

DIE HOHEN TAUERN

MINERALOGIE UND PETROLOGIE

ARBEITSTAGUNG

der

Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft

gemeinsam mit der

Schweizerischen Mineralogischen und
Petrographischen Gesellschaft

Salzburg

5. bis 10. September 1977

EXKURSIONSFÜHRER

- EXKURSION 1 : Großglockner-Hochalpenstraße**
- EXKURSION 2 : Scheelitbergbau Felbertal**
- EXKURSION 3 : Habachtal**
- EXKURSION 3/a : Achsel-Alm, Hollersbachtal
(Ersatzexkursion)**
- EXKURSION 3/b : Knappenwand, Untersulzbachtal
(Ersatzexkursion)**
- EXKURSION 4 : Rauris**

EXKURSION 1: Großglockner-Hochalpenstraße

V. HÖCK (Universität Salzburg, Institut für Geologie und Paläontologie).

Einleitung

Jene geologische Einheit der Ostalpen, die als Tauernfenster bezeichnet wird, erstreckt sich über etwa 160 km Länge vom Brennerpaß im W bis zum Katschberg im E und umfaßt die Gebirgszüge der Hohen Tauern und der Zillertaler bzw. Tuxer Alpen (Abb.1). Seit P. TERMIER (1903) die penninische Natur der Gesteine der Hohen Tauern und der Zillertaler Alpen erkannte, die er als direkte Fortsetzung der penninischen Zone der Westalpen ansah, wurde in zahlreichen Arbeiten nicht nur die "Fensteratur" dieses Abschnittes weiter herausgearbeitet und belegt, sondern auch die Bedeutung des Tauernfensters für den gesamten Ostalpenbau geklärt (e.g. KOBER (1955), CLAR (1953, 1965), TOLLMANN (1959, 1963)).

Seriengliederung

Fossilführende Gesteine sind im Bereich des Tauernpenninikums äußerst selten, weshalb die großen stratigraphischen Zusammenhänge lange unklar blieben, wenn auch einzelne Gesteinstypen und -lagen, wie Dolomite und Marmore, Hochstegenkalk, Kalkglimmerschiefer (= Bündnerschiefer) oder Dolomitbrekzien bereits als triadisch bzw. jurassisch eingestuft wurden (e.g. KLEBELSBERG (1940), KOBER (1928), CORNELIUS und CLAR (1939)). Doch gelang es erst FRASL (1958), aufbauend auf die ausgezeichnete monographische Arbeit von CORNELIUS und CLAR (1939), über das Glocknergebiet ein stratigraphisches Schema für den mittleren Teil der Hohen Tauern zu entwickeln, das als Seriengliederung in die Literatur eingegangen ist. Von FRASL und FRANK (1966) wurde die Seriengliederung weiter verfeinert und stellt auch heute noch die Grundlage stratigraphischer Überlegungen zumindest im Mittelabschnitt der Hohen Tauern dar. Auf diesen Bereich möchte ich mich auch im weiteren beschränken, da sich auch die Exkursion nur im Gebiet der Mittleren Hohen Tauern bewegt.

Fünf stratigraphische Serien können im Mittelabschnitt des Tauernfensters unterschieden werden:

Bündnerschieferserie	-	Jura - Unterkreide (?)
Karbonatgesteinsserie	-	Trias
Wustkogelserie	-	Permotrias
Habächserie)	- vormesozoisch
Altkristallinserie		

Als "Altkristallin" wird jene Serie bezeichnet, deren Gesteine einer stärkeren vormesozoischen Metamorphose unterworfen waren. Heute besteht diese Folge aus Paragneisen, Granat-führenden Amphiboliten, aber auch Orthogneisen und Migmatiten. Ihre Abgrenzung zum Zentralgneis einerseits und zur Habachserie andererseits ist in vielen Fällen problematisch, da die doch recht kräftige alpidische Metamorphose die Grenze zwischen den verschiedenen Abfolgen teilweise verwischte. Altkristalline Gesteine finden sich im Bereich des Stubachtales, des Felbertales und des hinteren Matreier Tauerntales.

FRASL (1958) hält die Habachserie für eine ehemalige altpaläozoische Geosynklinalabfolge, bestehend aus dunklen Phylliten mit Graphitquarziten. Dazu kommen noch Serizitquarzitschiefer und Paragneise mit wenigen Kalkmarmorlagen als Abkömmlinge der Sedimente. Charakteristisch ist weiters, daß die paläozoischen Habachphyllite nie Übergänge zu Kalkphylliten, Kalkglimmerschiefern oder Einlagerungen anderer Karbonatgesteine zeigen und sich dadurch von den dunklen Phylliten der mesozoischen Bündnerschieferserie abgrenzen lassen. Eng verbunden mit den paläozoischen Metasedimenten sind metamorphe Magmatite, vorwiegend Effusivgesteine, deren Chemismus den gesamten Bereich von ultrabasischen (Serpentiniten) über intermediäre bis zu den sauren Gesteinen (Quarzkeratophyren) umfaßt. Die besten Aufschlüsse der Habachserie finden sich im Habachtal selbst, im Hollersbachtal, aber auch im Felber- und Stubachtal.

Im jüngeren Paläozoikum intrudieren in die vormesozoischen Serien saure Magmen, denen mehrere Gesteinstypen zugeordnet werden können: Augen- und Flasergneise, Metatonalite und granitische Orthogneise. F.KARL (1959) hielt die Intrusion der Tonalite auf Grund ihrer Ähnlichkeit mit jungen Tonaliten entlang der periadriatischen Naht für alpidisch. K/Ar-Bestimmungen an Biotiten und Amphiboliten schwach metamorpher Metatonalite im Großvenedigergebiet gaben jedoch Alter zwischen 293 und 392 ma (BESANG et al. (1968)) an. Aus dem südlichen Tauernfenster beschrieb CLIFF (1968) Metaplitgranite mit einem Rb/Sr Gesamtgesteinsalter von 244 ma, die in den Metatonaliten intrudierten. Weitere Altersbestimmungen an granitischen Zentralgneisen ergaben vorwiegend permische Alter zwischen 220 und 246 ma (LAMBERT (1964), CLIFF (1968), JÄGER et al. (1969), SATIR (1974)).

