der Schichtgliederung wahrscheinlich höher als die obersten Lagen des Trogkofelkalkes des Trogkofelgipfels. Der Fundort liegt in einem Steinbruch an der Straße gegen Tarvis. Das Gestein ist ein lichter Kalk, weshalb wir 1938 das Vorkommen noch tiefer einstufen, entsprechend der damaligen Auffassung über die Gliederung des Trogkofelkalkes. Neue Proben, die ich von Dr. ASSERETO erhielt, sprechen aber für eine Position über dem normalen Trogkofelkalk.

Dieses Vorkommen liegt im unmittelbaren Grenzbereich und sollte daher möglichst in Begleitung von italienischen Kollegen besucht werden.

Literatur

KAHLER, F., und PREY, S.: Geologische Karte des Naßfeld—Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen (1 : 25.000). — Geol. B.-A., Wien 1959.

KAHLER, F., und PREY, S.: Erläuterungen zur Geologischen Karte des Naßfeld—Gartnerkofel-Gebietes in den Karnischen Alpen (1 : 25.000). — Geol. B.-A., Wien 1963.

¹⁾ Bohinska Bela-Plateau NW von der Kirche.

²⁾ Straza bei Bled.

³⁾ Bohinska Bela östlich und oberhalb des Tunnelleinganges.