

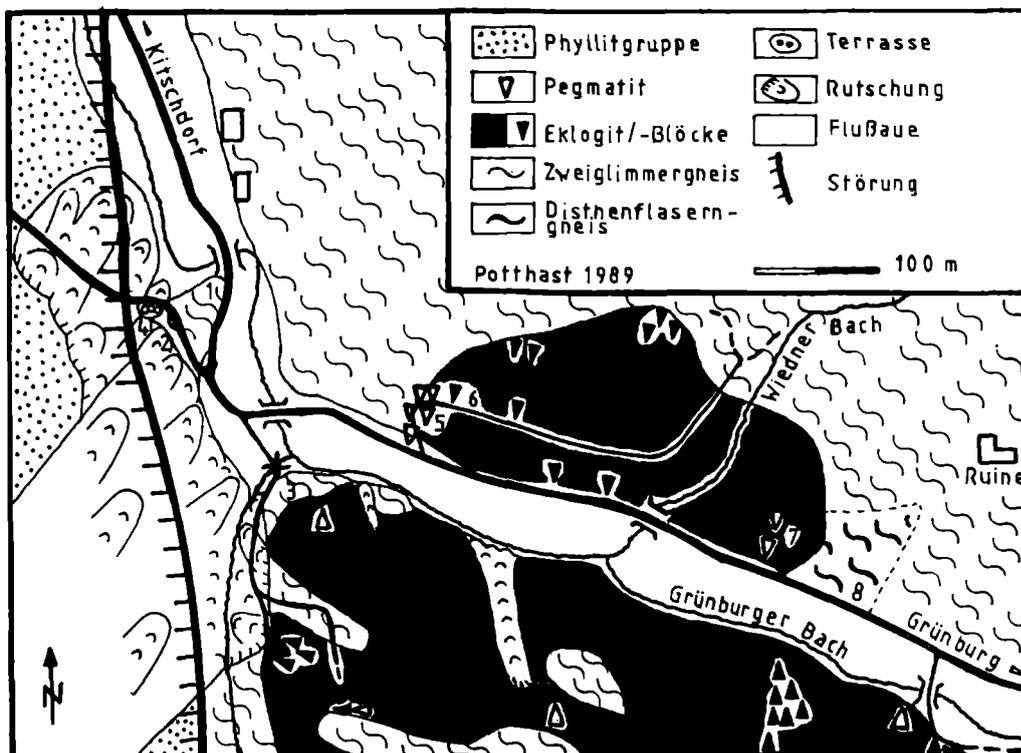
## Exkursion C Kristallin

Fahrtroute: Klein St.Paul – Grünburger Graben – Minachberg – Hirt – Waitschach – Hüttenberg/Knappenberg – Gehöft Geier – Klein St.Paul

### C1 Grünburger Graben (THIEDIG)

Man passiert bei vlg. Katschnigg den "Prailinger Sprung", eine Verwerfung des Görtschitztaler Störungssystems, die die oberostalpine Phyllit-Gruppe im Westen gegen die Schiefergneis-Gruppe des Mittelostalpins im Osten um mehrere Kilometer abschiebt. Das Mittelostalpin setzt sich aus verschiedenen Schiefergneisvarietäten, Eklogitkörpern und Pegmatiten zusammen.

Der Schiefergneis im Bereich der Straßengabelung des Grünburger Fahrweges gehört zur Zone der Zweiglimmergneise. Der Gneis kann sehr grobkörnig und massig ausgebildet sein (1). Das mittelkörnige, beige bis anthrazitgraue Gestein des Böschungsaufschlusses (3) zeigt die typische lagige Gneistextur, z.T. mit großen Muskovitporphyroblasten. Neben dem Hellglimmer sind Plagioklas (Andesin), Quarz und Biotit Hauptgemengteile. Die Granate bleiben klein. Rostbraune Verwitterungsfarben dokumentieren den Fe-Gehalt. Im frischen Anschlag sind tlw. grünschillernde Zoisite sichtbar.



Punkt C/1: Grünburger Graben.  
Aufnahme: J. POTT-HAST (1988).

Dem Zweiglimmergneis (2) lagert eine Terrassenablagerung tertiären Alters auf (4). Die gerundeten Schotter stellen das Niveau des Grünburger Baches im Neogen (Miozän ?) dar.

