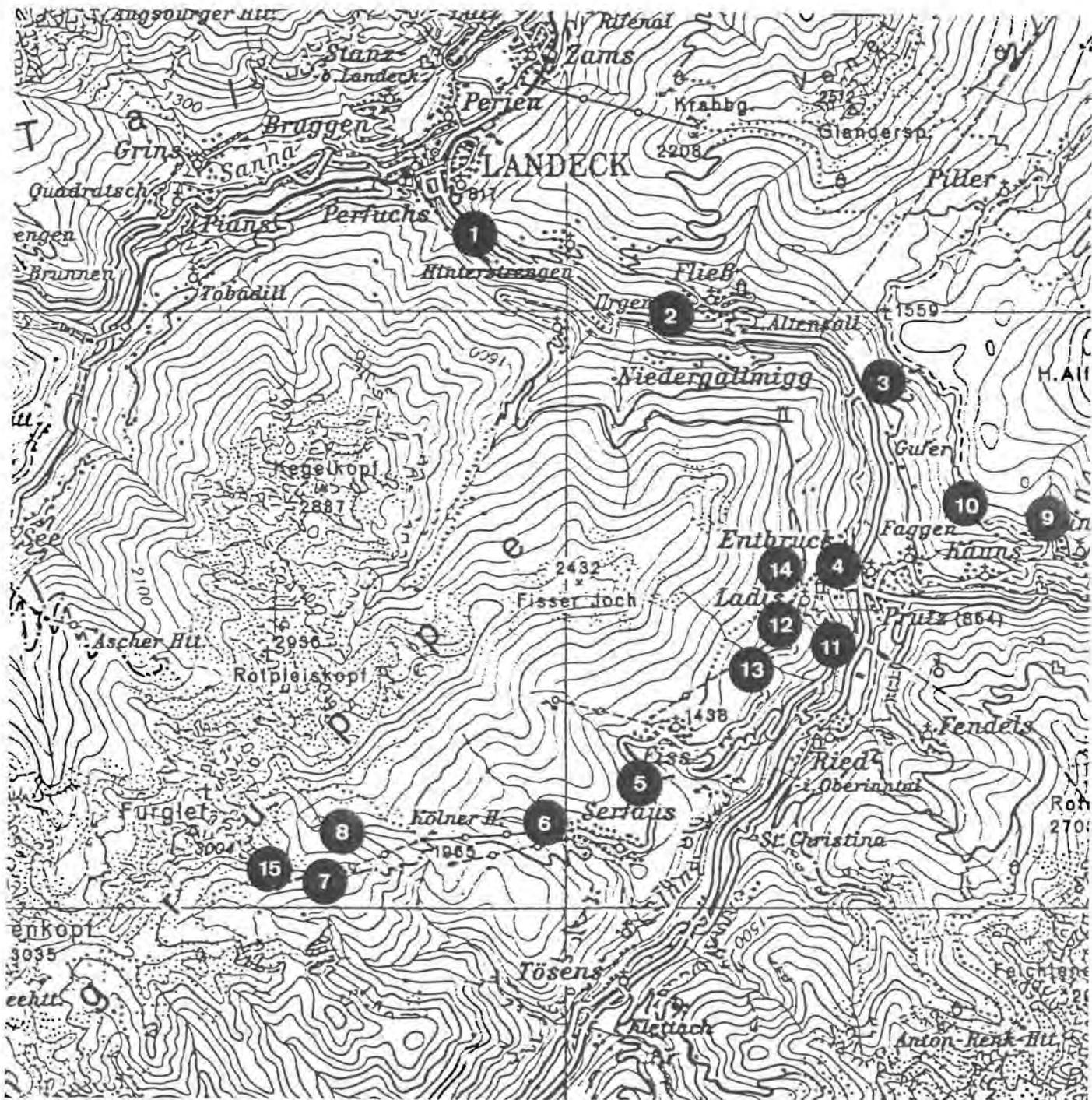




## EXKURSION C

Donnerstag, 7. Oktober 1993



## NÖRDLICHES SILVRETTAKRISTALLIN ENTLANG DER STRASSE SÜDLICH LANDECK

### Übersicht:

M. ROCKENSCHAUB

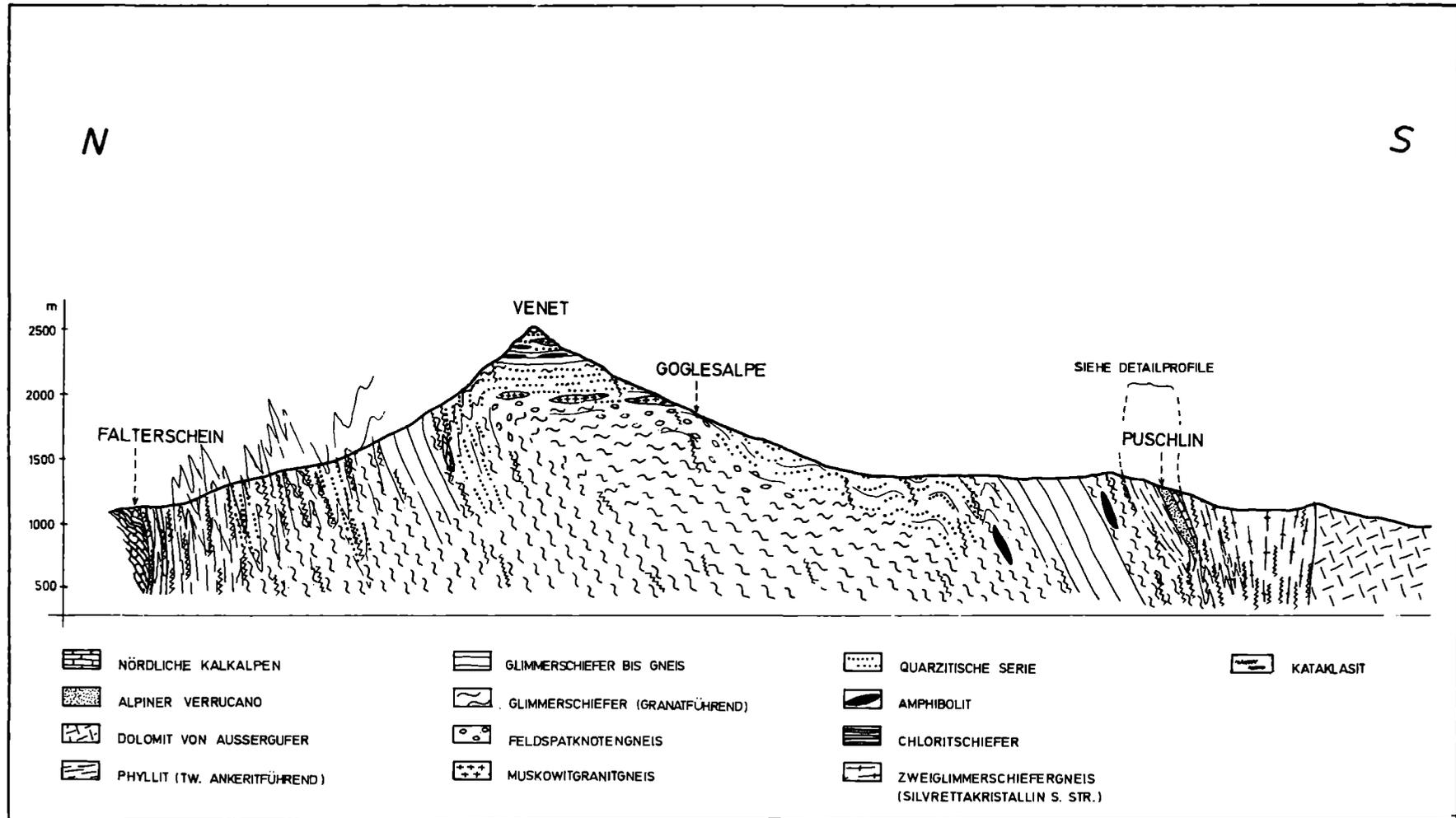
Entlang der Straße zwischen Landeck und Pontlatzer Brücke wird der am schwächsten metamorphe nördlichste Anteil der Silvrettamasse gequert. Es sind dies ganz im Norden, an der Grenze zu den Nördlichen Kalkalpen, granatfreie Phyllite. Nach Süden hin nimmt die Metamorphose zu und es folgen granatführende phyllitische Glimmerschiefer, zum Teil sehr quarzreich, Granatglimmerschiefer und eine feldspatreichere Serie, bestehend aus Granatglimmerschiefern und Gneisen. Die variszische Metamorphose reicht in diesem Profil von der niedrig temperierten Grünschieferfazies bis gerade noch in den Temperaturbereich der Amphibolitfazies. Die alpidische Überprägung erzeugte aus diesen Gesteinen fast durchwegs diaphthoritische Phyllonite.

