

EXKURSIONSFÜHRER

zur

Herbsttagung der Österreichischen Geologischen Gesellschaft
in Innsbruck 8.-10.9.1978

(Institut für Geologie und Paläontologie der
Universität Innsbruck)

Inhalt

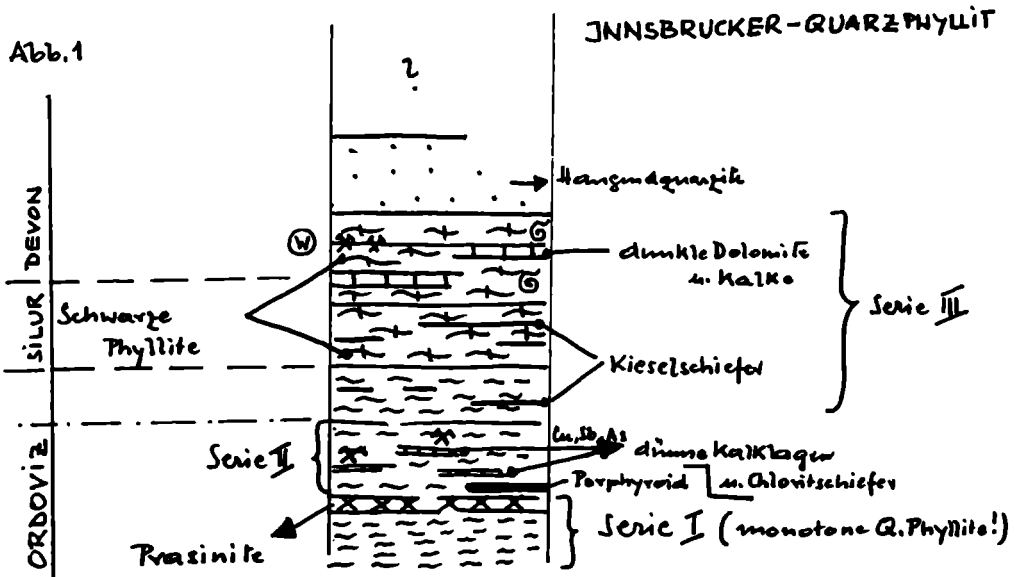
Exkursion A: Innsbrucker Quarzphyllit bzw. unter- ostalpines Mesozoikum und Altkristallin an der Brenner-Bundesstraße und Ellbö- gener Straße	2
Exkursion B: Inntalquartär im südöstlichen Innsbrucker Mittelgebirge, im Raum Fritzens-Baum- kirchen und im Gelände von Hötting b. Innsbruck	4
Exkursion C: Stratigraphie und Tektonik der Inns- brucker Nordkette	8
Exkursion D: Stratigraphie und Mikrofazies der Mittel- trias und des Cordevol im Gebiet Seegrube- Hafelekar der Nordkette bei Innsbruck	12
Exkursion E: Mittel- bis Obertrias und tektonischer Bau am Kalkalpensüdrand zwischen Inns- bruck und Telfs. Seefelder Senke	16
Teilnehmerverzeichnis	19
Routeskizze zu den Exkursionen	Beilage

Exkursion A: Innsbrucker Quarzphyllit bzw. unterostapines Mesozoikum und Altkristallin an der Brenner-Bundesstraße und Ellbögener Straße (Autobusexkursion) (H. MOSTLER)

Aufschluß 1: erste Kehre der Brenner-Bundesstraße

Innsbrucker Quarzphyllit der Serie 2 (siehe Textabbildung 1). Es handelt sich um den Normaltypus des Innsbrucker Quarzphyllits, der Karbonatlagen (2 cm bis einige Meter Mächtigkeit) eingeschaltet führt, meist in Verbindung mit Serizit-Chloritschiefern, die ihrerseits auch oft schon Karbonat führen. Entweder sind die Kalklagen scharf begrenzt oder sie gehen allmählich aus den Quarzphylliten durch Abnahme an Phyllosilikaten und Quarz in unreine Kalke über.

Die Serie 2 schwankt in ihrer Mächtigkeit zwischen 150 und 200 m und ist im Raum von Innsbruck weit verbreitet. Gebunden an diese Serie ist eine auffallende Mineralisation (Cu, Sb, As), die von Innsbruck bis Schwaz verfolgt werden konnte.



Aufschluß 2: Schottergrube Stefansbrücke

Mylonite der Silltalstörung. Es wurden 2 Typen auseinandergelassen: a) dunkle Mylonite (Ultramylonite), bestehend aus 40-60% Tonmineralen bzw. Komponenten der wirksamen Korngruppe (unter 0,063 mm); b) heller Mylonittypus (Grobmylonit) mit noch deutlich erkennbaren Gesteinsbruchstücken, die sich sowohl aus Quarz-

phylliten als auch aus Gneisen des Stubai-er Altkristallins zusammensetzen. Auffallend sind die vielen harten Gesteinsbruchstücke, die nun als tektonische Gerölle vorliegen.

Aufschluß 3: etwa 800 m nach der Stefansbrücke in Richtung Matrei

Stark retrograd metamorphes "Altkristallin vom Typ Patscherkofel". Die zum Teil stark durchbewegten Gesteine zeigen durchaus einen phyllitischen Habitus. Dennoch erkennt man megaskopisch große "Hellglimmerflatschen", die von größeren Glimmerpaketen stammen, meist aber im Zuge der jüngsten Durchbewegung zerrissen wurden. Im Dünnschliff sind noch spärliche Reste von Biotit erfaßbar, die meisten Biotite jedoch sind chloritisiert. Ein weiteres Kennzeichen, das für die Herleitung dieser Gesteine aus dem "Patscherkofelkristallin" spricht, ist die Umsetzung der Plagioklase in echtes Füllmaterial. Die Füllminerale (Klinozoisit und winzige Hellglimmer) wandern nur in stark durchbewegten Arealen über die Feldspatgrenzen hinaus. Im Gegensatz hierzu weist der Innsbrucker Quarzphyllit keine zersetzten Plagioklase, sondern nur frisch gesproßte Albite auf.

Aufschluß 4: Brenner-Bundesstraße (bei Gasthof Post)

Typisches Stubai-er (Ötztaler) Altkristallin. Im Gegensatz zum "Patscherkofelkristallin" sind die Plagioklase der Biotitplagioklasgneise xenomorph, zum Teil intergranular wachsend und in den meisten Fällen granatführend (viele kleine idiomorphe Granaten) und sehr reich an Quarzeinschlüssen. Die großen Biotit-scheiter sind stets titanreich.

Aufschluß 5: kurz vor der Ortschaft Matrei am Brenner

Mächtige Kataklysezone im Stubai-er Altkristallin nahe der Grenze zu den unterostalpinen Ophicalciten bzw. Gipsen. Das Altkristallin wurde einem reinen Kataklyseprozeß unterworfen ohne begleitende oder darauffolgende Durchbewegung. Die vielen rostigen, mehrere Quadratzentimeter umfassenden Flecken gehen auf eine Pyritimprägnation zurück, welche die Risse verheilt. Die Ophicalcite sind nicht unmittelbar aufgeschlossen, sondern nur in bloßem Blockwerk zu sehen.