Am Waldweg vom Grünburger Graben zum Wiedner Bach markiert eine Pegmatitinjektion (5) die Grenze zwischen Zweiglimmergneis und Eklogit. Der Pegmatitgang ist nicht anstehend, jedoch zeigen Gesteinsblöcke im Weg, daß es sich um einen Quarz–Feldspat–Pegmatit mit tlw. großen Muskovitschuppen handelt. Die Muskovitafeln können 6 cm Größe erreichen (7). Der Kontakt zum Eklogit (6) wird durch ein Salband aus Karinthin verdeutlicht. Die schwarze Hornblende umkrustet den Eklogit, der im Außenbereich amphibolitisiert ist (Retrometamorphose).

Der Eklogit ist im frischen Anschlag tiefgrün mit burgunderroten Granaten. Das fein- bis mittelkörnige, granoblastische, selten lagige Gestein enthält neben Granat Omphacit, Quarz, tschermakitische Hornblende, (Klino–)Zoisit, Ti–Erz und Plagioklas. Der Granat hat die chemische Zusammensetzung: 48% Almandin, 25% Pyrop, 25,5% Grossular und 1,5% Spessartin.

In einer Klippe unterhalb der Ruine Grünburg steht Disthenflaserngneis (8) aus der Zone der mittleren Disthenflaserngneise an. Das Lentikulargefüge wird durch große Feldspat-Augen (Oligoklas–Andesin) in dem sonst feinkörnigeren Gestein hervorgerufen. Die Disthene bleiben klein und sind im Handstück mit bloßem Auge i.d.R. nicht erkennbar.

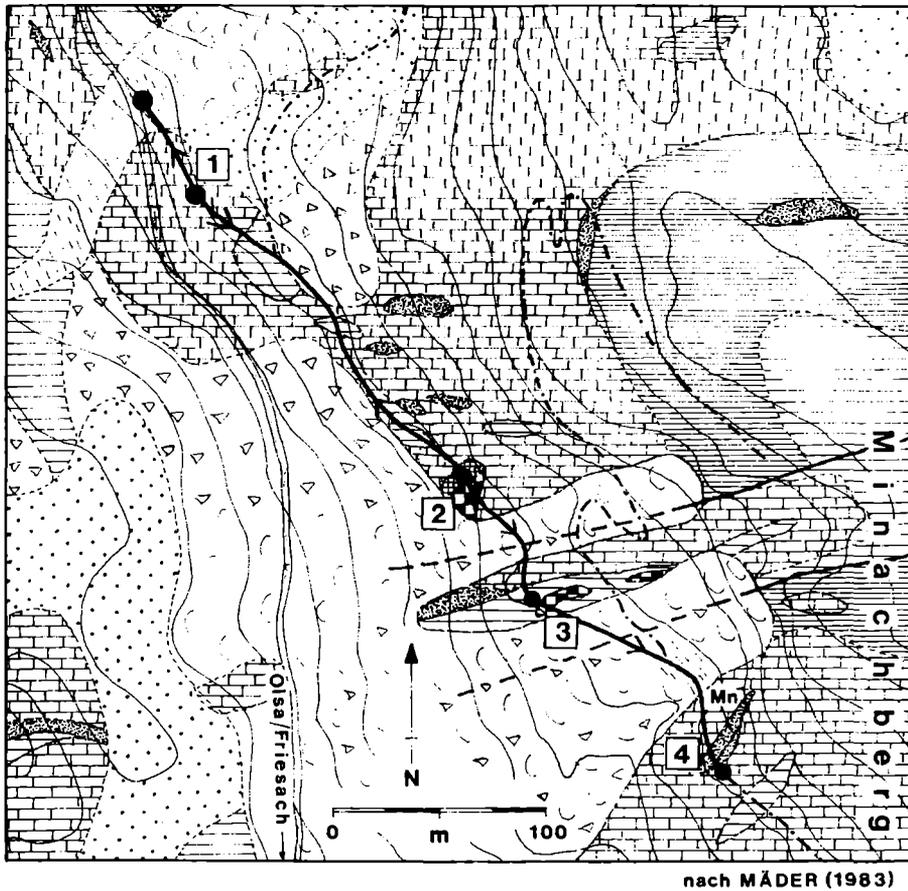
## C2 Aussichtsweg am Minachberg (APPOLD)

Der Aufschlußpunkt C2 liegt ca. 2 km nordöstlich von Friesach am Westhang des Minachberges. Man fährt von Friesach aus zunächst in Richtung Olsa und biegt im Ort nach Gaisberg ab. Bei 800 m NN zweigt der Weg nach rechts ab. In den Aufschlüssen am Aussichtsweg soll die Plankogelserie vorgestellt werden (Abbildung C2).