Dieses variszische Metamorphoseprofil weist im Bereich von Puschlin - Pontlatzer Brücke - Thialkopf eine Diskontinuität auf (Zone von Puschlin - Thialspitze). In dieser Zone stecken permomesozoische Gesteinsfragmente. Während im Bereich unmittelbar nördlich dieser Zone kein Sillimanit und Staurolith nur lokal nachgewiesen werden konnte, treten diese Minerale südlich dieser Zone häufig in den Zweiglimmerschiefern auf. Der lithologische Aufbau der Serien ist aber beiderseits dieser Zone sehr ähnlich; es besteht lediglich ein Unterschied im Metamorphosegrad. Dieser Unterschied im Metamorphosegrad nördlich und südlich der Zone von Puschlin ist nördlich des Stanzertales nicht mehr nachweisbar.

Die Struktur dieser nördlichen Silvrettamasse wird von einer den ganzen Venet umfassenden Antiklinale geprägt, deren Achse ca. WNW - ESE streicht bis hin zur Dawinalpe nördlich von Strengen. Der Kern dieser Struktur ist im Bereich Nesselgarten. Hier wurde im Granat eingeschlossener variszischer Chloritoid gefunden. S. HOERNES und F. PURTSCHELLER (1970) beschreiben aus diesem Bereich reliktsch erhaltenen Staurolith.

Dieser ganze nördliche Anteil der Silvrettamasse wurde alpidisch stark beansprucht, was in einer Diaphthorese und einer durchgreifenden Verfaltung und Zerschierung zum Ausdruck kommt. Die Temperaturen während dieser Überprägung lagen aufgrund von Hellglimmer- und Biotitaltern (K/Ar und Rb/Sr) zwischen ca. 350 und 450°C. Vielfach ist die dominierende Schieferung eine zu den alpidischen Falten gehörige Achsenebenenschieferung. Die Achsen dieser offenen bis eng gepreßten Falten streichen  $\pm$ W-E, die Achsenebenen fallen steil gegen  $\pm$ N oder  $\pm$ S ein.

Besonders intensiv verfaltet und zerschert ist der Bereich nahe der Nördlichen Kalkalpen, die teilweise steil nach Süden unter das Kristallin einfallen. Im Grenzbereich Kalkalpen - Kristallin dürfte ein Bau aus eng gepreßten und vielfach zerscherten Falten vorherrschen (vergl. Profil durch den Venet, Abb. 1). Ein ebensolcher extrem deformierter Bereich ist der der Zone von



**Abb.: 1**  
**N - S Profil durch den Venet**

Puschlin, die ursprünglich als südlich an die Venetantiklinale anschließende Synklinale angelegt worden sein dürfte und die im Zuge der zunehmenden Deformation vollkommen zerschert wurde. Heute liegen die Gesteine in dieser Zone nur mehr als unzusammenhängende Linsen vor (vergl. Profile durch die Zone von Puschlin Abb. 2).

## HALTEPUNKTE AN DER STRASSE SÜDLICH LANDECK:

### **Haltepunkt 1**

#### **PHYLLITISCHE GLIMMERSCHIEFER**

#### **CA. 800M SÜDLICH LANDECK**

M. ROCKENSCHAUB

Phyllitische Glimmerschiefer, tw. quarzitisches, diaphthoritisch - Lithologie und Deformationsstil des nördlichsten Anteils der Venetantiklinale.

Hier stehen helle phyllitische Glimmerschiefer mit quarzitischen Partien an. Sie enthalten zahlreiche Quarz- und Eisenkarbonatmobilisate. Der Granat beginnt im Gebiet um Landeck zaghaft zu wachsen. Das Gestein ist stark durchbewegt und als Phyllonit zu bezeichnen.

#### Mineralbestand:

Quarz, Hellglimmer, Chlorit, ±Biotit, ±Granat, ±Feldspat, ±Karbonat.

Biotit ist durchwegs chloritisiert, der Granat chloritisiert bzw. sericitisiert.

Bei der Landecker Kirche, bei Fließerau und bei Hinterstrengen sind Diabasgänge aufgeschlossen. Im erstgenannten Vorkommen wurde alpidischer Stilpnomelan nachgewiesen. Die Diabase sind nach RAMMELMEIER (1981) Tholeiitabkömmlinge.

Weiters ist auf die hier häufig auftretenden Brandenzonen hinzuweisen, in denen immer wieder Spuren alter Schurfe festzustellen sind.