Die permomesozoischen Gesteinsserien beginnen mit der geringmächtigen sandig-tonigen Abfolge der Wustkogelserie, die durch grünlich-weiße Quarzite, grüne Phengitschiefer und grünlich-graue Metaarkosen, z.T. mit Porphyrgeröllen,

charakterisiert ist. Sie unterlagert, am besten im oberen Seidlwinkeltal, E der Großglocknerstraße aufgeschlossen, die Karbonatgesteinsserie der Trias. Das Normalprofil der letzteren beginnt mit hellgrünen plattigen Quarziten und Kalkmarmoren, an deren Basis ein Horizont mit Phyllitflatschen eingeschaltet ist. Es folgen Dolomitschlierenkalke, Bänderdolomite und hellgelbliche Glimmerdolomite, die ihrerseits von Rauhwacken zum Teil mit Gips überlagert werden. Die Kalke und Dolomite werden der Mitteltrias zugerechnet, die Rauwacken und Gipse ins Karn (?) gestellt. Abgeschlossen wird die Triasserie von einer sandig-tonigen Folge, die dem Keuper des helvetischen Raumes vergleichbar ist. Dementsprechend finden sich lichte Chloritoidschiefer und Quarzite (Quartenschiefer). Besonders schön ausgebildet ist die Karbonatgesteinsfolge NE des Fuscher Törls und im oberen Seidlwinkeltal, wovon die Serie den häufig in der Literatur angetroffenen Namen "Seidlwinkeltrias" bezieht.

Der Name Bündnerschieferserie für die posttriadische Gesteinsabfolge weist schon auf die große Ähnlichkeit dieser Gesteine mit denen der Schweizer Alpen hin. Nach FRASL und FRANK (1966) lassen sich, wenn man von der Hochstegenkalkfolge absieht, die im Rahmen der Exkursion nicht berührt wird, drei verschiedene Faziesbereiche innerhalb der Bündnerschieferserie abgrenzen. Von N nach S, entsprechend ihrer paläogeographischen Anordnung sind dies:

- die Brennkogelfazies
- die Glocknerfazies
- die Fuscherfazies.

Erstere liegt über der Seidlwinkeltrias und wird im wesentlichen durch dunkle Phyllite (z.T. Disthen-führend), weiße bis gelbliche Quarzite und Kalkglimmerschiefer repräsentiert. Ein besonderes Merkmal sind Lagen von Brekzien, deren dolomitische Komponenten entweder in kalkige oder kieselige Bindemittel eingebettet sind. Daneben finden sich Metaarkosen, Karbonatquarzite und Granatglimmerschiefer. Prasinite spielen in dieser Fazies eine untergeordnete Rolle. Am besten können die einzelnen Gesteinstypen dieser Fazies im Profil Hochtormargrötzenkopf studiert werden (Abb.4).

Die Glocknerfazies enthält vorwiegend Kalkphyllite, Kalkglimmerschiefer und seltener Glimmermarmore. In ihr finden sich auch die großen Massen der Grünsteine (z.B. Großglockner, Krefelder Hütte).

Die Fuscher Fazies, der am südlichsten gelegene Faziestrog, ist in mancher Hinsicht mit der Brennkogel-Fazies zu vergleichen. Die Schichtfolge ist durch klastische Sedimente, z.B. durch Metaarkosen, Quarzite oder Dolomitbrekzien gekennzeichnet. Kalkig-tonige Metasedimente, wie Schwarzphyllite und Kalkphyllite sind ebenfalls weit verbreitet. Im Gegensatz zur Brennkogel-fazies finden sich reichlich Prasinite, teilweise mit reliktschen Pyroxenen (Rauristal).

Über die ursprünglichen Zusammenhänge und Übergänge zwischen den einzelnen Faziesbereichen, als auch über die stratigraphische Reichweite der einzelnen Abfolgen ist wenig bekannt. Die Sedimentation dürfte aber spätestens in der Oberkreide zu Ende sein.

Grüngesteine, vorwiegend Serpentinite und Prasinite sind - wie schon angedeutet - in der Bündnerschieferserie weit verbreitet. Sie werden vielfach als Ophiolithe bezeichnet, entsprechen aber meist nicht der 1972 von der Penrose-Field-Conference vorgeschlagenen Definition der Ophiolithe. Im allgemeinen sind Prasinite und Ultrabasite nicht im Verband erhalten, sondern liegen als separierte Lagen vor. Gabbroabkömmlinge sind selten. Am schönsten erhalten sind die ursprünglichen Zusammenhänge in den Grüngesteinslagen zwischen Stubachtal, Mühlbachtal und Kaprunertal. Hier findet man tatsächlich noch die Folge: Ultrabazit-Metagabbro-Metabasalt, auch wenn die einzelnen Gesteinslagen tektonisch begrenzt sind.

Chemisch sind die Prasinite teils Tholeiite (seltener Quarz-normativ, häufiger Olivin-normativ), teils Alkalibasalte (Nephelin-normativ). In der Glocknerfazies scheinen Tholeiite vorzuherrschen, in den mehr klastisch betonten Faziesbereichen Alkalibasalte. Erste Ergebnisse von Spurenelementanalysen und Analysen von Seltenen Erd-Elementen (BICKLE and PIERCE (1975), HOECK (1976)) lassen vermuten, daß wenigstens ein Teil der Basalte alten Ozeanboden repräsentiert. Die Verbreitung und das Ausmaß der Ozeanbodenrelikte ist zur Zeit noch unklar.

Tektonik (Abb. 2, 3)

Die tiefste tektonische Einheit im mittleren Teil des Tauernfensters bildet das Granitgneisgewölbe des Granatspitzkerns. Im Gelände fällt diese Kuppel, die allseitig unter die Gesteine der Schieferhülle untertaucht, schon durch

ihre helle Farbe gegenüber den dunklen Schieferhüllengesteinen auf. Umrahmt wird der Zentralgneis von einer ⁺ autochthonen Hülle, die im S nur geringe Mächtigkeit aufweist, im N jedoch etwas anschwillt. Die basale altkristalline Amphibolitfolge dieser Hülle wird überlagert von Schiefen, Tuffen und Tuffiten, die der Habachserie zugeordnet werden. Als tiefste fernüberschobene Einheit liegt über dem Granatspitzkern und seiner Hülle der Komplex der Riffeldecken, eine Einheit mit altkristallinen Gneisen und Amphiboliten, Gesteinen der Habachserie und kleinen Einschaltungen mesozoischer Kalkschiefer. Die Allochthonie ist besonders gut im E und NE des Zentralgneises zu studieren, im S und SW des Granatspitzes ist der Deckencharakter nicht mehr deutlich ausgeprägt und die Abgrenzung der Riffeldecken zur Granatspitzhülle problematisch.