Punkt 1: Ungefähr 100 m hinter der Schranke hat man einen guten Blick auf den westlichen Teil des Friesacher Halbfensters. Im Norden ragen im Hintergrund die paläozoischen Kalke der Grebenze auf. Die mittleren Höhen werden von Phylliten und Grünschiefern, z.T. auch Karbonaten aufgebaut. Beide Einheiten gehören zur Murauer Decke des Gurktaler Deckensystems (Oberostalpin). Die niedrigen Hügel direkt am Metnitztal bestehen bereits aus Gesteinen der Glimmerschiefer–Gruppe (Mittelostalpin). Hier folgt unter Ausfall der Kräuping– direkt die Plankogelserie. Verschleifte Kristallinschollen unterhalb der eigentlichen Deckengrenze, die hier mittelsteil nach Norden einfällt, werden als Schuppenzone zusammengefaßt.

Das Gebiet zwischen Metnitz– und Gurktal westlich von Friesach besteht aus Gesteinen der Glimmerschiefer–Gruppe. Die Erhebungen direkt bei Friesach werden – ähnlich wie am Plankogel und bei Waitschach – von mehrfach übereinandergestapelten Gesteinspaketen der Plankogelserie aufgebaut, wobei Marmore und typische Plankogel–Glimmerschiefer dominieren. An der Spitze der Erhebung findet sich eine schmale Lamelle aus hellen Glimmerschiefern der Kräupingserie. Darüber liegen noch Reste der Schuppenzone. Weiter südlich bis ungefähr nach Hirt dominieren nach wie vor Marmore, die hier allerdings von Biotit–Plagioklas–Glimmerschiefern aus dem unteren Teil der Plankogelserie begleitet werden. Bis zum Gurktal hin ziehen sich dann eintönige quarzitisches Glimmerschiefer der Kräupingserie.

## Punkt C2: Minachberg



- |   |   |
|---|---|
|  Gra-Glimmerschiefer       |  Amphibolit            |
|  Plankogel-Glimmerschiefer |  Serpentin             |
|  Marmor                    |  Moränenmaterial       |
|  Quarzit Mn-Spessartin     |  Hangschutt/Vernässung |
|  Störung                   |   |

Im Süden des Gurktales stoßen wir wieder an die Deckengrenze. Über hellen Glimmerschiefern folgen phyllitische Glimmerschiefer (Schupenzone) und zuletzt Phyllite der Murauer Decke. Bei Treibbach–Althofen (im Einschnitt des Tales gerade noch zu erkennen) liegen bereits Gesteine aus der Stolzalpen Decke (Althofener Paläozoikum), die die höhere Einheit des Gurktaler Deckensystems bildet.

Die Morphologie des Tales ist hauptsächlich durch den Murtal–Gletscher geprägt, dessen Ausläufer, durch das Olsa– und Metnitztal kommend, sich bei Friesach vereinigen. Besonders die West– und Nordwesthänge sind durch die Eistätigkeit übersteilt, so daß es dort immer wieder zu großen Gleitbewegungen kommt. An der Nordseite des Metnitztales finden sich große Stauschotterterrassen.

Der Großbau des Minachberges wird durch eine liegende isoklinale  $B_2$ –Großfalte im km–Maßstab bestimmt (Abbildung C2/2), die sich nach Süden schließt. Der zentrale Teil der Erhebung wird dabei von mächtigen Marmoren der Plankogelserie bestimmt, die an mehreren Stellen mit Serpentinitten und Spessartin–Quarziten assoziiert sind. Sowohl im Hangenden, als auch liegend folgen typische Plankogel–Glimmerschiefer und dunkle Glimmerschiefer aus den höheren Teilen der Serie. Nachfolgende  $B_3$ – und  $B_4$ –Falten mit z.T. gleicher Achsenlage (um E–W) gliedern die Struktur in Syn–