Hingewiesen sei hier auch auf die großen Massenbewegungen in den Talflanken westlich des Inns. Zahlreiche hangparallele Zerrspalten, Berg- und Felsstürze sowie im Verband ver-rutschte Felsmassen prägen diese Hänge.

### **Haltepunkt 2**

#### **HELLE GRANATGLIMMERSCHIEFER**

#### **NESSELGARTEN**

M. ROCKENSCHAUB

Hier stehen die hellen Granatglimmerschiefer an; Kernbereich der Venetantiklinale.

Die Gesteine sind in diesem Abschnitt kaum verfaltet. Sie enthalten nur wenige Quarz- und vereinzelt auch Eisenkarbonatmobilisate (bes. in Bereich der Brandenzone westlich von Nesselgarten). Die Schichtflächen sind dicht mit ca. 0,5 - 1cm großem Granat besetzt. Diese sind durchwegs randlich chloritisiert. Aus diesem Bereich werden von S. HOERNES und F.

EXKURSION C

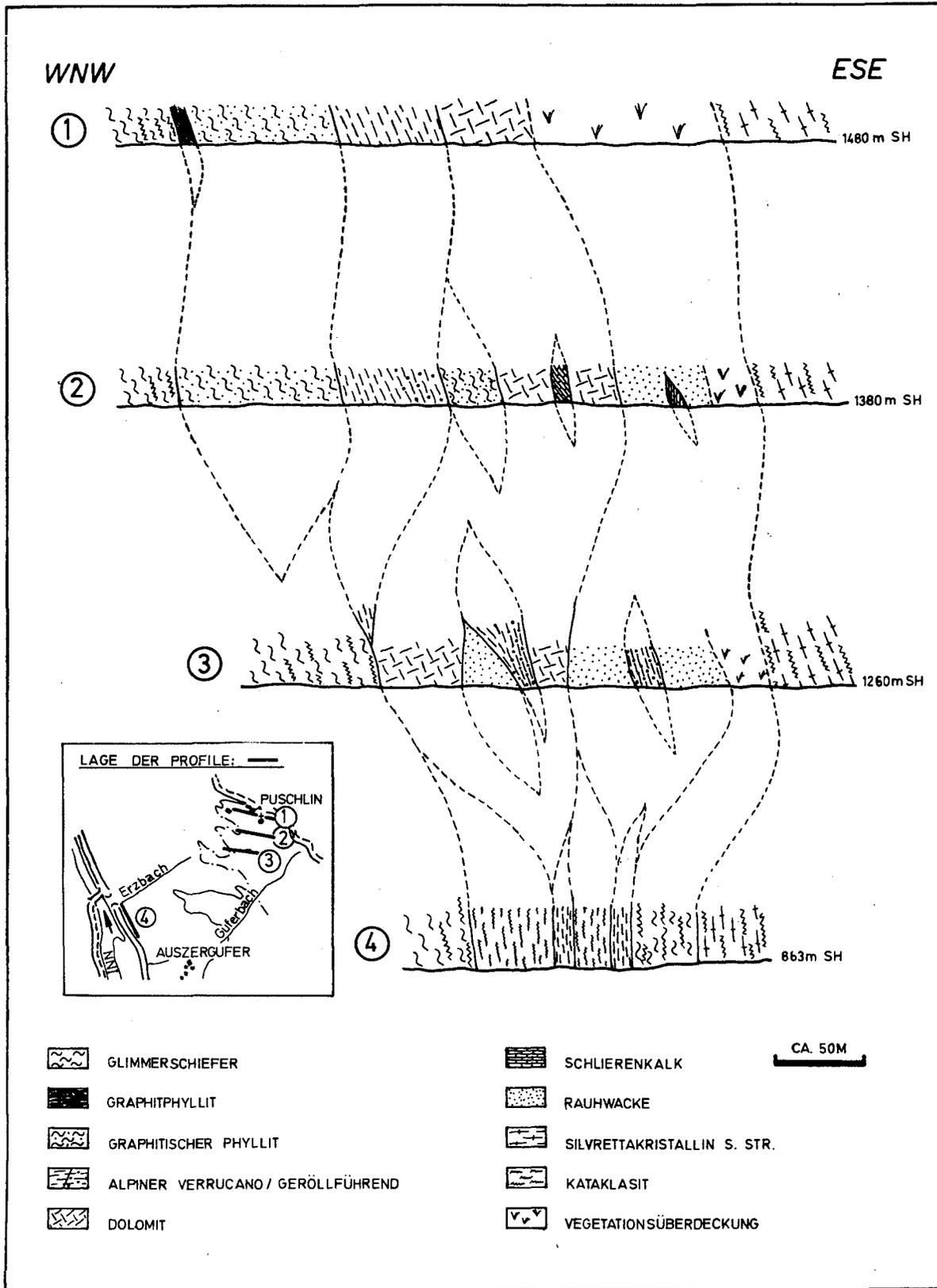


Abb.2 :

**Profilerie durch die Zone von Puschlin.**

**Die alpidisch schwach metamorph überprägten Gesteine dieser Zone liegen in Form von isolierten Linsen vor, deren stratigraphischer Zusammenhang verloren ging. (ROCKENSCHAUB, 1990)**

PURTSCHELLER (1972) reliktsch erhaltene Staurolithe beschrieben. Weiters fanden ROKKENSCHAUB et. al. hier im Granat eingeschlossene Chloritoide sowie Pseudomorphosen aus Sericit und Chlorit, die der Form nach aus Staurolith hervorgegangen sein könnten.

Die voralpidische Metamorphose dürfte hier gerade die Stabilitätsgrenze des Staurolithes erreicht haben.

Mineralbestand:

Hellglimmer, Quarz, Chlorit, Granat, ±Biotit, ±Chloritoid, ±?Pseudomorphosen nach Staurolith

Einfallen der Schieferungsflächen: ca. 175/80; Lineare: ca. 070/15 und 280/05.

### Haltepunkt 3

## PROFIL DURCH DIE ZONE VON PUSCHLIN - THIAL- SPITZE PONTLATZER BRÜCKE

M. ROCKENSCHAUB

Diese Zone entwickelte sich vermutlich aus einer völlig verquetschten Synklinale, die südlich an die Venetantiklinale anschloß. Im Inntal ist diese Zone auf wenige Zehnermeter reduziert. In der topographisch höheren Lage, bei Puschlin nimmt diese einen Bereich von 300m ein. Diese Zone streicht von Puschlin zur Pontlatzer Brücke, hin zur Thialspitze, weiter hinunter in Richtung Tobadill, quert dort das Stanzertal und zieht hinauf zur Dawinalpe, wo sie unter die Nördlichen Kalkalpen abtaucht. Im Gebiet zwischen Puschlin und Pontlatzer Brücke kommen wieder, sehr reduziert, schwach metamorphe granatfreie Phyllite, phyllitische Glimmerschiefer und Granatglimmerschiefer vor. Weiters treten hier in Linsen Graphitphyllite (?Karbon), Alpiner Verrucano (grünliche, weiße und violette Sericitschiefer, Sericitquarzite, Quarzkonglomerate), als auch Rauhacken, Tonschiefer, Dolomite und Kalke der Trias auf.