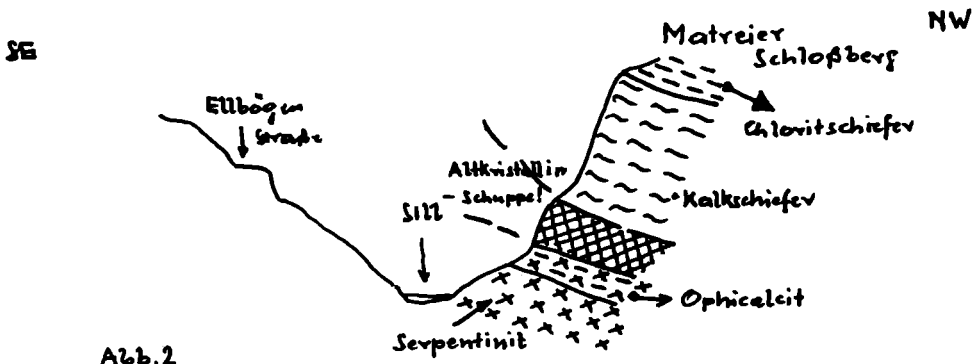


Abb. 2

Aufschluß 6: am Fuß des Matreier Schloßbergs (siehe hiezu Abb. 2)

Auffallend ist die Einschaltung eines stark diaphthoritischen Altkristallins an der Grenze zwischen den Ophicalciten und Kalkschiefern. Es muß sich hierbei um einen Span des Stubaier Altkristallins handeln, der nahe der Überschiebungsbahn eingespießt ist.

Aufschluß 7: Güterweg oberhalb der Ortschaft Tarzens

"Patscherkofelaltekristallin"; phyllonitisierte Glimmerschiefer mit zum Teil noch erhaltenen Granaten in Wechsellagerung mit stark verschieferten Augengneisen vom Typ "Schwazer Augengneis". Die Granaten der Glimmerschiefer sind zum Großteil ganz umgesetzt, zum Teil sind sie noch als kümmerliche Reste in den Chloritknäueln erhalten. Schlecht erkennbare Pseudomorphosen von einem Phyllosilikatgemenge nach Staurolith sind Zeugen dafür, daß auch dieses Mineral am Aufbau mitbeteiligt war. Das Umsetzungsmineral Chloritoid konnte hier nicht nachgewiesen werden.

Mittagessen vorgesehen in Patsch.

Exkursion B: Inntalquartär im südöstlichen Innsbrucker Mittel-
===== gebirge, im Raum Fritzens-Baumkirchen und im
Gelände von Hötting b. Innsbruck
(W. HEISSEL)

Exkursionsweg: Patsch-Lans-Tulfes-Volders-Fritzens-Tongrube
Baumkirchen-Innsbruck/Hötting (Autobusexkursion).

Kartengrundlage: Umgebungskarte Innsbruck 1:25 000.

Exkursionsthema: Jüngerer und älteres Inntalquartär und Alters-
fragen.

Die Fahrt nach Volders bietet Einblick in das Geschehen der letzten 15 000 bis 20 000 Jahre, d.i. seit Alleröd. Sie geht auf der "Salzstraße" (wegen der einst hier durchziehenden Salztransporte Sudhaus Hall-Italien) oberhalb Igls vorbei, zunächst im wesentlichen über anstehende Felsflächen. In Lans Abzweigung in Richtung Sistrans.

Haltepunkt 1: Östlich Sistrans, mit Blick auf den Rinner Bichl. Östlich Sistrans wird das Landschaftsbild durch Drumlin-artige Kuppen beherrscht, von denen der Rinner Bichl (963 m) der größte ist (überragt Straße um 30 m). "Drumlins" deutlich in Talrichtung = Fließrichtung des Gletschereises gelängt. Ehemalige Luftschutzstollen ergaben: ganzer Rinner Bichl besteht aus Grundmoränenmaterial.

Am südlichen Berghang im Wald gut erhaltene schlernzeitliche End- und Ufermoränenwälle von einstigen Glungezergletschern:

1. Wallgruppe S Wiesenhöfe, 2. Wallgruppe beim Haltepunkt 2, oberhalb Lavirnbad.

Gletscherende von (1) bei 920 m, von (2) bei 900 m. Vom Glungezergletscher (2) sehr schöne gsnitzzeitliche Endmoränen im Raum Amtshütte (1647 m) bei 1550 m, daunzeitliche Endmoränen auf Tulfeinalm bei 2000 m.

Haltepunkt 3: Poltental unterhalb Tulfes.

Im Vorfeld der schlernzeitlichen Gletscher wurzeln ganz allgemein auf den Inntalterrassen "Trockentäler"-Abflußrinnen der schlernzeitlichen großen Gletscherbäche. Eines dieser Trockentäler, das Poltental (obere Weite des Talraums rd. 1/2 km), hat seine Wurzeln im Vorfeld des schlernzeitlichen Lavirnbader Gletschers. Unsere Straße führt von unterhalb Tulfes durch dieses Tal. Diese in die Inntalterrassen, z.T. auch in Fels eingeschnittenen Trockentäler geben Zeugnis von der starken erosiven Tätigkeit der schlern- und wohl auch gsnitzzeitlichen wasserreichen Gletscherbäche. Sie münden blind über der heutigen Inntalsole aus.

Vor Wattens ist auf einer Quarzphyllitkuppe (Wattener Himmereich) eine große prähistorische Siedlung ausgegraben worden (Freilichtmuseum).

Haltepunkt 4: Tongrube Baumkirchen (NW Fritzens).

Dieses Bändertonvorkommen ist eines der vielen im Inntal zwischen Imst und Kufstein. Allen diesen Bändertonen gemeinsam ist die Lage am Rand der Talsole, die annähernd gleiche Ausbildung der Sedimente und annähernd gleiche Höhe der Obergrenze (rd. 750 m). Die Bändertone werden fast stets im Hangenden von Mehlsanden überlagert, über denen noch mindestens 150 m Schotter folgen (vgl. Idealprofil). Es spricht nichts gegen die Annahme, daß alle diese Bändertonvorkommen gleich alt sind. Über die hangenden Schotter breitet sich meist als geschlossene Decke hocheiszeitliche Grundmoräne (Würm). An einigen günstigen Stellen ist hocheiszeitliche Grundmoräne auch im Liegenden der Bänderton-Schotterserie ("Interglaziales Schichtprofil"). Die hangende Grundmoränendecke zeigt fast überall langgestreckte flache Rücken als Primärformen durch das darüberfließende Gletschereis (=unmittelbarer Gletscherboden). Darauf vereinzelt, örtlich auch etwas angehäuft größere erratische Blöcke, aber nirgends Schuttmassen aus der Abschmelzzeit des eizeitlichen Gletschers (Folgerung: alpines "Inlandeis" war schuttfrei).

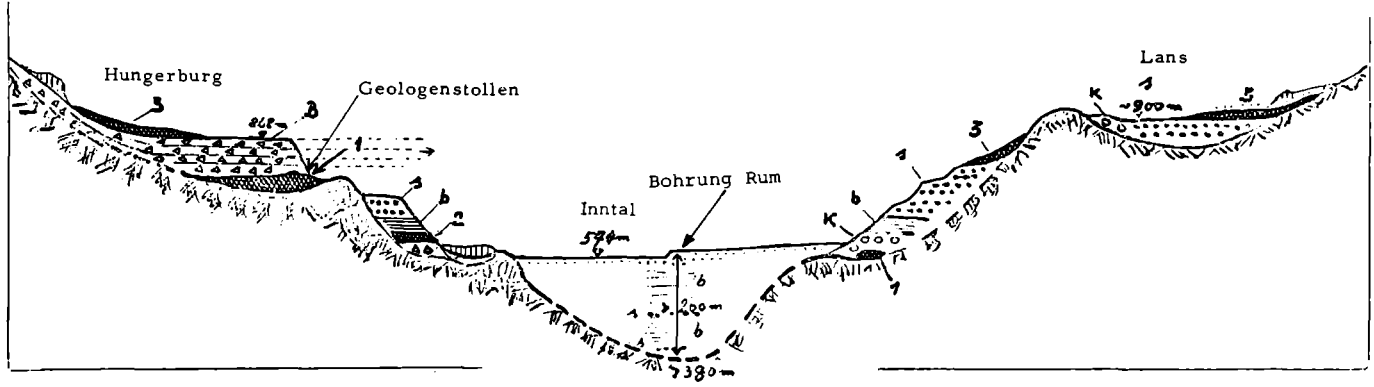
Das Bändertonvorkommen von Fritzens-Baumkirchen ist bekannt geworden durch die reichliche Führung von Lebensresten: verschiedene Pflanzen, verschiedene Kleintiere (Insekten, Ostrakoden u.a.), bis über 1 m große Fische (? Hechte), Unmengen von Lebensspuren, vor allem Schleifspuren der Flossen kleinerer Fische. Folgerung: reiches Leben im Bändertonsee, berechnete Annahme: gleiche Verhältnisse auch in den anderen Bändertonen. Daß gerade im Fritznert Bänderton so zahlreiche Funde gemacht wurden, verdankt man der Aufmerksamkeit von Prof. FLIRI und dem Umstand seiner nahe gelegenen Wohnung.