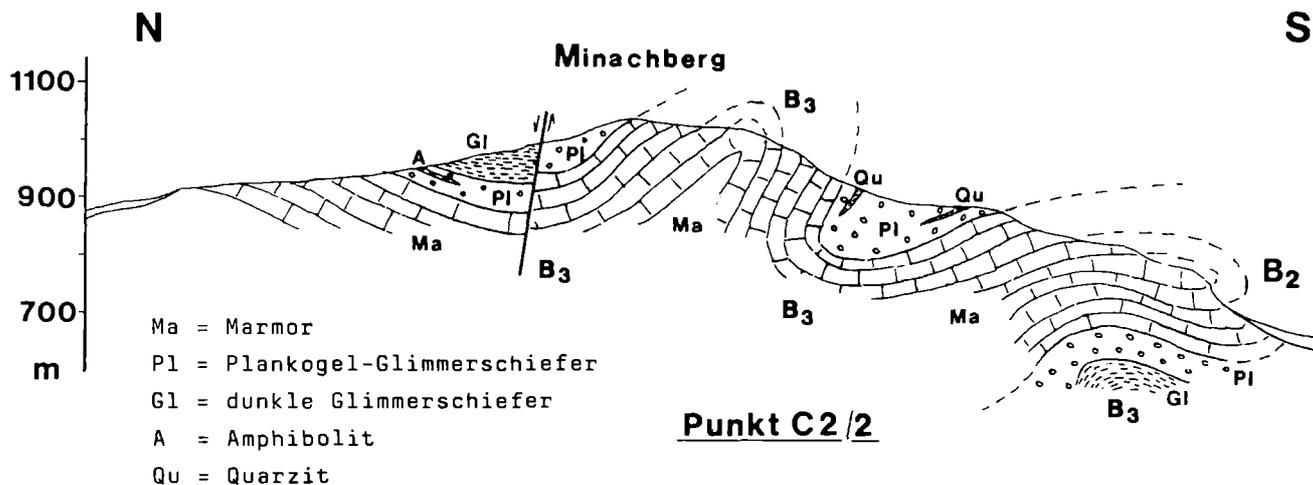
und Antiklinalbereiche, wobei immer wieder schmale Scherzonen mit Myloniten auftreten. Durch die glaziale Überformung wurden die Marmore herausgearbeitet, während die weicheren Glimmerschiefer meist ausgeräumt sind. Am Auftreten der Marmore entlang des Weges kann also direkt der Großbau des Gebietes abgelesen werden.

Die am Weg anstehenden Gesteine gehören in den Übergangsbereich von den Marmoren der Plankogelserie in die Glimmerschiefer. Es handelt sich um hellgrauglänzende Muskovit-Glimmerschiefer, die durchwegs karbonatisch sind und z.T. Karbonatbänder führen. Die Gesteine sind intensiv durch die D<sub>3</sub>-Deformation gefaltet. B<sub>2</sub>-Faltenreste finden sich in einzelnen Quarz-Lagen. Jüngere Einengungen (post-B<sub>4</sub> ?) führen zu flachen Scherbahnen.

Punkt 2: Hier findet sich ein ca 30 – 50 m mächtiger Serpentinikörper. Er wird am Südrand von einem Amphibolit überlagert. Darüber folgen Marmore. Im nördlichen Teil finden sich innerhalb des Serpentinites mehrere Scherbahnen, die vermuten lassen, daß der ganze Körper nach Norden aufgeschoben ist.