Im Norden grenzen stark deformierte und retrograd überprägte Glimmerschiefer bis Gneise der höher temperierten Grünschieferfazies an diese Zone. Südlich dieser Zone sind ebenfalls Glimmerschiefer, tw. quarzitisch, und Gneise anstehend. Auch diese sind extrem durchbewegt und stark vergrünt. Möglicherweise gehören Teile dieser Gesteine noch den ursprünglich nur grünschieferfaziell metamorphen Glimmerschiefern bis Gneisen an, wie sie nördlich dieser Zone auftreten.

Der überwiegende Anteil dieses Kristallins südlich der Zone von Puschlin gehört aber schon dem amphibolitfaziell metamorphen Teil der Silvrettamasse an, der Staurolith und Sillimanit führt. Zum Teil konnten in den weniger vergrüntem Bereichen noch Sillimanite und Staurolithe mikroskopisch nachgewiesen werden.

Wir sind hier ca. 1 km vom Rand des Unterengadiner Fensters entfernt. Zwischen dem Silvrettakristallin und dem Engadiner Fenster liegt der Aussergufer Dolomit - eine subsilvrettide Scholle.

EXKURSION UNTERENGADINER FENSTER  
F. H. UCIK

(mit einer geologischen Farbkarte:

***GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG DES KÖLNERHAUSES (UCIK 1993)***

Die Exkursion erreicht knapp südlich der Pontlatzer Brücke (hier Denkmal, das an die Siege der Tiroler über die Bayern am 1. Juli 1703 und am 8. August 1809 erinnert) den Bereich des Unterengadiner Fensters; an einer im Talboden verlaufenden Querverwerfung wurde der östlich des Inns gelgene Fensterteil um einige hundert Meter gegen N versetzt. Bis Prutz quert das Inntal die Prutzer Serie, innerhalb welcher mehrere Triasschollen eine tektonische Unterteilung in mehrere Schuppen anzeigen. Südöstlich oberhalb Prutz (links) sieht man die Dolomitscholle des Burgschrofen (mit Fernsehsender), die als Basis der Pezidserie angesehen wird.

**Punkt 4**  
**LADISER QUARZIT UND SAUERBRUNN**  
**PRUTZ - ENTBRUCK**  
F.H. UCIK

**JE NACH ZEITPLAN  
BEI SCHÖN- UND SCHLECHTWETTER**

**Punkt 5**  
**BUNTE BÜNDNERSCHIEFER, PHYLLITE, GIPS**  
**SONNENTERRASSE FISS - SERFAUS**  
F.H. UCIK

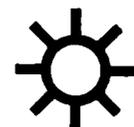
**JE NACH ZEITPLAN  
BEI SCHÖN- UND SCHLECHTWETTER**

Am Beginn der Auffahrt von Ried im Oberinntal zur "Sonnenterrasse Fiss- Serfaus" wird ein Zug bunter Bündnerschiefer (unter ihnen auch helle grobsandige Typen - Feinbreccien) mit grauen - blaßbunten Phylliten sowie Gips gequert.

*Während der Fahrt zum Haltpunkt 6* sind zunächst an den Straßenböschungen mehrfach wechselnd Gesteine der grauen und der bunten Bündnerschiefer aufgeschlossen. Auf der Terrassenfläche von Serfaus - Fiss selbst liegt der Fels meist unter Schutt und Vegetation und wird oft erst beim Straßenbau oder sonstigem Grundaushub aufgeschlossen.

**Haltepunkt 6.a**  
**GRAUE BÜNDNER SCHIEFER DER**  
**PFUNDSEER SERIE,**  
**PARKPLATZ U-BAHN VON SERFAUS**  
F.H. UCIK

**Punkt 6.b**  
**ERDPYRAMIDEN**  
**SEILBAHNFAHRT KOMPERDELL**  
F.H. UCIK



## LEGENDE ZUR GEOLOGISCHEN KARTE DER UMGEBUNG DES KÖLNERHAUSES (UCIK, 1993)

### PRUTZER - Serie und TASNA - Serie

- 1 Kristallin i.a. (nicht differenziert)
- 2 Ladiser Quarzit und paläozoischer Quarzphyllit
- 3 Eisendolomit
- 4 Trias - Kalk
- 5 Trias - Dolomit
- 6 Neokom Schiefer
- 7 Höhere Flysch - Schiefer,  
größere Breccien
- 8 graue bis blaßbunte Phyllite

### PEZID - Serie und PFUNDSEER - Serie

- 9 Trias Kalk(block)
- 10 Gips
- 11 Graue Bündnerschiefer
- 12 Crinoidenmikrobreccie
- 13 Bunte Bündnerschiefer
- 14 graue bis blaßbunte Phyllite
- 15 grobsandige bis feinbrecciöse Schiefer
- 16 größere Breccien und Konglomerate
- 17 diverse Ophiolithe
- 18 Quarzite (ohne nähere Einstufung)

- 19 Moränenwall
- 20 Fluvio - glaciale Ablagerungen
- 21 junge fluviatile Aufschüttungen
- 22 grobes Blockwerk - Erratica  
(Kristallin, Kalk, Dolomit)
- 23 (Schiefer-) Schutt
- 24 Rutschung
- 25 Querverwerfung
- 26 tektonische Hauptgrenzen