Die tiefste Deckeneinheit östlich des Fuschertales bilden nicht die Riffeldecken, sondern die Seidlwinkeldecke, eine etwa 5 km lange nordvergente liegende Falte, deren Stirn steil nach N abtaucht. Die permotriadischen Gesteine im Kern dieser Falte werden von Bündnerschiefern in Brennkogelfazies umhüllt.

Über den Riffeldecken im W und der Seidlwinkeldecke im E liegt die Einheit der Oberen Schieferhülle mit mächtigen Kalkglimmerschiefern, Prasiniten und nur schwächtigen Trias(?)resten an der Basis. N Ferleiten taucht die Obere Schieferhülle steil nach Norden ab, NE des Stubachtales verliert sie sich unter paraautochthonen Gesteinen der Habachserie.

Am Südrand des Tauernfensters wird die Obere Schieferhülle von der Matreier Zone überlagert, die von vielen Autoren dem Unterostalpin zugerechnet wird, aber starke Anklänge an das Penninikum zeigt, besonders an die Fuscher Fazies und daher von FRANK (1969) als südpenninisches Element aufgefaßt wird. Der im N der Oberen Schieferhülle gelegene Bündnerschieferserie (im wesentlichen in der Fuscher-Fazies), die bis an die Salzach reicht, wird im Bereich der Mittleren Hohen Tauern tektonische Selbständigkeit zuerkannt; sie wird als Fuscher Schieferhülle bezeichnet.

Riffeldecke, Seidlwinkeldecke und Obere Schieferhülle bilden im Glocknergebiet eine N-S streichende Quermulde, die bereits im Kartenbild deutlich zum Ausdruck kommt. Dementsprechend dominieren auch N-S streichende Faltenachsen im Gefügebild.

Am N-Rand der Oberen Schieferhülle werden diese Achsen durch jüngere Falten überprägt, die dem generellen E-W Streichen folgen.

Metamorphose

Die Diskussion der Metamorphose muß zur Zeit leider noch auf die permomesozoischen Serien beschränkt bleiben, da über Mineralogie und Petrographie der Habachserie und des Altkristallins noch keine hinreichenden Untersuchungen vorliegen.

Auf Abb.5 und 6 ist die Verbreitung der wichtigsten Minerale und Paragenesen sowohl in den Metasedimenten als auch in den Metavulkaniten dargestellt. Mineralzonen oder Isograden ließen sich in den Metasedimenten bisher nicht auskartieren. Am ehesten könnte man noch in den Metapeliten an eine Zone des Erstauftretens von Granat denken, doch ist gerade dessen Bildung bei der Tauernmetamorphose nicht nur von Druck und Temperatur abhängig, sondern wird auch weitgehend von der Gesteinschemie kontrolliert. In den Karbonatgesteinen fehlen ebenso Paragenesen, die invariante Punkte in TX-Schnitten repräsentieren und zur Festlegung von Isograden herangezogen werden könnten (TROMMSDORFF (1972)). Man erkennt aber an der Mineralverteilung, daß Granat und Disthen auf den zentralen Teil der Mittleren Hohen Tauern (Tauernhauptkamm) beschränkt sind und Stilpnomelan sich nur (wie auch in den Metavulkaniten) im N nahe des Salzachtales findet. Pyrophyllit als niedrig temperiertes Aluminiumsilikat, das an der Basis der Nördlichen Kalkalpen und der Grauwackenzone häufig vorhanden ist, konnte trotz systematischer Suche am Nordrand des Tauernfensters nicht nachgewiesen werden.

Chloritoid findet sich im gesamten Profil; die zur Staurolithbildung nötigen Temperaturen wurden im Bereich der Großglocknerstraße nicht erreicht. Aus dem westlichen und östlichen Teil des Tauernfensters wird aber Staurolith beschrieben (HÖERNES (1973), EXNER (1967), CLIFF et al. (1971)).

Zieht man die Metavulkanite als Metamorphoseindikatoren heran, läßt sich auf der Karte eine Linie des Erstauftretens von Oligoklasrändern um Albit ziehen. Diese Linie reicht vom hinteren Stubachtal ausgehend über Kitzsteinhorn und Moserboden zum hintersten Fuschertal und bis in den Bereich des Hochtors, östlich dessen sie sich in den Metasedimenten verliert. S des Tauernhaupt-

kammes ist das Auftreten von Oligoklasrändern entlang einer Linie vom Kalser Tauernhaus bis in das Mölltal N Heiligenblut verfolgbar.

Ein Vergleich beider Mineralverteilungskarten (Abb.5, 6) zeigt, daß das Verbreitungsgebiet von Granat in den Metapeliten etwa ident ist mit dem der Oligoklasränder in den Metavulkaniten.

Die Phasenbeziehungen in den Metapeliten sind auf AFM-Diagrammen (Thompsonprojektion) dargestellt (Abb.7a, b). Die nördlich gelegenen schwächer metamorphen Gesteine sind durch die Paragenesen Fe-reicher Chlorit + Stilpnomelan und Fe-reicher Chlorit + Chloritoid charakterisiert. Im höher temperierten Hauptkamm treten an ihre Stelle Chloritoid + Chlorit + Disthen und Granat + Chlorit + Chloritoid. Allerdings tritt Granat nur in Gesteinen mit wenigstens geringen CaO- und MnO-Gehalten auf.

Zwei Vierphasenparagenesen sind in den Kalkglimmerschiefern von Bedeutung:

Zoisit + Calcit + Margarit + Quarz

Zoisit + Calcit + Quarz + Grossular-führender Granat

Beide Mineralvergesellschaftungen definieren im vereinfachten Modellsystem $\text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ isobar univariante Reaktionskurven und können bei gleichen Temperaturen aber unterschiedlichen CO_2 -Partialdrücken koexistieren.

Triasdolomite, aber auch kieselige Karbonatgesteine der Bündnerschieferserie, wie z.B. Karbonatquarzite oder Dolomitbrekzien mit quarzitischem Bindemittel führen nicht selten Tremolit zusammen mit Quarz, Calcit und Dolomit. Diese Vierphasenparagenese muß zumindest bei den Drucken, die bei der Tauernmetamorphose herrschten, bei niedrigem X_{CO_2} (Stabilitätsfeld des Zoisites) stabil sein, wie das die häufige Verbindung von Zoisit (Klinozoisit) mit Tremolit, Calcit, Dolomit und Quarz belegt (Abb.8).