Absolute Altersbestimmungen an Pflanzenresten (^{14}C) ergaben Werte zwischen 26 800 und 30 600 Jahren.

N

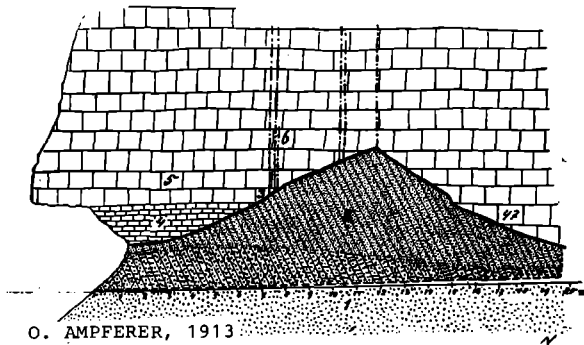
Idealprofil durch das Inntal bei Innsbruck
(nicht maßstabgerecht)

S



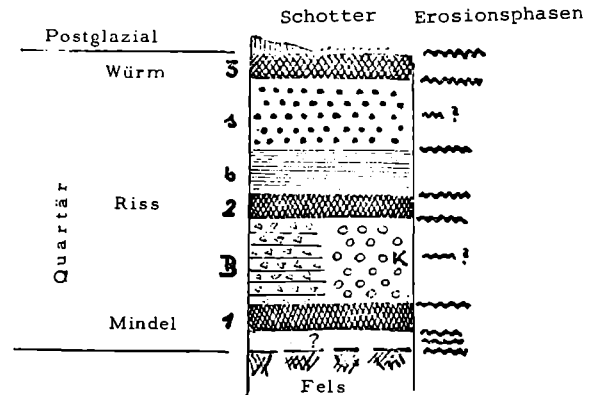
Mindel 1 }
 Riss 2 } glaziale Ablagerungen: Grundmoräne
 Würm 3 }

nicht } s = "Terrassenschotter"
 glaziale } b = Bändertone
 Ablagerungen } K = alte Konglomerate
 } B = Höttinger Breccie } M - R - Interglazial



O. AMPFERER, 1913

Fig. 1. Profil durch den Stollen im östlichen Weiherburggraben.
 1 = Untere gelblichgraue.
 2 = Obere weißlichgraue Fazies der Grundmoräne;
 3 = Streifenlehm;
 4 = Locker verkalkte rötliche.
 5 = Fest verkalkte gelblichgraue Höttinger Breccie;
 6 = Sprünge.
 Die schräge Schraffur deutet den Hohlraum des Stollens an, welcher ca. 60 m³ beträgt.



Problematik: Kann sich in den daraus verfügbaren rd. 10 000 Jahren in einem so gut wie eisfreien Gebirge eine "Inlandvereisung" (Eismächtigkeit im Inntal mindestens 1000 bis 1200 m, Endmoränen im Alpenvorland bei Wasserburg) ausbilden und kann in dieser Zeit dieses "Inlandeis" wieder abschmelzen?
Wichtigste Literatur: Z.f. Glkde..., 1970-1973, Autoren: FLIRI et al., RESCH.

Rückfahrt nach Innsbruck über die Autobahn und auf der Höhenstraße zum

Haltepunkt 5: Mayr'scher Steinbruch an der Höttinger Höhenstraße. Hier bester Einblick in (rote) Höttinger Breccie (im weiteren kurz H. Br.): mehrere Meter dicke, fast waagrecht liegende Bänke ohne interne Schichtung, zwischen den Bänken dünne Lagen gelblichen Mehlsands. Zusammensetzung der Breccie: durchaus Gesteine vom Hang der Innsbrucker Nordkette, Trümmer eckig bis schwach gerundet (kantenstumpf), also ortsnahe Herkunft. Zusammensetzung der Sandzwischenlagen: glimmerhaltiger Quarz-(Feldspat)sand, also ortsfremd. Brecciebänke streichen in den Luftraum des Inntals aus. Ihr ursprüngliches Ende ist unbekannt. H. Br. berühmt wegen der vor allem in der weißen Br. enthaltenen Reste wärmeliebender Pflanzen (Rhododendron ponticum, Viris vinifera u.v.a.). Hauptpflanzenfundstelle: weiße Br. des Roßfall-Lahner bei rd. 1200 m unter der Höttinger Alm (s. Exk. C, 7). Ob Breccie rot oder weiß, hängt nur vom Auftreten von Buntsandstein ab.

Haltepunkt 6: Geologen- (Lepsius-)Stollen im östl. Weiherburggraben. (Zu Fuß in 20 Minuten erreichbar; Autobus wartet bei Haltepunkt 5).

Um die damalige Streitfrage zu klären, ob die Moräne unter der H. Br. nur an- oder untergelagert ist, wurde über Anregung von Prof. LEPSIUS der "Geologen"-Stollen gebaut. Er brachte die in der beigegebenen Abbildung dargestellten Verhältnisse: die Moräne unterlagert in Form eines rückfälligen Rückens die Br. Die Moräne (stark bearbeitete Grundmoräne) ist von einem dünnen "Streifenlehm", als Verwitterungsrinde gedeutet, überzogen. Am Stollenmundloch war ein Baumstamm erhalten, dessen Wurzeln in der Grundmoräne steckten, dessen Stamm aber von der Breccie umflossen war. Letzte Reste des Holzes wurden gelegentlich der Verwendung des Stollens als Luftschutzstollen verbrannt, ein Stück ist im Geol. Inst. Innsbruck.

Um die Lagerungsverhältnisse der H. Br. voll zu erkennen, müssen auch die Befunde beim Bau der Höttinger Höhenstraße, 2. Kehre von unten, gewürdigt werden. Es zeigte sich in einwandfreier Form folgendes Profil: unten rote H. Br., darüber Grundmoräne mit einwandfrei gekritzten Geschieben, darüber Bänderton (und Terrassenschotter) (s. Protokoll R. KLEBELSBERG, Z.f. Glkde, XVII, 1929). Beide Aufschlüsse zusammen ergeben folgende stratigraphische Abfolge: hocheiszeitliche Grundmoräne (=M) - interglaziale H. Br. (=M/R) - hocheiszeitliche Grundmoräne (=R) - Terrassensedimente (Bändertone, Mehlsande, Schotter) (=R/W) - hangende Grundmoräne (=W). Es ist dies jenes klassische Profil, wie es auch die Grundlage für die inneralpine Eiszeitchronologie bildete.

Der H. Br. entsprechende Breccienbildungen gibt es bes. in den Nördlichen Kalkalpen zahlreiche, allerdings bis jetzt ohne Fossilführung. Altersmäßig entsprechen der H. Br. auch verschiedene Konglomeratvorkommen.

Problematik: Wie hat sich H. Br. wirklich gebildet? Welche Folgen hat für die gesamte alpine Quartärchronologie ein Würm-interstadiales Alter der Terrassensedimente? Wenn Terrassensedimente jung-Würm-interstadial sind, wo ist im Inntal Altwürm, was ist dann R/W? Was ist in der Tiefe des Talgrunds unter dem heutigen Talboden?