Anrißkante



ehemaliges Bergwerk



Bergbauhalde

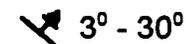


Kalksinter - =tuff



Schwemm- und Schuttkegel

### Fallzeichen:



3° - 30°



30° - 60°

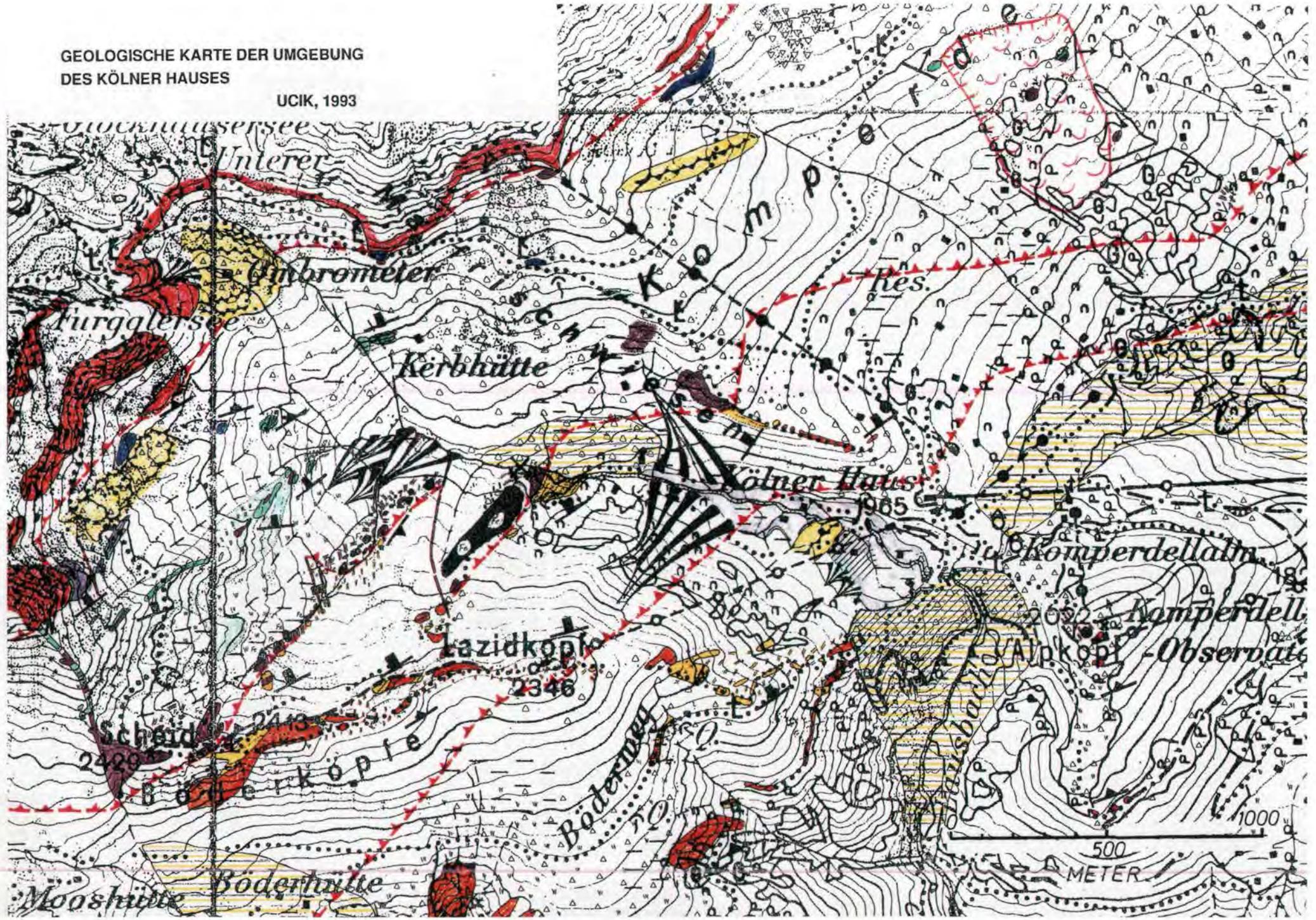


60° - 87°

GEOLOGISCHE KARTE DER UMGEBUNG  
DES KÖLNER HAUSES

UCIK, 1993

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22
- 23
- 24
- 25
- 26





Während der Fahrt mit der Seilbahn auf die Komperdellalpe sieht man von der Gondel aus die späteiszeitliche Grabenplombierung durch fluvioglaziale Sedimente im Bereich des Hinterkreith- und Edelbaches. Die am Rand des schon eingesunkenen Inntalgletschers angestauten Sedimente sind durch einige Blaiken sehr schön aufgeschlossen; bemerkenswerte Erdpyramiden!

Von der Bergstation des Sesselliftes am Lazidkopf sieht man im N sehr schön den NE - SW-streichenden Überschiebungsrand des Silvrettakristallins auf das Unterengadiner Fenster. An zwei Stellen S und E des Planskopfes sowie E des Furgler stehen Dolomitschollen unmittelbar am Kristallinrand an, eine von ihnen wird aber noch von paläozoischem Quarzphyllit überlagert. Bei der Bergstation des Liftes N des Kölnerhauses steht unmittelbar unter dem Kristallin noch rund 10 m mächtiger Ladiser Quarzit an; dies erscheint dem Verfasser als Beweis, daß die Prutzer Serie in mehrere übereinander gestapelte Schuppen zerlegt wurde, zu welchen auch die sogenannten subsilvrettiden Schürflinge gehören.

### **Haltepunkt 7**

## **ÜBERSCHIEBUNG DES SILVRETTAKRISTALLINS AUF UNTERENGADINER FENSTER; PROFIL VOM UNTERENGADINER FENSTER ZUM SILVRETTAKRISTALLIN BERGSTATION SESSELLIFT LAZIDKOPF ZUM SCHEID**

F.H. UCIK

Am Weg vom Lazidkopf gegen W über die Böderköpfe zur Scheid quert man mehrere Zonen grauer und bunter Bündnerschiefer; nach der bisherigen Vorstellung von der Abtrennung der höheren Pezidserie von der tieferen Pfundser Serie müßte man mit einer der grauen Bündnerschieferzonen die Pezid Serie beginnen lassen - da hier sonst keine Hinweise vorhanden sind, erscheint dem Verfasser eine solche Grenzziehung eher willkürlich und hier nicht gerechtfertigt.

An einer Stelle ist in die grauen Bündnerschiefer eine Lage einer krinoidenführenden Mikrobreccie eingelagert; die bunten Bündnerschiefer enthalten hier fallweise auch einsedimentierte Grobblöcke (Olistholithe).

Vom Lazidrücken aus hat man einen guten Blick auf den Vorderen Heuberg mit den treppenförmigen Bergzerreißungen, den Kamm Riesenkopf - Pezid mit einem mehrfachen Wechsel grauer und bunter Bündnerschiefer (Pfundser Serie - Pezid Serie) sowie gegen W auf das Lader Moos (?Daun-Moränen SE Lawenskopf) und das Arrezjoch (Prutzer Serie).