Diopsid tritt an einigen Stellen in Kalksilikatgesteinen der Umrahmung größerer oder kleinerer Serpentinikörper auf. Seine Begleiter sind entweder Tremolit/Aktinolith, Calcit und Quarz oder Tremolit/Aktinolith, Dolomit und Calcit. Diese Diopsidparagenesen weisen nicht unbedingt auf höhere Temperaturen hin, sie können auch im Temperaturbereich der Paragenese Tremolit + Calcit + Dolomit + Quarz existieren, allerdings nur bei extrem niedrigem X_{CO_2} .

Möglicherweise wurde die extrem wasserreiche Gasphase durch das externe Wasserreservoir der benachbarten Serpentinittkörper kontrolliert (HOECK (1977)).

Verschiedentlich treten sowohl innerhalb der Kalkglimmerschiefer als auch der Metavulkanite Pseudomorphosen auf, die als Formrelikte von Lawsonit gedeutet werden. Die Frage, ob die Lawsonite der jungalpidischen Metamorphose zuzurechnen sind oder als Relikte einer eoalpinen Metamorphose betrachtet werden können, muß offen bleiben. Die Temperatur dürfte, wie das Auftreten von Disthen und Chloritoid belegt, im Tauernhauptkamm bei etwa 450 - 500°C gelegen sein, der Gesamtdruck bei ca. 4 - 5 kbar.

EXKURSIONSRUTE

Salzburg - Bruck a.d.Glocknerstraße - Fusch - Großglockner-Hochalpenstraße.

- STOP 1 : Steinbruch Bärenschlucht, 985 m.
Kalkglimmerschiefer (Glimmermarmore) der Bündnerschieferserie in Glocknerfazies. Wichtigste Minerale: Calcit, Dolomit, Phengit, Paragonit, Margarit, Zoisit, Quarz.
- STOP 2 : Großglocknerstraße N-Rampe, Kehre 11, Hexenküche, 2180 m.
Helle Quarzite und Quarzitschiefer der Brennkogelfazies, Turmalinquarzite, Chlorit - Chloritoidschiefer, Chloritfleckenschiefer.
- STOP 3 : Parkplatz F. Rehrl-Haus, 2400 m.
Fußwanderung auf den Leitenkopf (Edelweißspitze), Geologischer Überblick: Liegende Falte der Seidlwinkeldecke. Unmittelbar N des Parkplatzes Edelweißspitze dunkle, graphitische Disthenquarzite mit Chloritoid. Abstieg zum F.Rehrl-Haus: lichte Chloritoidschiefer des Keuper. Wanderung zum Parkplatz Fuschertörl: Gesteine der Obertrias mit Quarziten, Dolomit und Gips.
- STOP 4 : (alternativ) Elendgrube SW Mittertörl, 2330 m.
Blöcke des Brennkogelserpentinites.
- STOP 5 : Hochtör, 2550 m.
Profil Hochtör - Großer Margrötzenkopf (Abb.4). Querschnitt durch die Gesteinsabfolge der Brennkogelfazies: dunkle Chloritoidschiefer, Karbonatquarzite, Dolomitbrekzien, Kalkglimmerschiefer, Prasinite, Granatglimmerschiefer.
N-Flanke des Großen Margrötzenkopfes: Blöcke ehemaliger Eklogite mit Relikten von Klinopyroxen und Glaukophan.

Vom Hochtör entlang der S-Rampe der Großglockner-Hochalpenstraße bis zur Abzweigung Guttal. Von dort Richtung Franz-Josefs-Haus.

- STOP 6 : Schienewand, 2050 m.
Granat-führende Kalkglimmerschiefer mit Calcit, Dolomit, Quarz, Granat, Zoisit, Chlorit, Phengit und Paragonit.
- STOP 7 : (alternativ) Michlbach (Fensterbach), 2050 m.
Abstieg (ca. 60 Höhenmeter) zu "Serpentinrandgesteinen" mit Diopsid, Dolomit, Aktinolith, Calcit und Epidot.
- STOP 8 : Parkplatz Franz-Josefs-Haus, 2380 m.
Fußwanderung zur Gamsgrube: Prasinite und Kalkglimmerschiefer in Glocknerfazies. Vereinzelt Pseudomorphen nach Lawsonit in Prasiniten. Gamsgrube: Blöcke granatführender Prasinite (ehemalige Eklogite).

LITERATURHINWEISE

BESANG, C., HARRE, W., KARL, F., KREUZER, M., LENZ, H.,
MÜLLER, P. und I. WENDT (1968):

*"Radiometrische Altersbestimmungen (Rb/Sr und K/Ar) an Gesteinen
des Venediger-Gebietes (Hohe Tauern, Österreich)".
Geol.Jb.86, 835 - 844.*

BICKLE, M.J. and PEARCE, J.A. (1975):

*"Oceanic Maffic Rocks in the Eastern Alps".
Contr.Mineral.and Petrol.49, 177 - 189.*

BICKLE, M.J. and POWELL, R. (1977):

*"Calcite-Dolomite Geothermometry for Iron-Bearing Carbonates,
The Glockner Area of the Tauern Window, Austria".
Contrib.Mineral.Petrol.59, 281 - 292.*

CLAR, E. (1953):

*"Zur Einfügung der Hohen Tauern in den Ostalpenbau".
Verh.GBA 1953, 93 - 104.*

CLAR, E. (1965):

*"Zum Bewegungsbild des Gebirgsbaues der Ostalpen".
Verh.GBA, Sh.G, 11 - 35.*

CLIFF, R.A. (1968):

*"The Age of Tonalites in the Southeast Tauernfenster,
Austrian Alps - Rubidium/Strontium Whole Rock Ages on Some
Associated Leucogranites".
N.Jb.Geol.Paläontol.Mh. 1968, 655 - 663.*

CLIFF, R.A., NORRIS, R.J., OXBURGH, E.R. and WRIGHT, R.C. (1971):

*"Structural, Metamorphic and Geochronological Studies in the
Reisseck and Southern Ankogel Groups, the Eastern Alps".
Jb.Geol.BA 114, 121 - 272.*

CORNELIUS, H.P. und CLAR, E. (1939):

*"Geologie des Großglocknergebietes (I.Teil)"
Abh.Zweiginst.Wien d.Rst.f.Bd.fsch. (GBA) 25, 1 - 305.*

EXNER, CH. (1967):

*"Staurolith und Polymetamorphose im Umkreis der östlichen
Hohen Tauern".
Verh.GBA 1967, 98 - 108.*

FRANK, W. (1969):

*"Geologie der Glocknergruppe".
Wissenschaftl.AV-Hefte 21, 95 - 107.*

FRASL, G. (1958):

*"Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den Mittleren
Hohen Tauern".
Jb.GBA 101, 323 - 472.*

FRASL, G. und FRANK, W. (1964):

*"Exkursion I/2, Mittlere Hohe Tauern".
Mitt.Geol.Ges.Wien 57/1, 17 - 31.*

FRASL, G. und FRANK, W. (1964):

"Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster mit besonderer Berücksichtigung des Mittelabschnittes im Oberpinzgau".