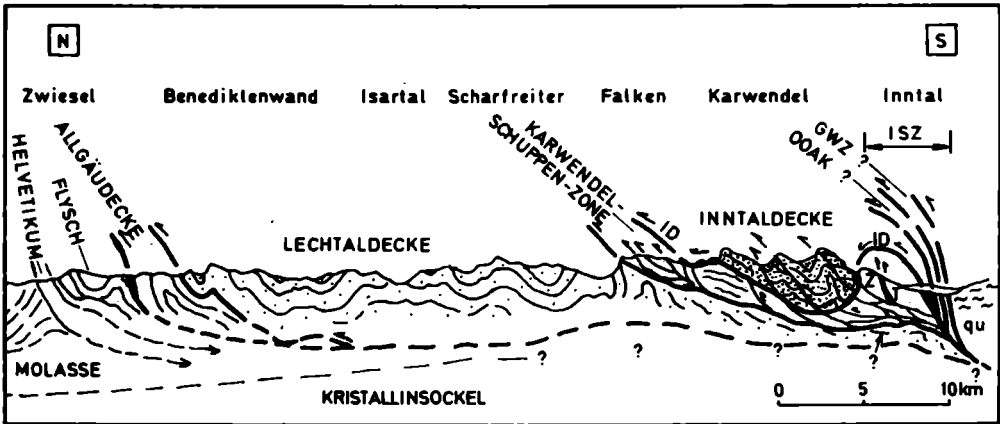
Exkursion C: Stratigraphie und Tektonik der Innsbrucker Nord-
===== kette (Schwerpunkt Tektonik)
(G. HEISSEL)

Gesamtdauer der Exkursion 7 1/2-9 Stunden. 400 m Aufstieg, 1540 m Abstieg, stets auf markierten Wegen (100 m über Wiese). Gute Ausrüstung und Mitnahme von Proviant erforderlich!

Mit Seilbahn auf die Seegrube (1905 m). Weg zum Grubegg (1966 m) über Reichenhaller Schichten. Hier Überblick über die Tektonik des Raums Innsbruck (W. HEISSEL). Weiters Einführung in die Stratigraphie und den Bau des Karwendelgebirges.

1) Tektonische Übersicht (s. Tektonische Karte sowie Profil 1-3)

Karwendel ist Teil der Nördlichen Kalkalpen (Oberostalpin). Am Gebirgsbau sind von unten nach oben beteiligt: Lechtaldecke (LD), Karwendelschuppenzone (KSZ), Inntaldecke (ID). Im Südkarwendel nur Inntaldecke und Karwendelschuppenzone (s. Tektonische Karte und Profil 1). ~~Letzere~~ wurde im Südkarwendel bisher zur Lechtaldecke gezählt (A. TOLLMANN, 1976). Durch das Erkennen des Abtauchens aller Einheiten gegen Süd ins Inntal (bedingt durch den Nachschub des Kristallins) ist jedoch das Auftreten von Lechtaldecke im Südkarwendel unmöglich (G. HEISSEL, 1978). Die Route bietet Einblick in die Geologie der südlichen Inntaldecke: Bau der Solsteinantiklinale - Anschoppung inkompetenter Gesteine (Buntsandstein bis Muschelkalk) bei intensiver Faltung im Kern der Antiklinale; Schichtfolge der Inntaldecke (Buntsandstein bis Wettersteinkalk); Inntaldeckengrenze. Weiters wird die gesamte Schichtfolge der Thaurer Schuppe (KSZ) (Buntsandstein bis Hauptdolomit = Hoheneggfazies nach PIRKL, 1961) begangen.