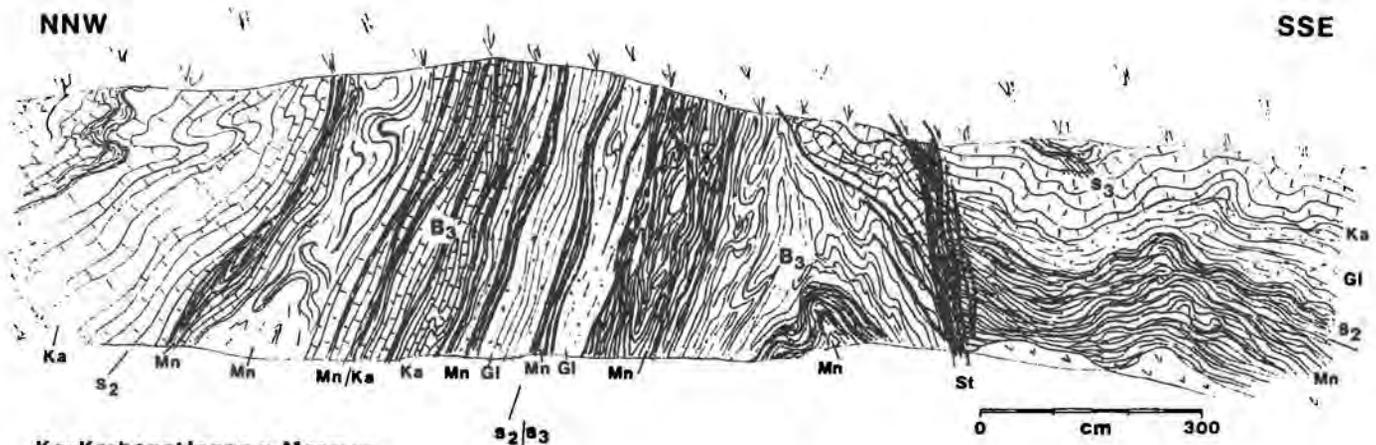
Der Meta-Ultrabazit wird vollständig von Antigorit aufgebaut. Chrysotil kommt fast ausschließlich als Kluftmineral vor. Reliktminerale fehlen hier, doch hat man in größeren Vorkommen (u.a. Hirt) reliktsch Pyroxen (hauptsächlich Bronzit) und Olivin nachgewiesen. Als Ausgangsgestein werden Harzburgite bis Lherzolite angenommen, wobei Stoffverschiebungen durch metasomatische Vorgänge zu veränderten normativen Mineralzusammensetzungen führen (SCHMEROLD 1988).

Die in Verbindung mit den Serpentiniten auftretenden Amphibolite haben nach SCHMEROLD (1988) tholeiitischen Charakter. Serpentinite und Amphibolite werden von ihm als Reste von Ophioliten gedeutet.



Punkt 3: Der Aufschluß wird wiederum von stark verfalteten Marmoren dominiert. Im südlichen Randbereich folgen auf karbonatische Glimmerschiefer dunkle Biotit-Glimmerschiefer mit kleinen Granaten. Sie leiten zu den typischen Plankogel-Glimmerschiefern über, die im Tälchen als Blöcke zu finden sind. Innerhalb der dunklen Glimmerschiefer findet sich eine Amphibolitlinse.

Punkt 4: In diesem Aufschluß finden sich am Rand des Marmores, z.T. in diesen eingefaltet, Spessartin-Quarzite. Sie sind leicht an den mm-dicken rosarot gefärbten Lagen zu erkennen. Diese enthalten massenhaft sehr kleine Mn-Granate (Spessartine). Der hohe Mn-Gehalt ist nach SCHMEROLD (1988) auf hydrothermale Vererzungen von Kieselschiefern und Tiefseetonen zurückzuführen.



Ka=Karbonatlagen u. Marmor

Mn=Spessartin-Quarzit

Gl=Glimmerschiefer

### Punkt C2/3

Intensiv verfalteter Marmor und Mn-Quarzit (Punkt 4)

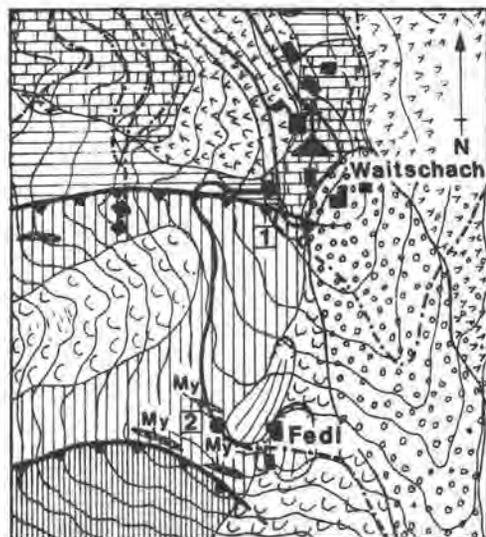
Marmore und Quarzite sind intensiv miteinander verfaltet. Dabei steigert sich die Intensität der Faltung innerhalb des Aufschlusses immer mehr, bis es im Bereich der Quarzite zur Ausbildung einer Zone mit lang ausgezogenen Isoklinalfalten kommt (Abbildung C2/3).

### C3 Hirt (van Husen)

Am Beginn der Niederterrasse bei Hirt ist ein riesiges Todeisloch erhalten, das hier als Beleg für das Gletscherende dienen muß, da keine Reste von Endmoränen erhalten sind. Im Norden schließt der weite Talboden um Friesach an, der die Füllung eines Zungenbeckens darstellt.