Auf der Scheid erreicht man die aus paläozoischem Quarzphyllit (mit Eisendolomit) und Ladiser Quarzit bestehende Basis der Prutzer Serie. Beim Anstieg am Furgler SE-Grat erreicht man in ca. 2480 m SH die Serie der höheren Flyschschiefer, in die an mehreren Stellen paläozoischer Quarzphyllit sowie in ca. 2550 m SH in geringer Mächtigkeit graue Neokomschiefer tektonisch eingeschaltet sind.

In ca. 2620 m SH wird der Überschiebungsrand des Fensters erreicht; das Silvrettakristallin ist an seiner Basis extrem tektonisiert und teilweise in sogenannten Pseudotachylit umgewandelt.

Am Rückweg trifft man beim Abstieg von der Scheid gegen NE immer wieder Quarzphyllit und zahlreiche Eisendolomitschollen sowie bunte Bündnerschiefer mit Olistholithen an.

## Haltepunkt 8 EISENDOLOMIT DES ROTENSTEINS

F.H. UCIK



Schließlich wird das große Eisendolomitvorkommen des Rotensteins erreicht, in dem ein Stollen befahren werden kann; Erzfunde sind sowohl auf der Halde wie im Stollen möglich. Im Liegenden des hier am Lausbach anstehenden paläozoischen Quarzphyllites stehen bunte Bündnerschiefer an, die HAMMER - wohl wegen der reichlich eingelagerten grauen - blaßbunten Phyllite als Quarzphyllit auskartiert hat. Eingelagerte Feinbreccien, aber auch andere sandige Schiefer stellen diesen Gesteinskomplex eindeutig in die Serie der bunten Bündnerschiefer.

*Zu Fuß Rückkehr vom Rotenstein zur Komperdellseilbahn  
Seilbahntalfahrt nach Serfaus; die Busse stehen bei der Talstation.*

### **ERSATZEXKURSION UNTERENGADINER FENSTER**

*Da das Exkursionsgebiet im Raum Kölnerhaus - Lazid weit über der Waldgrenze liegt, sind für den Fall extremen Schlechtwetters tiefergelegene Ersatzexkursionsziele vorgesehen, die fast alle unmittelbar an Straßen und Wegen liegen und somit auch bei sehr schlechter Witterung erreicht werden können.*

### Haltepunkt 4

( WIE NORMALEXKURSION - SIEHE VORNE )

*Von Prutz geht es auf der Fahrstraße über Kauns nach Kaunerberg, wobei graue Bündnerschiefer gequert werden.*

### Haltepunkt 9

( NUR BEI SCHLECHTWETTER )

## QUARZPHYLLIT AN DER BASIS DER PRUTZER SERIE SCHLOSSBACHGRABEN

F.H. UCIK

Im Schloßbachgraben stehen an der Basis der Prutzer Serie dunkle paläozoische Quarzphyllite in relativ großer Mächtigkeit an, die HAMMER für graue Bündnerschiefer gehalten hat.

### Haltepunkt 10

( NUR BEI SCHLECHTWETTER )

## FLYSCHSCHIEFER, NEOKOMSCHIEFER, OPHIOLITHE ... KAUNERBERG - PILLERSATTEL

F.H. UCIK

Entlang der Straße von Kaunerberg zum Pillersattel können Gesteine der höheren Flyschschiefer, vermengt mit grauen Neokomschiefern und Ophiolithen, besichtigt werden. Reichlich eingelagerte graue - blaßbunte Phyllite erschweren hier teilweise eine sichere Serienzuweisung der Gesteine.

Die große Dolomitscholle, die von Untergufer über Kote 1516 zum Mairenbüchel zieht, wird von manchen Autoren als subsilvrettider Schürfling angesehen. Der Verfasser glaubt jedoch, daß sie zu seiner höheren Schuppe der Prutzer Serie gehört, zumal an ihrer Basis paläozoischer Quarzphyllit ansteht.

*Nach der Rückkehr nach Prutz Fahrt nach Ried und von hier Auffahrt nach Ladis.*

### **Haltepunkt 5**

( WIE NORMALEXKURSION - SIEHE VORNE )

### **Haltepunkt 11**

( NUR BEI SCHLECHTWETTER )

### **GRAUE BÜNDNERSCHIEFER STRASSE NACH LADIS**

F.H. UCIK

An der Straße nach Ladis sind Beispiele grauer Bündnerschiefer zu sehen.

### **Haltepunkt 12**

( NUR BEI SCHLECHTWETTER )

### **LADISER QUARZIT, PALÄOZOISCHER QUARZPHYLLIT AM ORTSRAND VON LADIS**

F.H. UCIK

Ortsrand Ladis: falls genügend Zeit vorhanden ist, können hier Ladiser Quarzit und paläozoischer Quarzphyllit in typischer Ausbildung studiert werden.

### **Haltepunkt 13**

( NUR BEI SCHLECHTWETTER )

### **BASIS PRUTZER SERIE ÜBER PEZID SERIE STRASSE LADIS NACH FISS**

F.H. UCIK

An der Straße Ladis Fiss (Urgenebner Bach): Basis der Prutzer Serie mit paläozoischem Quarzphyllit unmittelbar über grauen Bündnerschiefern (der Pezid Serie). Am Hügel des Fisser Berges (Kote 1285) sind in den Quarzphyllit - wahrscheinlich tektonisch - Ophiolithe eingeschaltet

### **Haltepunkt 14**

( NUR BEI SCHLECHTWETTER UND WENN ZEIT VORHANDEN )

### **KONGLOMERAT DER PEZID SERIE**

F.H. UCIK

Je nach Zeit und Witterung wird ein isoliertes Riff inmitten der Wiesen besichtigt, in dem unmittelbar im Liegenden der Basis der Prutzer Serie ein besonders grobes Konglomerat ansteht, das zu den bunten Bündnerschiefern (der Pezid Serie) gerechnet wird. Unter den Grobkomponenten fallen Ladiser Quarzit sowie granitische Gesteine auf.

Vor allem durch diesen Konglomerataufschluß wird eine Querverwerfung der Serien mit einem Versetzungsbetrag von wenigstens 400 m angezeigt.