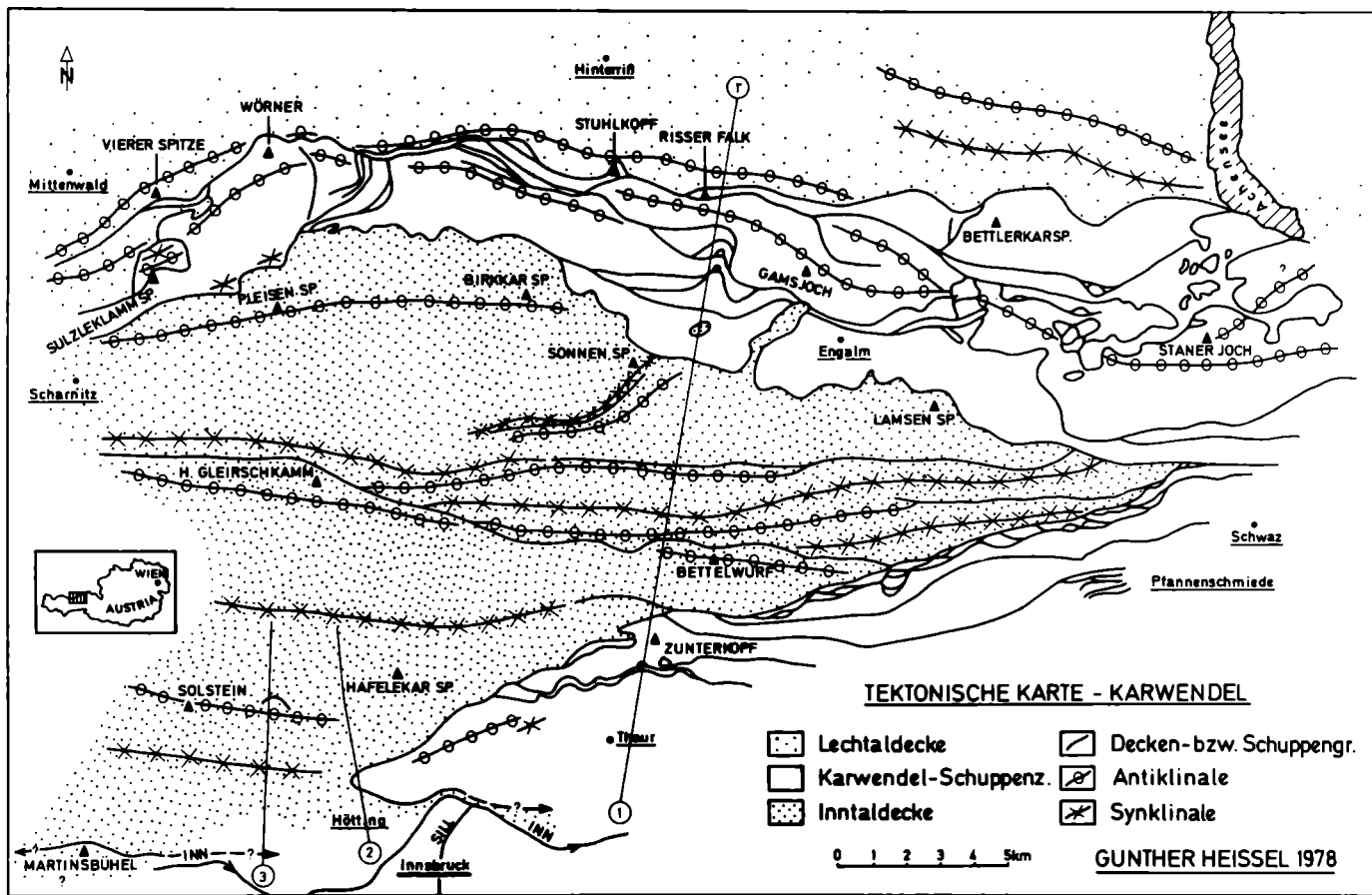


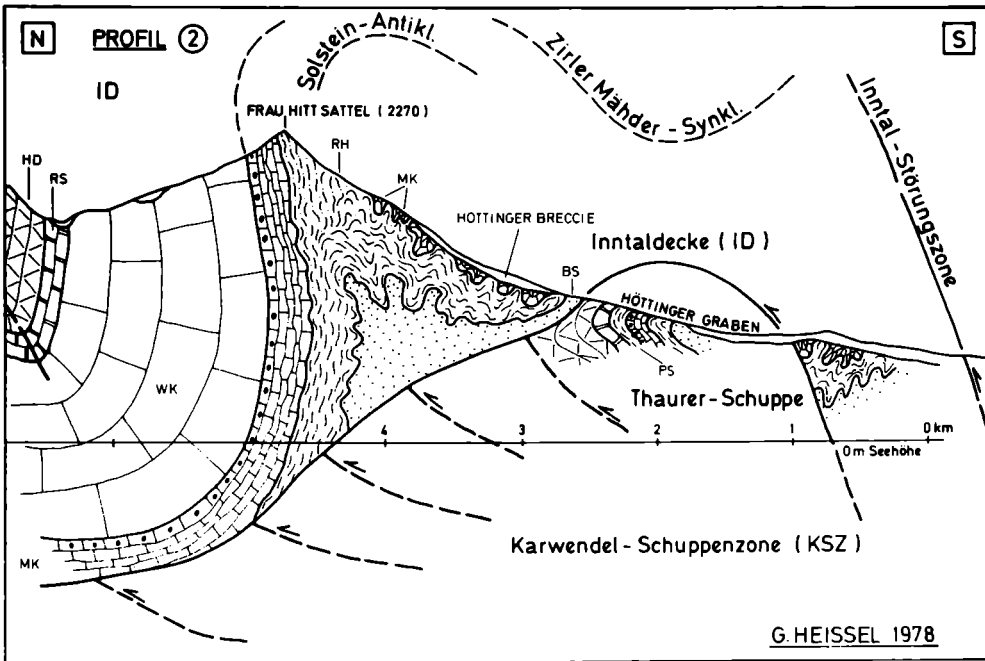
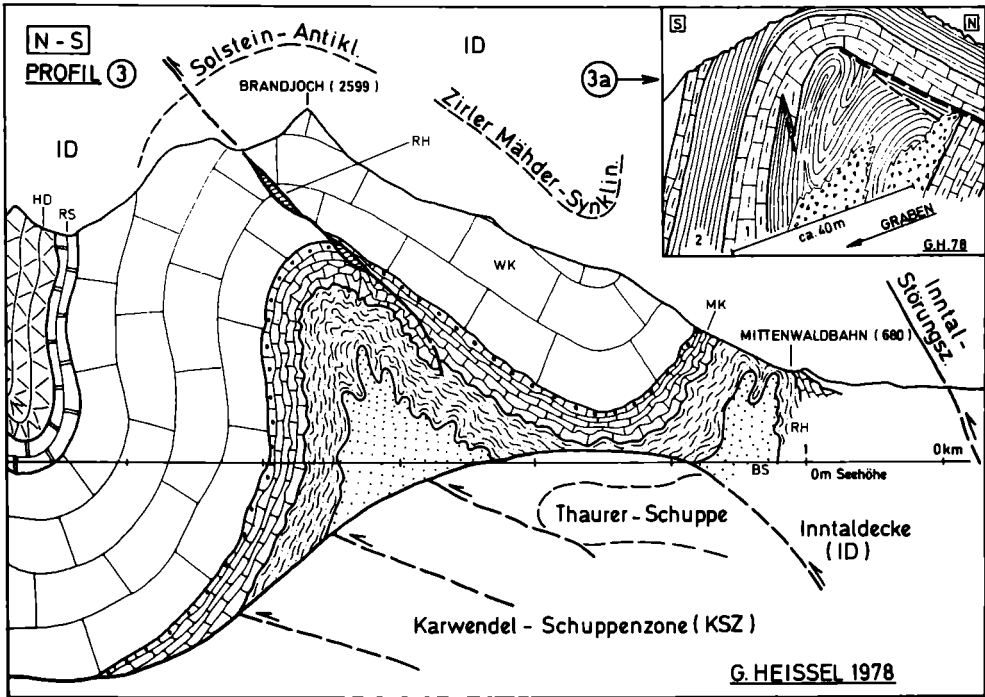
G. HEISSEL 1978

Profil 1: Decken- und Schuppenbau der Nördlichen Kalkalpen im Meridian von Hall i. T. Nordteil übernommen von A. TOLLMANN (1973).

OOAK = kalkalpine Anteile des Oberostalpins (Äquivalente des Martinsbühels? - s. Exk. E, 3); GWZ = Grauwackenzone; ISZ = Inntalstörungzone; qu = Innsbrucker Quarzphyllit; Z = Zunterkopfschuppe; T = Thaurer Schuppe.

- 2) Weg gegen Westen bis P 1913 m und über Schmidhubersteig Richtung Frau Hitt. Am Weg mehrfach Faltung im Meter- bis Zehnermeterbereich sichtbar sowie schöne Aufschlüsse von Reichenhaller Schichten, z.B. Schrägschichtung, Breccien, Fossilhorizonte (Gracilisbank,...) usw. Weiters Aufschlüsse von unterem Muschelkalk (Wurstelkalke und Crinoidenschutt, Aufarbeitungshorizont,...). Weg führt an den höchsten Vorkommen von Höttinger Breccie vorbei.
- 3) Oberhalb des Sulzköpfls Blick auf Gebiet Frau Hitt-Brandjoch. Erläuterungen zum Bau der Solsteinantiklinale (s. Profile 2, 3).
- 4) Über Frau-Hitt-Sattel (Reichenhaller Schichten) Richtung Brandjoch bis P 2300 m. Weg führt über Reichenhaller Schürflinge. Bei P 2300 m Riff-Fossilien des Wettersteinkalks. Bei schönem Wetter gute Aussicht bis ins Nordkarwendel.
- 5) Nach Mittagsrast Begehung des Frau-Hitt-Sattels (=Kern der Solsteinantiklinale) mit Reichenhaller Schichten und Muschelkalk (mit pietra verde).
- 6) Abstieg Richtung Höttinger Alm (brecciöse und teilweise vererzte Reichenhaller Schichten, Muschelkalkvererzung).
- 7) Östlich der Schaferhütte (1717 m) große Falte in Reichenhaller Schichten. Dabei Vergleich mit Solsteinantiklinale möglich (s. Profile 3, 3a). Danach über Höttinger Alm (hier kurze Rast möglich) zum Roßfall-Lahner (Fundstelle von Rhododendron





ponticum in Höttinger Breccie; allgemeines dazu s. Exk. B, 5). Kurzer Abstecher zu Buntsandstein oberhalb der Inntaldeckengrenze.

- 8) Grenze Inntaldecke-Thaurer Schuppe bei ca. 1020 m.
- 9) Am Weg Richtung Gramart Aufschlüsse von Hauptdolomit und Raibler Schichten der Thaurer Schuppe. Über Kollnerweg zurück in den Höttinger Graben und Studium der restlichen Gesteine der Thaurer Schuppe (Buntsandstein, Reichenhaller Schichten, Muschelkalk, Partnachschiechten). Am Weg mehrfach alte Bergbaustollen (Blei, Zink, Kupfer). Heute Nutzung der Stollen für die Trinkwasserversorgung von Innsbruck.
- 10) Zum Wirtshaus Gramart und weiters retour zur Hungerburg (868 m), 1,5 km auf asphaltierter Straße.

Karten und Literatur:

Topographische Umgebungskarte Innsbruck 1:25 000, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen,
Geologische Spezialkarte, Blatt Innsbruck-Achensee 1:75 000
(O. AMPFERER, 1912),
G. HEISSEL (1978, in Druck), H. PIRKL (1961), A. TOLLMANN (1973),
(1976d, Buch und Tektonische Karte).

Zu den Profilen 2, 3 und 3a:

Profil 2: Geologie etwa im Schnitt der Exkursionsroute.

BS = Alpiner Buntsandstein, RH = Reichenhaller Schichten, MK = Alpiner Muschelkalk, PS = Partnachschiechten, WK = Wettersteinkalk, RS = Nordalpine Raibler Schichten, HD = Hauptdolomit.