Der Aufschluß, Sh.15, 30 - 58.

FREY, M. and ORVILLE, P.M. (1974):

"Plagioclase in Margarite-Bearing Rocks".

AmJ.Sc. 274, 31 - 47.

FRY, N. (1972):

"Lawsonite pseudomorphed in Tauern greenschist".

Min.Mag.39, 121 - 122.

HOECK, V. (1974):

"Zur Metamorphose mesozoischer Metasedimente in den mittleren Hohen Tauern (Österreich)".

SMPM 54, 567 - 593.

HOECK, V. (1976):

"Bedeutung der basischen Metavulkanite für Metamorphose und Baugeschichte der mittleren Hohen Tauern".

Geol.Tiefbau der Ostalpen 3. Bericht, 26 - 35.

HOECK, V. (1977):

"Tremolit/Aktinolith- und Diopsid-führende Metasedimente im Bereich Fuscherkarkopf - Hochtorn (Mittlere Hohe Tauern)"

HOERNES, ST. (1973):

"Untersuchungen zur Metamorphose in den westlichen Hohen Tauern (Österreich)".

TMPM 20, 81 - 106.

KLEBELSBERG, R. (1940):

"Ein Armonit aus dem Hochstegenkalk des Zillertales"

Z.d.Geol.Ges. 92, 582 - 586.

KOBER, L. (1928):

"Mesozoische Brekzien in der Schieferhülle der Sonnblickgruppe".

Cbl.Min.Abt.B. 1928, 607 - 608.

KOBER, L. (1955):

"Bau und Entstehung der Alpen".

2.Aufl., 379 S., Deutike Wien.

JÄGER, E., KARL, F. und SCHMIDEGG, O. (1969):

"Rubidium - Strontium - Altersbestimmungen an Biotit-Muskovit-Granitgneisen (Typus Augen- und Flaserigneise) aus dem nördlichen Großvenedigerbereich (Hohe Tauern)".

TMPM 13, 251 - 272.

LAMBERT, J.ST. (1964):

"Isotopic Age Determinations on Gneises from the Tauernfenster, Austria".

Verh.GBA.1964, 16 - 27.

PENROSE FIELD CONFERENCE (1972):

"Ophiolites".
Geotimes 17/12, 24 - 28.

SATIR, M. (1974):

"Rb-Sr-Altersbestimmungen an Glimmern der westlichen Hohen Tauern: Interpretation und geologische Bedeutung".
SMPM 74, 213 - 228.

TERMIER, M.P. (1903):

"Les nappes des Alpes Orientales et a Synthèse des Alpes".
Bull.Soc.Geol.France 4, Ser.3, 711 - 766.

TOLLMANN, A. (1959):

Der Deckenbau der Ostalpen auf Grund der Neuuntersuchung des zentralalpiner Mesozoikums".
Mitt.Ges.Geol.Bergb.Stud. Wien 10, 3 - 62.

TOLLMANN, A. (1963):

"Ostalpensynthese".
256 S., Deutike Wien.

TROMMSDORFF, V. (1972):

"Change in T-X during Metamorphism of Siliceous Dolomitic Rocks of the Central Alps".
SMPM 52, 567 - 571.