**Haltepunkt 15**  
**OB DER SCHEID**  
**SILVRETTAMASSE: PEGMATIT,**  
**ZWEIGLIMMERSCHIEFER, PARAGNEIS,**  
**ZWEIGLIMMERGRANITGNEIS, AMPHIBOLIT,**  
**PSEUDOTACHYLIT**



A. NOWOTNY

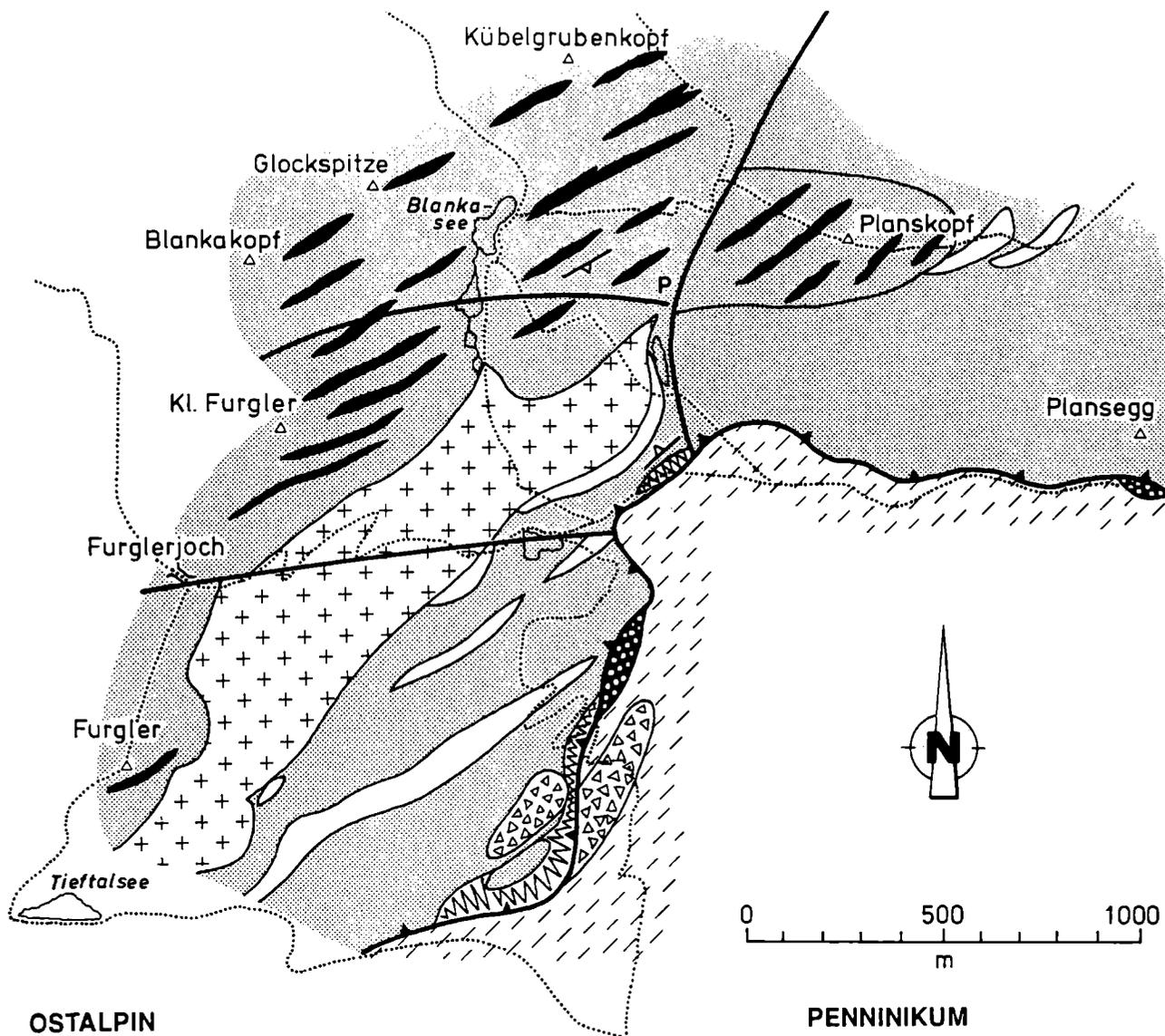
Im Bereich Ob der Scheid liegt die Grenze zwischen den Gesteinen des Engadiner Fensters und dem ostalpinen Kristallin. Subsylvretide Schollen (Quarzit, Rauhwanke, Kalk und Dolomit) markieren eindrucksvoll die tektonische Linie.

Das Gebiet zwischen dem Haltepunkt und dem Furglersee im N (siehe Abb 3) wird von den tiefsten Anteilen der Silvrettamasse aufgebaut. Es handelt sich dabei um Zweiglimmerschiefer bis Paragneise in Wechsellagerung mit Amphibolit und Einschaltungen von Pegmatitgängen. Letztere zeigen nach L. KRECZY (1981) und B. GRAUERT (1966, 1969) ein variszisches Alter für den primären Pegmatit - Muskovit. Sie treten in der Wandstufe zwischen Unterem Glockhäuser und Oberem Glockhäuser, sehr verbreitet auch im Urgbachtal, auf. Der Pegmatit fällt durch seinen hohen Hellglimmer - und Turmalingehalt (Schörl) auf. Das Gestein ist auffallend frisch und zeigt keine Chloritisierung und Limonitisierung. Quarz ist gegenüber Feldspat stark vorherrschend. In den bis zu 20 m mächtigen Pegmatitlagen konnte keine Schieferung beobachtet werden. Ein Großblock am Fußweg zwischen dem ehem. Bergbau Rotenstein und dem Kölnerhaus gibt einen guten Eindruck von diesem Gestein.

Innerhalb dieser Serie treten außerdem Zweiglimmergranitgneise und Zweiglimmeraugengneise, untergeordnet auch Tonalitgneis und Granodioritgneis auf. Diese sind in diesem Gebiet stark tektonisch überprägt. Deren Gefüge ist im Unterschied zu den Granitgneisen des Riffers und des Blankahorns, deutlich deformiert. Sowohl der Zweiglimmergranitgneis und Augengneis als auch Glimmerschiefer und Paragneise zeigen vergrünte Lagen. Hangend dieser Serie im Bereich des Furglers zum Furglerjoch und nach N zum Glockhäuser erstrecken sich Zweiglimmerschiefer bis Paragneise in Wechsellagerung mit feinkörnigen Quarzit- und Quarzitgneislagen. Diese Serie beherrscht im W den Südtypeil der Silvrettamasse auf Blatt 144 zwischen dem Flattal und dem Vesultal.

Der Haltepunkt "Ob der Scheid" zeigt besonders gut die Ausbildung der Pseudotachylite. Diese treten hier innerhalb eines Amphibolits auf. Die Pseudotachylitgänge zeigen als Schollen Zweiglimmergranitgneis und Augengneis. Weitere Vorkommen sind sowohl in den Zweiglimmerschiefern bis Paragneisen aber auch in den Zweiglimmergranitgneisen und Augengneisen zu finden. Die Zone des Auftretens der Pseudotachylite ist sehr unterschiedlich breit. Im W, im Gebiet des Grübeletales und Vesultales, ist die Zone sehr weiträumig entwickelt.