Profil 3, 3a:

Vergleiche des Verhaltens von inkompetenten Gesteinen im Kern von Antiklinalen anhand des Solsteingewölbes (Falte im Kilometerbereich) und einer Falte im Zehnermeterbereich (s. Exk. C, 7)
Erläuterung zu 3a:

1 = kompetente Lagen in Reichenhaller Schichten

2 = inkompetente Lagen in Reichenhaller Schichten

Exkursion D: Stratigraphie und Mikrofazies der Mitteltrias und
===== des Cordevol im Gebiet Seegrube-Hafelekar der Nord-
kette bei Innsbruck
(R. BRANDNER & W. RESCH)

Mit Seilbahn auf die Seegrube (1905 m): geologischer Überblick über den Raum von Innsbruck; Erörterung von Schichtfolge und Fazies der Trias im südlichen Karwendel; Tektonik des südlichen Karwendels (s. Exk. C, 1).

- 1) Grubegg (1966 m) W Station Seegrube: tiefere Reichenhaller Schichten (schmutziggraue, hell anwitternde Dolomite, teils laminiert; rauhwackig anwitternde Breccien; dunkle Kalke, teilweise bioturbat), aufgeschlossen am Weg und an den Schi-abfahrten. Hin- und Rückweg 1/2 Stunde.

Die folgende Exkursionsroute ist der rot markierte Steig See-grube-Hafelekar (± am Grat W der oberen Verlängerung des Tau-bentals) und ab dort der Goetheweg bis zum Gleirschjöchl. Reine Gehzeit 2-2 1/2 Stunden.

- 2) Ab Station Seegrube leicht absteigend über Schutthalde (Wettersteinkalk) nach Osten; im Anstieg des rot markierten Wegs zum Hafelekar anfangs höhere Reichenhaller Schichten (zyklische Abfolge von geringmächtigen Rauhwacken, laminierten Dolomiten, dunklen bioturbaten Kalken (Typus "Wurstelkalk")).
- 3) Nach Weggabelung in ca. 1937 m (im W) bzw. 1945 m (im E) Grenze zum Alpenen Muschelkalk (unterer Teil als Wurstelkalk-Bankkalkfolge; M. SARNTHEIN, 1965): völliges Zurücktreten der typischen Reichenhaller Dolomite; Crinoidendetritus (*Dadocrinus gracilis*); Schrägschichtung in Pelareniten. Anzeichen etwas stärkerer Absenkung, Umschwung in der Sedimentation.
- 4) An Serpentine in ~1953 m typische, schwach mergelige Wurstelkalke (verschiedene Typen), Übergänge in geflaserte Kalke. Anzeichen für Sedimentationsstillstände usw. Diskussion zur Genese der Wurstelkalke.
- 5) ~ 1970 m SH: am Weg gute Beispiele für die oft leicht rötlichen, arenitischen, z.T. schräggeschichteten Bankkalke dieser Abfolge, die die Wurstelkalkfazies unterbrechen und immer mehr zurückdrängen.
- 6) ~ 1980 m SH: erstes deutliches Auftreten von Kalkalgen (*Dasy-cladaceen*) in den ± arenitischen Bankkalken; ca. 10 m darüber letzte, stärker mergelige, dünn geschichtete Wurstelkalkabfolge von vermutlich lokalem Leitbankcharakter.
- 7) Ab knapp 2000 m herrschen *Dasycladaceen*-Schuttkalke (*Thyso-porella*, *Oligoporella* u.a.), teilweise schwach dolomitisiert, vor; Einsetzen der Fazies des Steinalmkalks. Dominieren von gut ausgewaschenem Flachwasserschutt; z.T. "Großoolithstrukturen". Erste Ansätze zur Bildung einer Karbonatplattform in Verbindung mit einer weiträumigen Faziesdifferenzierung im Sedimentationsraum der bayerisch-tirolischen Fazies.
- 8) In ca. 2025 m entwickelt sich aus dem hier vorwiegend arenitischen Steinalmkalk durch Auftreten von Filamenten in mehr mikritisch werdender Matrix schnell die plattformrandnahe Beckenfazies der Reiflinger Bankkalke (T. BECHSTÄDT & H. MOSTLER, 1974); kleinere "Großoolithstrukturen" u.a. Hohl-raumbildungen.
- 9) Knapp 2100 m: Einsetzen der Schüttung von Riffschutt (bes. Schwammreste, Tubiphytes), fallweise gradiert. Rifferne Vor-riffazies des Wettersteinkalks.

- 10) ~ 2190 m: Hinweis auf Daonellen, seltene Ammonitenreste, eingeschwemmte Korallen im rifferneren Vorriffsediment.
- 11) In ca. 2240 m am Weg in größerem Vorriffsediment Spaltenfüllung aus vorwiegend Bivalven(-Schill), gut sortiertem arenitischem Riffschutt; teilweise rötliche pelitische Grundmasse. Alter nach Conodontenfunden (det. H. MOSTLER): unteres bis mittleres Cordevol.