### C4 Waitschach (THIEDIG/APPOLD)

Von der Straßenkehre südlich von Waitschach (Punkt 1 – siehe Abbildung C4) aus hat man einen guten Überblick über das gesamte Krappfeld, die östlich gelegene Saualpe und im Westen einen Teil der Gurktaler Alpen und die Grebenze.



- Glimmerschiefer Typ Plankogel
- " dunkel
- " karbonatisch
- phyllitische Glimmerschiefer
- Grünschiefer
- Marmor
- My Quarzit My = mylonitisch
- Waitschacher Schotter
- Rutschung, Hangschutt
- Hanggleitung
- Überschiebung

0 m 300

### Punkt C4: Waitschach

Der Geländerücken direkt oberhalb der Straße wird teilweise von Waitschacher Schottern gebildet, die man im Wald und z.T. weiter südlich (als umgelagerte Blöcke) antrifft. Sie enthalten neben Kristallin-Material (Plankogel-Glimmerschiefer, Schiefergneis, Phyllite etc.) auch Permotrias- und Eozängerolle, die im Liefergebiet im Nordosten und Norden heute nicht mehr anzutreffen sind.

Ein Feldweg unterhalb des Parkplatzes des Gasthauses führt zunächst durch dunkle Glimmerschiefer der Plankogelserie. (Die Kirche von Waitschach steht auf Marmoren der Plankogelserie.) Nach einer scharfen Biegung nach Süden stehen im Weg unscheinbare, stark verwitterte Schiefer an. Hierbei handelt es sich um mürbe phyllitische Plagioklasschiefer aus der Schuppenzone. Härtere quarzitisches Typen bilden kleine Geländerippen. Kurz vor dem verlassenen Gehöft Fedl finden sich auf der Weide Quarz- und Quarz-Feldspat-Mylonite (Punkt 2). Sie zeigen im Schriff starke Quarz- und beginnende Feldspat-Rekristallisation. Vereinzelt auftretende Isoklinalfaltung der mylonitischen Foliation wurde unter unveränderten metamorphen Bedingungen angelegt. Direkt südlich anschließend folgen bereits Grünschiefer der Phyllit-Gruppe, so daß die Mylonitzone die Deckengrenze markiert. Die Grünschiefer sind gleichfalls stark durchbewegt und liegen z.T. als Phyllonite vor.

Alle hier auftretenden Einheiten sind nachfolgend durch großräumige, NE-vergente  $B_4$ -Faltung steil gestellt worden. Die Deckengrenze läßt sich auf der anderen Seite des Urtl-Grabens weiter nach Westen verfolgen.

#### C5 Alte Erzbahntrasse von Knappenberg nach Heft (APPOLD)

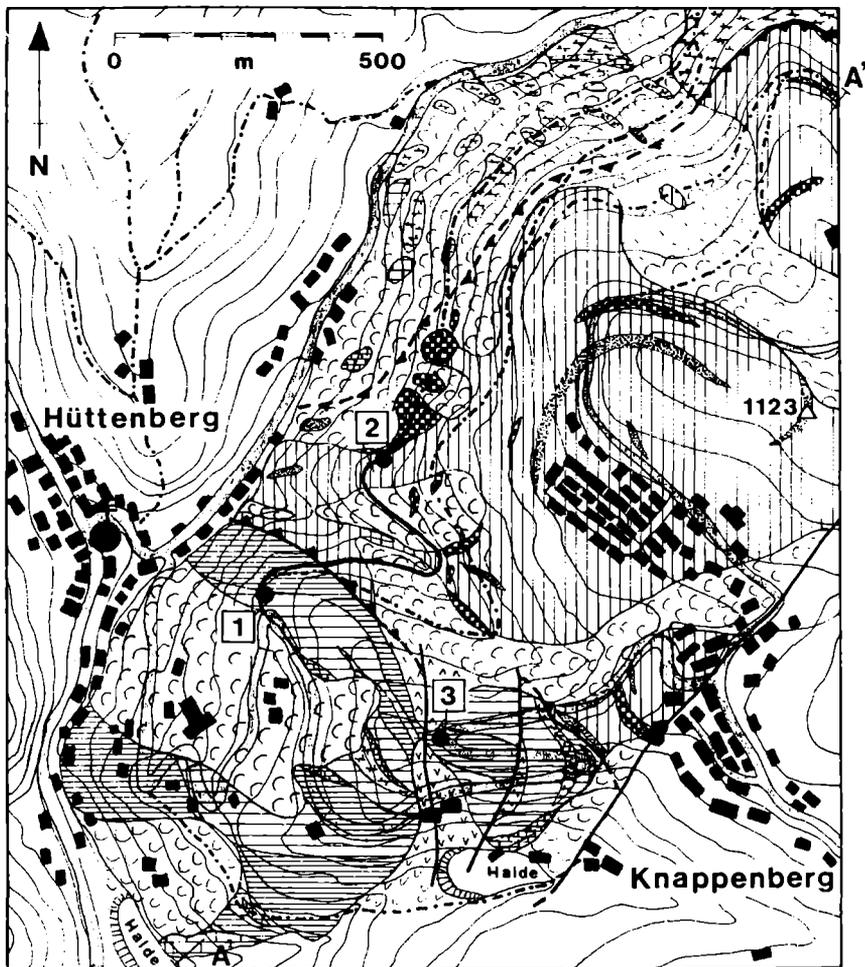
Die alte Erzbahntrasse – heute Teil des Montanhistorischen Lehrpfades – beginnt an der alten Globitschbremse ca. 600 m westlich von Knappenberg. Der erste Punkt der Führung liegt an der Kreuzung von Erzbahntrasse und der Straße Hüttenberg – Knappenberg.