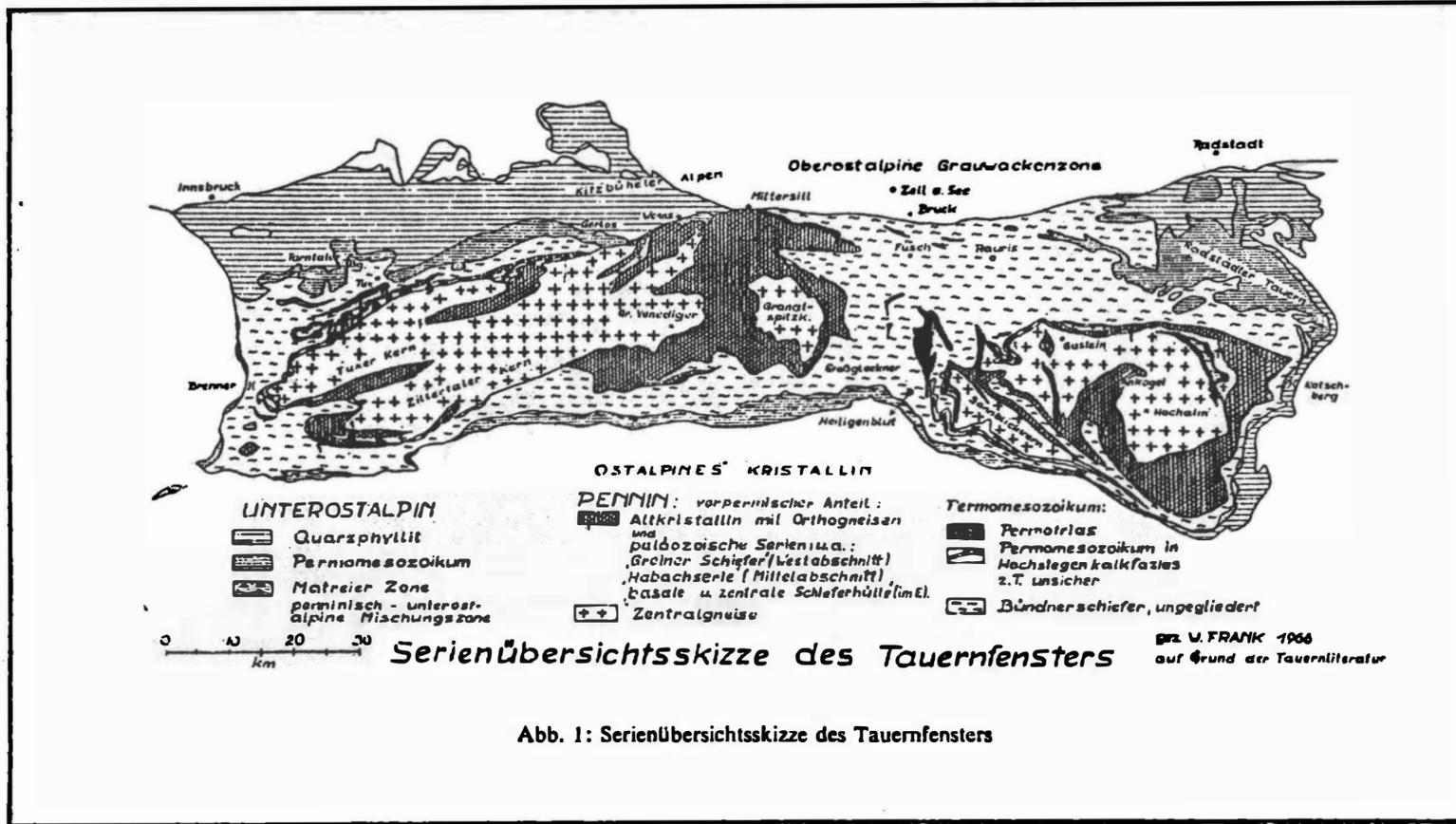


Abb. 1: Serienübersichtsskizze des Tauernfensters

TEKTONISCHE GLIEDERUNG DER GLOCKNER- UND GRANATSPITZGRUPPE

W. FRANK

-  Grauwackenzone
 -  Quarzphyllitzone
 -  Altkristallin im S der Tauern
 -  Matreier Zone
 - Pennin mit unterostalpinen Anteilen
- PENNIN:**

-  Fuscher Schieferhülle
-  Obere Schieferhülle i.e.S. ('Glocknerdecke')
- Deckensystem der Oberen Schieferhülle, Bündnerschiefer und kleinere Späna von Permatrias
-  Seidlwinkldecke
- Permatrias und Bündnerschiefer
-  Riffeldecken (im E), im W im Zusammenhang mit der parautochthonen Schieferhülle des Venedigerkernes
- Parautochthone Hülle des Granatspitz- u. Venedigerkernes samt Falkenbachlappen
-  Permatrias und Bündnerschiefer
-  Habachserie
-  altkristalline Amphibolitfolge
-  Granatspitzkern

Strukturen:
 Faltenachsen aller Größenordnungen,
 B-Lineationen, Mineral elongationen:

0° | 5° | 15° | 30° | 45° | 60° | 75° | 85° | 90°

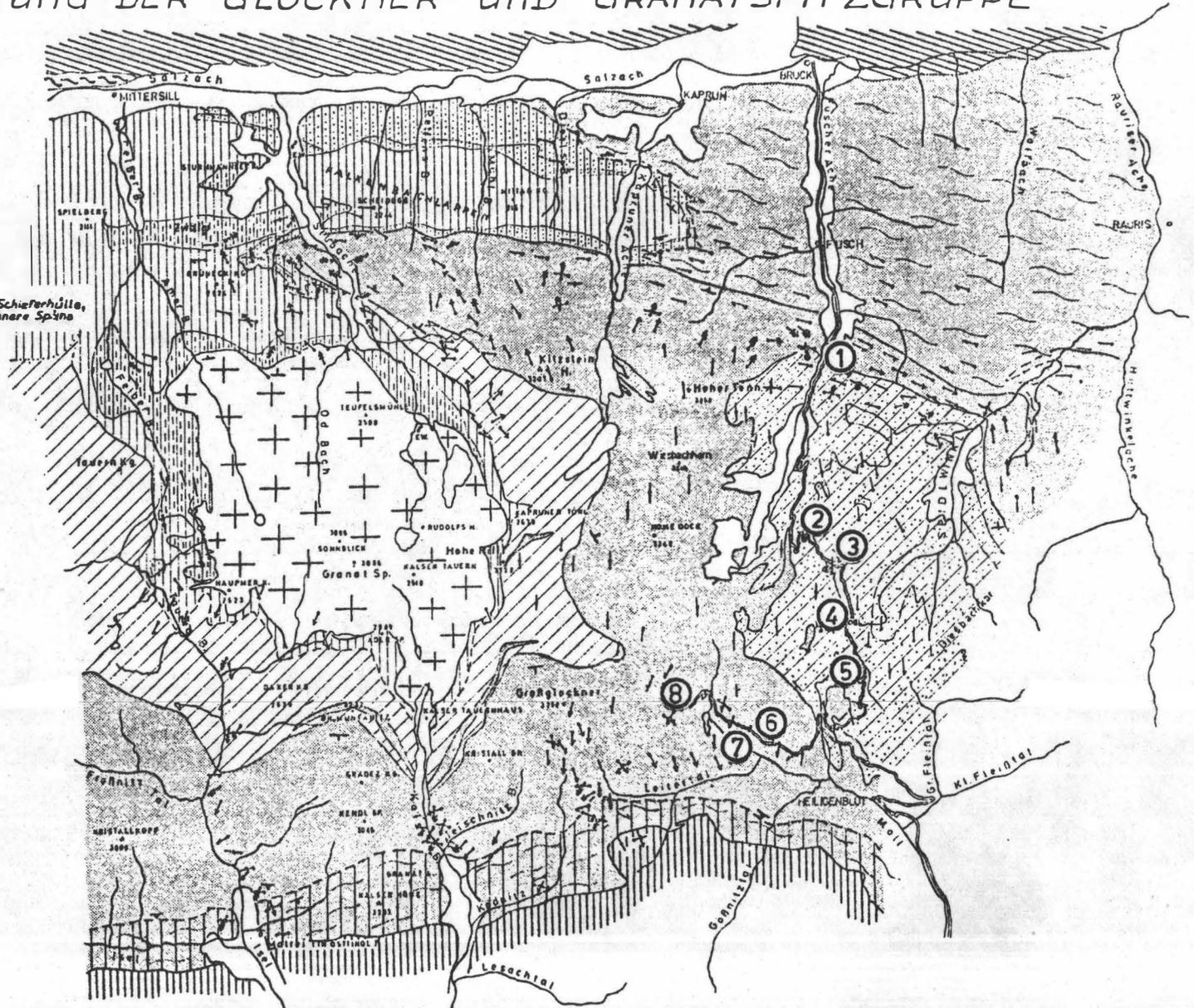
† jüngere B-Achse ~ überprägt ältere !