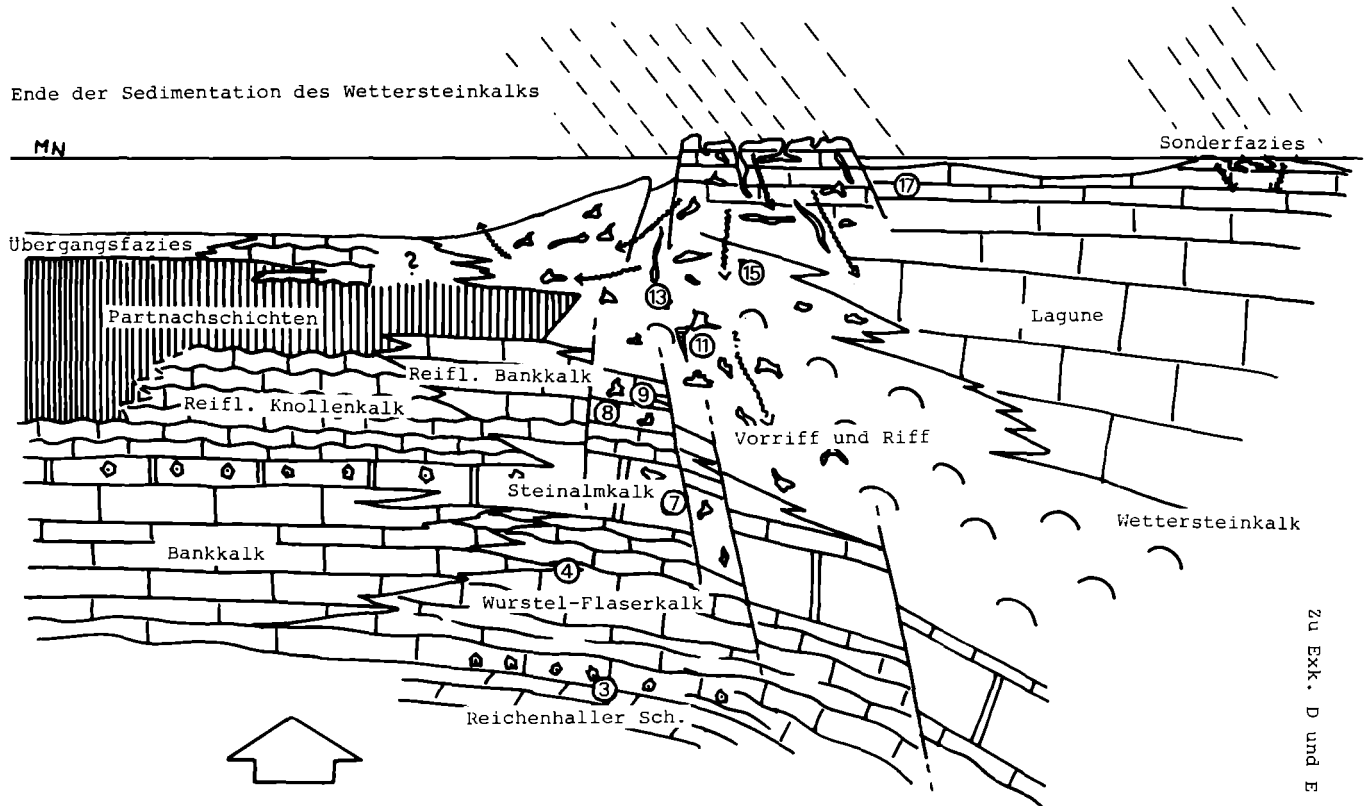
Mittagessen im Restaurant Hafelekar

- 12) Anstehendes am Anfang des Goethewegs mit riesigen Großoolithen in ruditischer Vorrifffazies. Biogene sind u.a.: Tubiphytes, Daonellen, Kalkschwämme. Diskussion zur Bildung der Großoolithe.
- 13) Nach Verlassen der Nische oberhalb des Taubentals (dieses folgt weiter unten einer bedeutenden Querstörung; Ostflügel über 100 m abgesenkt) am Weg reichlicheres Vorkommen von Echinidenstacheln, Schwämmen (teilweise in Lebensstellung) usw. Hinweise auf Riffaußenrand.
- 14) Nach weiteren 20-30 m massenhaft Tubiphytes (zartästige größere Stücke).
- 15) 70-80 m bevor der Weg erstmals den Kamm erreicht, sehr viel Kalkschwämme und vereinzelte Korallen; dann abwechselnd Schwammriff- und Riffschutt-Großoolithfazies. An dieser Wegstrecke wiederholt Hinweise auf Riffkernfazies.
- 16) Bald nach der vorhin erwähnten Scharte im Kamm Vorkommen von Solenoporaceen, Kalkschwämmen, ? Hydrozoen, großwüchsigen Einzelkorallen (\varnothing 3-4 cm), Crinoidenresten usw.
- 17) Aus dem Riffschutt kommt man am Gleirschjöchl (2208 m) schnell in riffnahe Lagune mit reichlich Dasycladaceen (*Teutloporella herculea*, *Poikiloporella duplicata*) und bald auch *Omphaloptychen*. Blick nach E und N in die gut gebankte typische Lagunenfazies.

Der Goetheweg verbleibt nun in der (durchaus nicht monotonen) Lagunenfazies; daher zurück zur Hafelekarbergstation (gut 1/2 Stunde) und Talfahrt mit Seilbahn.

Karten und Literatur: Umgebungskarte Innsbruck 1:25 000; Öst. Geol. Karte 1:75 000, Bl. Innsbruck-Achensee (1912); T. BECHSTÄDT & H. MOSTLER (1974) in Geol.Paläont.Mitt.Innsbruck, 6/2; M. SARNTHEIN (1965) in Verh.Geol.B.-A., Jg. 1965.

Paläogeographischer Schnitt durch den Südrand der Wettersteinkalk-
 Plattform der Inntaldecke am Kalkalpensüdrand (entworfen nach der
 maßgebenden Literatur von R. BRANDNER).



Exkursion E: Mittel- bis Obertrias und tektonischer Bau am Kalk-
===== alpensüdrand zwischen Innsbruck und Telfs. See-
felder Senke. (Autbusexkursion im Fall schlechten
Wetters statt Exk. C und D).
(R. BRANDNER, G. HEISSEL, W. HEISSEL, W. RESCH)

Auf der Bundesstraße von Innsbruck über Zirl nach Telfs, von dort über Leutasch nach Seefeld und über Zirler Berg zurück nach Innsbruck (ca. 75 km Fahrtstrecke).

Haltepunkt 1: Kerschbuchhof bei Kranebitten W Innsbruck.
An der Auffahrt nordseitig der Kranebitter Klamm Reichenhaller Schichten (intensiv verfaultet) im Kern einer Muschelkalkantiklinale (s. Exk. C, Profil 3). Laminierte, hell schmutziggraue Dolomite, in dicken Bänken grusig zerbrechend.

Haltepunkt 2: Steinbruch Meilbrunnen.
Gesteine aus der Wurstelkalk-Bankkalkfolge der Serie des Alpen Muschelkalks. Im E anstehend laminierte Dolomite; als Blockwerk dunkelgraue bis schwarze, vorwiegend mikritische Kalke. Selten schönere Wurstelkalke, gebunden an dünne mergelige Einschaltungen. Bankung im dm- bis m-Bereich. Ablagerungen etwas tieferen Wassers, als sonst für diese Schichtfolge typisch ist (s. Exk. D, Paläogeographischer Schnitt). Hinter der Asphaltmischanlage aufgeschuppte Reichenhaller Schichten (rauhwackig verwitternde, zertrümmerte Dolomite).

Haltepunkt 3: Martinsbühel (G. HEISSEL).
Steile Schichtlagerung. Liegendes im S, Hangendes im N. Schichtfolge: dolomitisierte Crinoidenkalke ("Steinalmkalk"), Knollenkalke mit pietra verde (Reiflinger Knollenkalk). Ab tiefem Langobard Partnachsichten (Schiefertone wechseltlagernd mit Partnachkalen). Etwa ab Beginn Cordevol deutlich Überwiegen der Karbonatsedimentation (Anklänge an Reiflinger Knollenkalfazies) gegenüber der Schiefertone- und Mergelsedimentation. Ablagerung der Gesteine in riffernem Meeresbereich. Tektonische Stellung: vermutlich Teil der Inntaldecke, aber paläogeographisch weiter aus dem Süden als heute unmittelbar daran grenzende Gesteine der gesicherten Inntaldecke (Aufschlußlücke am Hügelostende nur wenige Meter). In gesicherter Inntaldecke zwar ebenfalls Partnachsichten (knapp östlich der Martinswand). Die beiden Vorkommen unterscheiden sich jedoch faziell deutlich: Die Partnachsichten der Martinswand (vorwiegend Cordevol) sind riffnahe und werden von Reiflinger Bankkalfazies unterlagert. Deutliche Diskordanz zwischen den Gesteinen der gesicherten Inntaldecke (Martinswand) und denen des Martinsbühels. So dürfte der Martinsbühel durch den Nachschub des Kristallins auf die Nördlichen Kalkalpen an die gesicherte Inntaldecke aufgeföhren sein. Störung zwischen Martinsbühel und Martinswand ist als Teil der Inntalstörungszone zu sehen (s. dazu auch Exk. C, 1, sowie Tektonische Karte und Profile 1-3).

Haltepunkt 4: Zirler Steinbruch W der Martinswand.
Vorriffazies des Wettersteinkalks; im Riffschutt Tubiphytes, Schwammreste, Korallenreste etc. Großoolithe hier als Lösungs-

hohlräume mit wandständigem, z.T. dolomitisiertem Faserkalkzit und Internsedimentation von pyritreichem Dolosparit und schwarzem tonigem Material. Diskussion der Phänomene einer möglichen Verkarstungsphase vor Ablagerung der Reichenhaller Schichten. Stratigraphisches Niveau hier ca. 700-800 m unterhalb der Raibler Basis.

Haltepunkt 5: Wettersteinkalk an der Auffahrt Zirler Berg (W Ausmündung der Ehnbachklamm).

Geschichtete Lagunenfazies des oberen Wettersteinkalks wird quer von sedimentgefülltem Spaltensystem durchschlagen. Die Internsedimentation ist hier völlig gleich wie jene in den Lösungshohlräumen des Zirler Steinbruchs und dürfte daher insgesamt als einaktig angesehen werden. Diskussion zur Paläotektonik vor Sedimentation der Raibler Schichten.

Haltepunkt 6: Zirler Kalvarienberg.

Kontakt der basalen Raibler Tonschiefer zu oberem Wettersteinkalk. Wettersteinkalkoberfläche ist durch Lösungsvorgänge überprägt (leichte Diskordanz!); direkt am Kontakt Pyritschwarte, hier jetzt \pm limonitisiert. 10-20 cm darüber Fundpunkt von "Zirlit" (=Gibbsit) im Schieferton. Im Tonschiefer Einschaltungen von Sandstein, Sphaerocodienkalk usw. (H. JERZ, 1966). Bei Kapelle guter Ausblick nach S zur Terrasse von Oberperfuß-Ranggen uns gegenüber, dahinter überragt vom Stubai-Ötztaler Altkristallin und dem Brennermesozoikum der Kalkkögel. Rückweg (20 Min. Gehzeit): Bald nach Verlassen der Hochzirler Straße (Dolomite der Raibler Schichten) auf dem Promenadenweg nach W hinaus zum durch Karbonateinschaltungen (sedimentologisch sehr variabel) mehrfach unterteilten mittleren Tonschieferniveau. Makrofossilführung.