An diesem Punkt soll kurz die regionalgeologische Situation erläutert werden (Abbildung C5/1). Im Bereich zwischen Knappenberg und Heft wird die Plankogelserie in "normaler" Lagerung von der Kräupingserie bedeckt. Beide Einheiten sind als tektonisch selbständig anzusehen, wobei die Kräupingserie immer als höhere Einheit auftritt. Im Gebiet von Knappenberg und Hüttenberg liegt diese Abfolge invertiert (Abbildung C5/2) vor. Der Grund ist eine große, im km-Maßstab auftretende  $B_4$ -Faltenstruktur mit starker NE-Vergenz. Im Kurzschenkel dieser Falte, in dem der erste Aufschlußpunkt liegt, sind die überkippten Gesteinspakete – vor allem die Gesteine der Plankogelserie – als dünne Lamellen im 10er Meter-Bereich aufgeschoben. Hierdurch kommt es zu einer mehrfachen Wiederholung von typischen Plankogelglimmerschiefern, dunklen und karbonatischen Glimmerschiefern.

Plankogelglimmerschiefer sind wenige Meter weiter am und unterhalb des Weges anstehend. Kurz vor dem tiefen Taleinschnitt liegt die Grenze zu den hellen Glimmerschiefern der Kräupingserie. Im Bachbett sind diese Gesteine unterhalb des Weges aufgeschlossen.

Jenseits der Brücke durchquert man ein ausgedehntes Rutschungsgebiet, aus dem nur wenige kleinere Felsen herausragen. Bei Punkt 2 stehen in einem kleinen Vorkommen helle, silbrig glänzende Muskovit-Glimmerschiefer an, die kleine Granate führen. Sie bilden das wenig spektakuläre Hüllgestein der Kräupingserie, in dem neben den Ampiboliten nur einzelne Quarzite erwähnenswert erscheinen. Die Amphi-