Die Pfeile entsprechen Mittelwerten im angegebenen Bereich, Messungen im Bereich des Felbertauern z.T. nach G. Fuchs 1958

s-Flächen-Fallen: $\chi < 50^\circ < \chi$

0 5 10 km

③ Haltepunkte



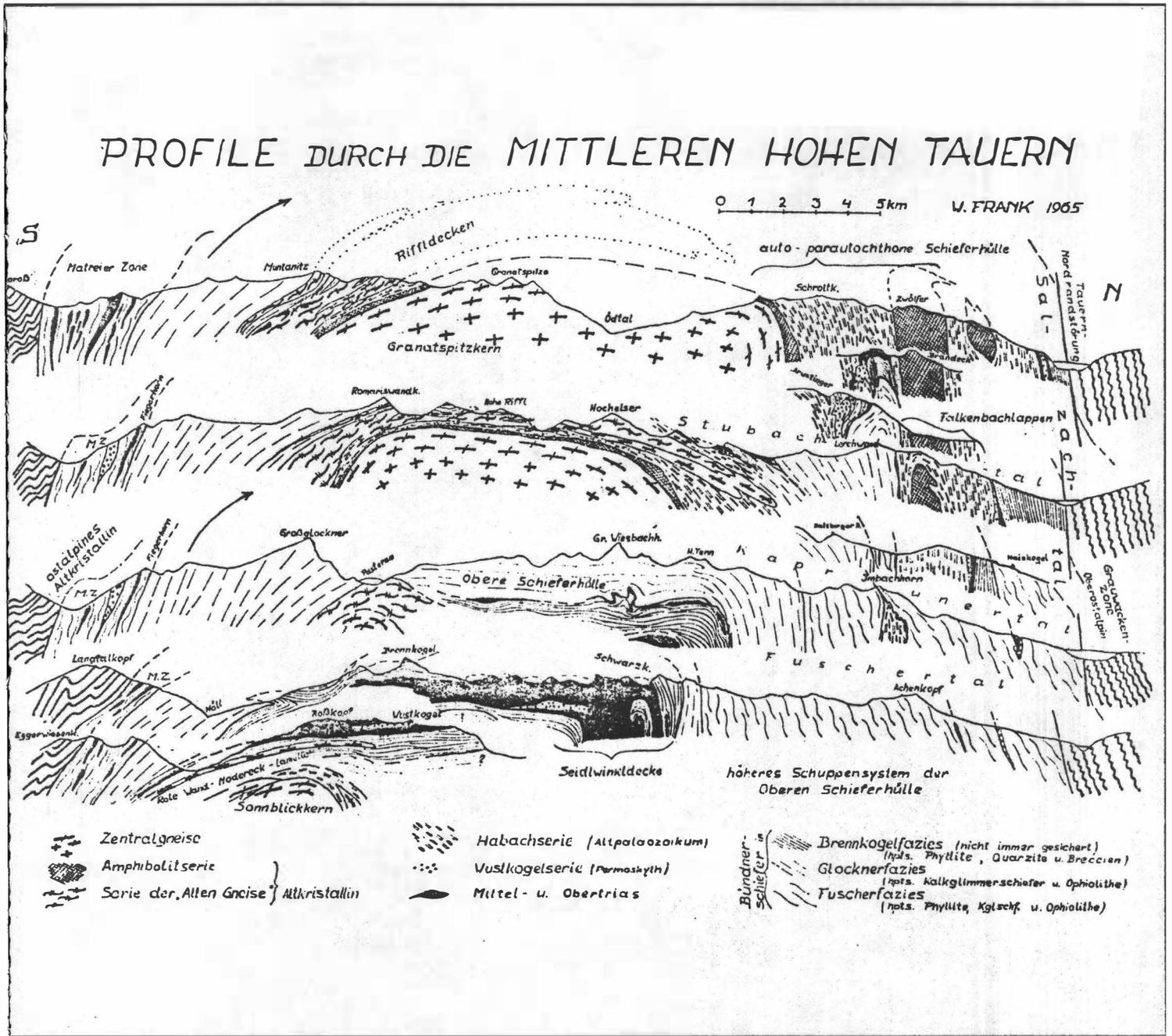


Abb.3.: Profile Mittlere Hohe Tauern

Die einzelnen Profilschnitte sollen den prinzipiellen Bau kennzeichnen. Die geologischen Verhältnisse sind annähernd so dargestellt, wie sie an den Talflanken, von Osten gesehen, aufgeschlossen sind. Nur der Schnitt Hohe Riffel - Hocheiser ist von Westen gesehen (spiegelbildlich) dargestellt. Zum Teil sind seitliche Elemente in das Profil hineinprojiziert.