Haltepunkt 7: Rastplatz östlich Telfser Moos.

Abfolge aus dem Unteren Hauptdolomit: zyklischer Wechsel von selten biogenhaltigen feinkristallinen Dolomitbänken, Laminiten und Algenstromatolithen mit Resedimentationserscheinungen. In cm-dicken ehemaligen Schlammzwischenlagen sind öfters Ostrakoden und Muschelschill angereichert. Flache Reliefformen werden durch Schrägschichtungskörper aufgefüllt. Ablagerungsraum in der Gezeitenzone bis wenig darunter.

Haltepunkt 8: Leutasch (W. HEISSEL).

Erläuterung der regionalen geologischen Situation.

Haltepunkt 9: Nördl. Ortsausgang von Seefeld (W. HEISSEL).

Die Seefelder Senke öffnet sich trichterförmig nach S zum Inn-tal. Hier liegen am Rand die Ortschaften Buchen, Mösern und Reith, mehr im Innern Seefeld. Gegen N wird die Senke durch die Porta Claudia bei Scharnitz abgeschlossen. Die Senke wird im S flankiert vom schön gerundeten Rücken der Hohen Munde am Ostende der Mieminger Kette (W-Seite). Im E erhebt sich spiegelbildlich hiezu der ganz ähnlich geformte Rücken des Großen Solsteins als Westende der Innsbrucker Nordkette. Die Form beider Berge, der Hohen Munde und des Solsteins, ist dadurch bedingt, daß beiderseits je ein Gewölbe aus Wettersteinkalk gegen die Seefelder Senke hin abtaucht. Dieses Eintauchen tektonischer Strukturen zeichnet sich auch in den an die Gewölbe

nordwärts anschließenden Mulden noch deutlich ab, verläuft sich aber weiter gegen N zunehmend, so daß am N-Rand der Senke die Strukturen \pm ungestört W-E durchziehen.

Es ergibt sich nun die Frage nach der Ursache dieses eigenartigen Baus. Sicher ist, daß das Eintauchen der tektonischen Strukturen unter den die Senke füllenden Hauptdolomit im S am stärksten ist und zunehmend nordwärts schwächer wird. In Verbindung mit dem Vorspringen des Nordrands der Ötztaler Altkristallinmasse im Raum des Innknies bei Telfs ist es die naheliegendste Erklärung, daß die Ötztaler Masse ein Stück weit auf die Nordtiroler Kalkalpen aufgeföhren ist und dabei die kalkalpine Schichtplatte mit ihren tektonischen Strukturen niedergebeugt hat. Dies setzt allerdings voraus, daß diese Strukturen, d.h. der Sattel-Muldenbau, bereits vor diesem Aufschub vorhanden war. Dieser Aufschub muß daher eine der jüngsten großen Bewegungen im Deckenbau der Ostalpen gewesen sein. Diese Vorstellung steht nicht in Widerspruch zu den Verhältnissen weiter westlich, z.B. im Arlberggebiet, wo ebenfalls die Silvrettamasse den Nördlichen Kalkalpen an steiler, z.T. sogar S-fallender Bewegungsfläche an- und aufgepreßt ist.

Haltepunkt 10: Asphalt-schieferbergbau Revier Ankerschlag. Östl. Talseite, zwischen Seefeld und Bahnhofstehle Gießenbach; ca. 15 Minuten Fußweg. Die Asphalt-schiefer sind eine Sonderausbildung (Seefelder Schichten) an der Basis des Oberen Hauptdolomits (Bituminöser Hauptdolomit). Feinstrhythm mit hoher Beteiligung von Bitumen, der zu sedimentärer Rutschfaltung neigt; max. 45% Bitumengehalt; früher Ichthyolgewinnung (MÜLLER-JUNGBLUTH, 1970; CZURDA, 1972). Bildungsraum wahrscheinlich in isolierten flachen Senken mit zeitweilig rascher Sedimentation. Hier eine der Fundstellen der berühmten Fischfauna.

Haltepunkt 11: Ausblick von Reith nach S (W. HEISSEL). Stubaier Alpen (Ötztaler-Stubaier Altkristallin); Brennermesozoikum der Kalkkögel. Davor über dem Inntal die Terrassen von Natters-Mutters-Götzens-Axams-Ranggen.

Karten und Literatur: Umgebungskarte Innsbruck 1:25 000 (Bundesamt f. Eich- u. Vermessungswesen); Umgebung von Innsbruck 1:100 000 (Freytag & Berndt, Wanderkt. 33). Geol. Spezialkt. 1:75 000, Bl. Zirl-Nassereith (O. AMPFERER, 1912) und Innsbruck-Achensee (O. AMPFERER, 1912). K. CZURDA, 1972, in Mitt.Ges.Geol.Bergbaustud. 21/1; H. JERZ, 1966, in Geologica Bavarica 56; W.U. MÜLLER-JUNGBLUTH, 1970, in Festbd.Geol.Inst., 300-Jahrf.Univ.Innsbruck.

TEILNEHMERLISTE

Dr. Franz BAUER	Dr. Kurt KOLLMANN
Dr. Peter BECK-MANNAGETTA	Dr. Arthur KRÖLL
Dr. Leander BECKER	Dipl.-Ing. Hans KROPFITSCH
Dr. Franz BOROVICZENY	Dr. Werner LADWEIN
Dr. Walter BRANDL	Dr. Heinz LITSCHER
Dr. Rainer BRANDNER	Dr. Harald LOBITZER
Dr. Erhard BRAUMÜLLER	Dr. Alois MATURA
Dr. Friedrich BRIX	cand.geol. Joachim MOHN
Frau BRIX	Prof. Dr. Helfried MOSTLER
Dr. Manfred F. BUCHROITHNER	Prof. Dr. Erwin NICKEL
Dr. Günther BUNZA	Dr. Elisabeth NIEDERMAYR
Prof. Dr. Eberhard CLAR	Dr. Rudolf OBERHAUSER
Dr. Wolfgang DEMMER	Dr. Alfred PAHR
Prof. Dr. Elfriede FELKEL	Dr. PISTOTNIK
Prof. Dr. Erik FLÜGEL	Dr. Benno PLÖCHINGER
Prof. Dr. Helmut FLÜGEL	Dr. Siegmund PREY
Dr. Christoph HAUSER	Doz. Dr. Werner RESCH
Dr. HAWLE	Dr. Wolfgang RINGHOFER
Dr. Maria HEINRICH	Dir. Dr. Anton W. RUTTNER
Dr. Gunther HEISSEL	Dr. Josef-Michael SCHRAMM
Prof. Dr. Werner HEISSEL	Dr. Herbert SUMMESBERGER
Doz. Dr. Hans-Ludwig HOLZER	Dr. Ewald TENTSCHERT
Prof. Dr. Herwig HOLZER	Prof. Dr. Alexander TOLLMANN
Prof. Dr. Georg HORNINGER	Dr. Eidith TOLLMANN
Dr. Werner JANOSCHEK	Dr. Rupert WEINHANDL
Leopold JARA	Prof. Dr. Adolf WARCH
Dr. Josef KAISER	Dr. Godfrid WESSELY
Dr. Walter KOLLMANN	Prof. Dr. Hans WIESENER
Frau KOLLMANN	Prof. Dr. Helmut WOPFNER

Routenskizze zu den Exkursionen anlässlich der
Herbsttagung der Österr. Geolog. Gesellschaft - Innsbruck 1978