**Punkt C5:  
Erzbahntrasse**



Aufnahme: FETKÖTTER / APPOLD

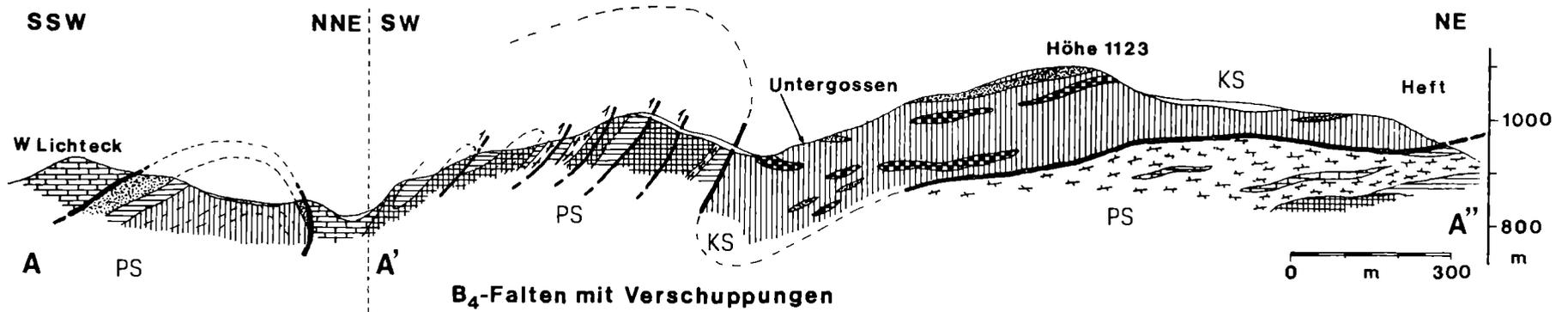
	Plankogel-Glimmersch.		Quarzit
	Glimmerschiefer dunkel		Amphibolit
	— " — hell		Hangschutt/Rutschmassen
	— " — karbonatisch		Störung
	Marmor		Überschiebung

bolite stehen nur knapp 50 m weiter an. Sie bilden die Steilwand, in der der Weg verläuft.

Die Amphibolite der Kräupingserie haben alkalibasaltischen Charakter (SCHMEROLD 1988, mündliche Mitteilung). Petrographisch besitzen sie eine große Spannweite, die von dichten harten Epidot-Amphiboliten über Typen mit sehr großen Amphibolkristallen (mehrere cm) in feiner Grundmasse bis zu Amphibol-führenden Biotit-Plagioklas-Schiefern reicht.

Die Amphibolite sind eng, z.T. isoklinal verfaultet, wobei NE-Vergenz analog zu den Großfalten auftritt. B<sub>3</sub>- und B<sub>4</sub>-Falten haben in diesem Bereich nahezu gleiche Achsenlagen.

Bei der Rückfahrt über Knappenberg erfolgt in der letzten Kehre vor dem Ort ein kurzer Stop in den Plankogelglimmerschiefern (Punkt 3). Sie sind in diesem Bereich überwiegend stark quarzitisches ausgebildet, so daß Staurolith fehlt. Die Plankogel-



- |  |                               |  |                      |                     |
|--|-------------------------------|--|----------------------|---------------------|
|  | Glimmerschiefer Typ Plankogel |  | Glimmerschiefer hell | PS = Plankogelserie |
|  | " dunkel                      |  | Quarzit              | KS = Kräupingserie  |
|  | " karbonatisch                |  | Amphibolit           |                     |
|  | Marmor                        |  | Störung              |                     |
|  |                               |  | Überschiebung        |                     |

Punkt C5/2

glimmerschiefer sind bei genauer Betrachtung sehr heterogen zusammengesetzt. Neben primären Unterschieden wie Quarzgehalt, Graphitanteil oder Granatführung (große oder kleine; fehlender Granat) sind auch sekundäre Merkmale wie Ersatz des Staurolithes durch Serizit oder Chloritoid festzustellen. Typisch sind aber das flaserige Gefüge und der nahezu phyllitisch anmutende Habitus, hervorgerufen durch die geringen Korngrößen der Muskovite.

#### C6 Aufschlüsse unterhalb des Gehöftes Gehöft Geier (APPOLD)

Von der Görtschitztal-Bundesstraße biegt man bei Raffelsdorf in den Güterweg zum Gehöft Geier ein. Nach ca. 500 m zweigt in einer Kehre ein alter Forstweg ab, dem man ca. 100 m folgt. Der Aufschluß befindet sich auf einer schmalen Kristallinscholle, die zwischen zwei Ästen der Görtschitztalstörung liegt. Im Westen schließt sich direkt die Oberkreide an, die man beim Anmarsch passiert.

Die Kristallinscholle wird im wesentlichen von phyllitischen Biotit-Plagioklas-Glimmerschiefern aufgebaut (Abbildung C6), die von uns als Gesteine der Schuppenzone eingestuft werden. Im Westen werden sie von Phylliten der oberostalpinen Murauer Decke (Gurktaler Deckensystem) überlagert. Die Deckengrenze wird von Mylonit-Quarziten markiert. Diese enthalten lagenweise deutlich W-vergente Kleinfalten, mit zugeordneter Schieferung ( $B_4$ -Falten ?), die die mylonitische Foliation überprägen (vgl. Punkt C4).

---

Raum für Notizen