EXKURSION C



OSTALPIN

Silvrettamasse



Blockwerk



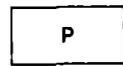
Zweiglimmerschiefer bis Paragneis  
(Sillimanit führend)



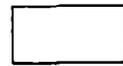
Quarzit und Quarzitgneis  
im Verband mit Zweiglimmerschiefer



Amphibolit



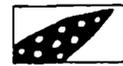
Pegmatit



Zweiglimmergranitgneis, Augengneis

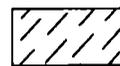


Zone des Auftretens der Pseudotachylite



Subsilvrettide Schollen

PENNINIKUM



Penninikum allg.



Störung



Deckengrenze

Wanderweg

Abb. 3

Geologie zwischen dem Haltepunkt Ob der Scheide und dem Furglersee.

Über die Genese der Pseudotachylite, Ultramylonite, Mylonite und mylonitischen Gneise berichten N. KOCH und L. MASCH (1992) folgendes:

Die Bildung dieser Gesteine wird der frühalpinen Abscherung der Silvrettamasse von ihrer Basis zugeschrieben. Diese erfolgte unter metamorphen Bedingungen, die das Wachstum von Stilpnomelan beziehungsweise die Koexistenz von Chlorit/Hellglimmer/Albit und Quarz in den Gneisen ermöglichten. Klinozoisit/Epidot-Chlorit-Albit und Aktinolith waren in den Amphiboliten stabil. Die eoalpidischen Paragenesen ersetzten teilweise die voralpinen Paragenesen der Orthogneise, Amphibolithe und Paragesteine (vergleiche Kap.4: Zur voralpinen metamorphen und magmatischen Entwicklung der Silvrettamasse). Die Beziehung zwischen Tektoniten und der eoalpinen Metamorphose ist aus Tab. 1 und Abb. 4 ersichtlich.

Die Ausbildung und die Art der Tektonite ist nicht nur von der Intensität der Deformation sondern auch vom Fluidgehalt und der Temperatur abhängig.

Experimentelle Arbeiten an natürlich deformierten Quarziten zeigten, daß die plastischen Eigenschaften des Quarzes hauptsächlich von drei Faktoren kontrolliert werden: Es sind dies die

**Tab.1 (aus L. MASCH & N. KOCH, 1992):**

***Dominante Mikrostrukturen, die bei Untersuchungen mittels Elektronenmikroskop (TEM) und mittels optischer Durchlichtmikroskopie (TOM), in mylonitischen Gneisen, Myloniten, Pseudotachyliten, Ultramyloniten und in den Muttergesteinen beobachtet werden können. (aus L. MASCH & N. KOCH, 1992)***

D <sub>1</sub> mylonitic gneiss	D <sub>2a</sub> mylonite	D <sub>2b</sub> pseudotachylite (host rock)	D <sub>3</sub> ultramylonite
<i>TOM microstructures</i>			
Kink bands in micas. Elongation of quartz to ribbon-shaped grains. Only minor recrystallization at serrated grain boundaries and along deformation lamellae.	Recrystallization of muscovite. All quartz grains deformed to ribbons. No well-developed subgrains. Recrystallization starting at grain boundaries annihilates relict grains. LPO of ribbon quartz: Type I cross girdle.	Additionally very fine-grained recrystallization in relict grains cut by pseudotachylite veins.	Proportion of mylonitic matrix > 90% (quartz, muscovite and albite) grain size 10 to 40 µm LPO of monomineralic domains of completely recrystallized quartz (grain size 50 µm): oblique girdle.
Stilpnomelane undeformed.	Stilpnomelane undeformed.	Stilpnomelane mostly undeformed in PST.	Stilpnomelane syntectonic.
<i>TEM microstructures</i>			
High dislocation densities. Dislocation tangles.	High dislocation densities in relict grains Strongly varying dislocation density in recrystallized grains at serrated grain boundaries. Migration and rotation recrystallization.	Dislocation densities in relict grains adjacent to PST very high, numerous dislocation tangles. Dislocation density in recrystallized grains uniformly very high, numerous dislocation tangles.	Dislocation densities in matrix quartz grains and recrystallized grains in quartz domains slightly lower than in mylonites. No dislocation tangles.
Structures of recovery present but not dominant.	Structures of recovery present but not dominant.	No recovery.	Dynamic recovery in quartz domains.

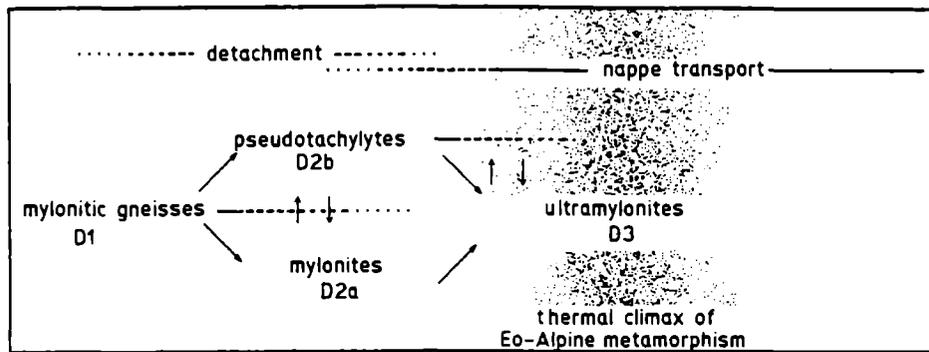


Abb. 4

*Beziehung zwischen mylonitischen Gneisen, Pseudotachyliten und Ultramyloniten, alpidischen tektonischen Ereignissen und der frühalpiner Metamorphose. Phase D1, D2a und D3 werden als kontinuierliche Entwicklung interpretiert. D2a (Entstehung der Mylonite) wird durch das zeitgleiche Entstehen der Pseudotachylite unterbrochen. D1 und D2 kann mit der Abscherung der Silvrettadecke korreliert werden. D3 (Entstehung der Ultramylonite) fällt im Untersuchungsgebiet mit dem Höhepunkt der frühalpiner Metamorphose (Stilpnomelanzone) zusammen. Die Entstehung der Pseudotachylite kann bis in die frühe Phase von D3 fort dauern.*

Menge des interkristallinen Wassers, die Temperatur und die Deformationsrate. Es wird angenommen, daß speziell die Bildung der Pseudotachylite unter trockenen Bedingungen und einem eng begrenzten Temperaturintervall um etwa 300°C erfolgte. Ist Kristallinwasser vorhanden, so wird die dynamische Rekristallisation des Quarzes gefördert und es kommt bevorzugt zur Bildung von Myloniten.