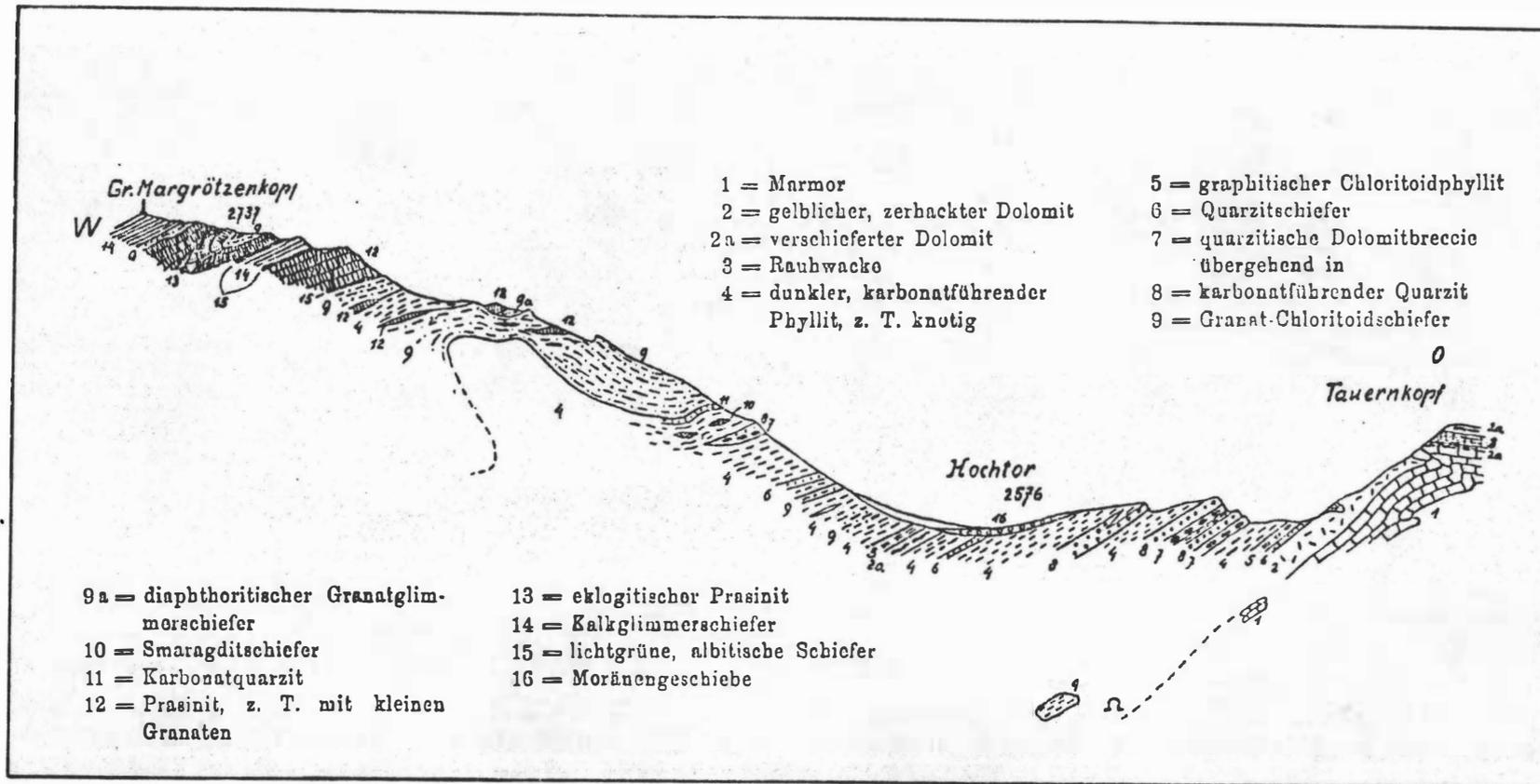


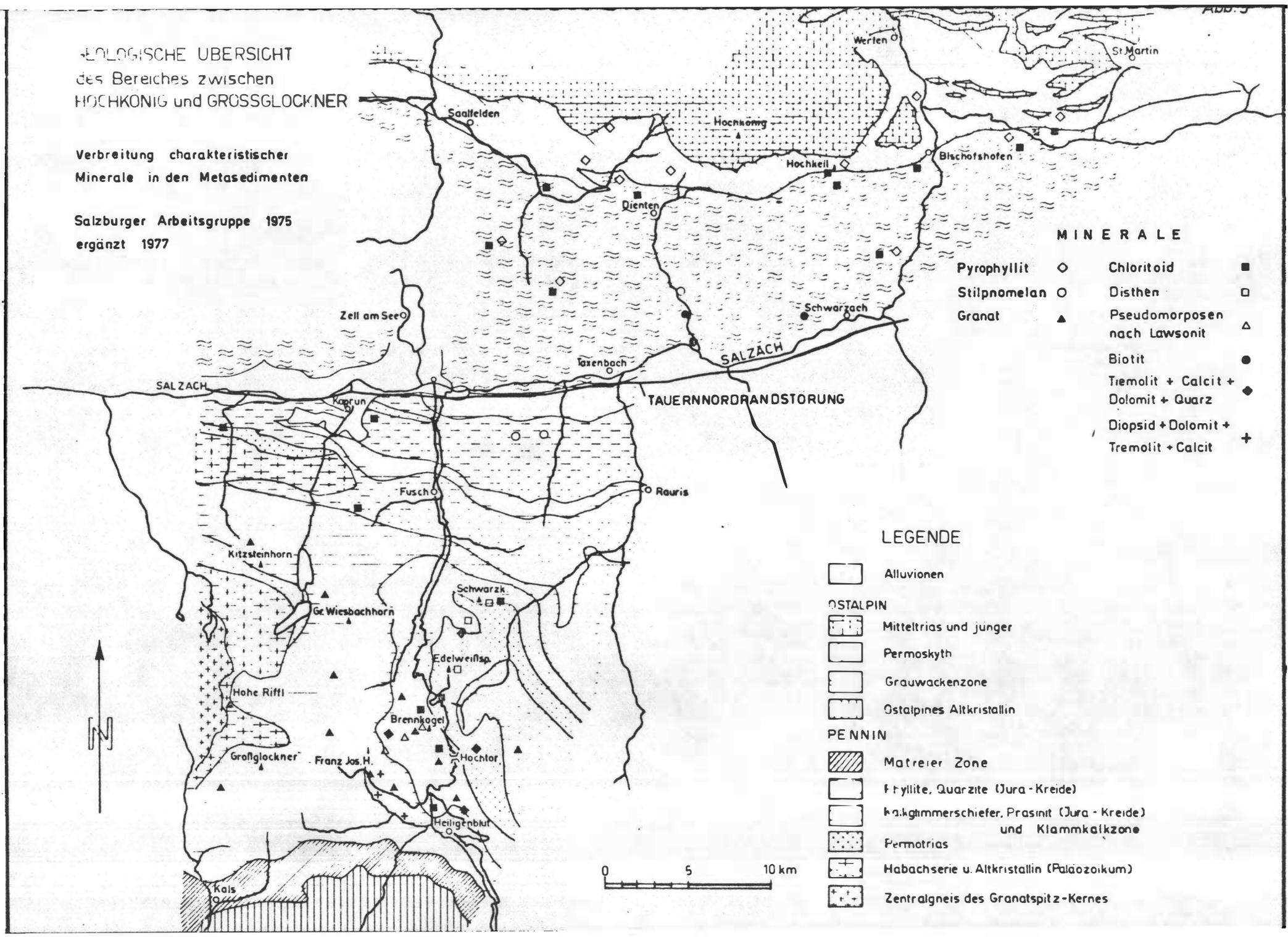
Abb.4.: W - E Schnitt über das Hochtor

GEOLOGISCHE ÜBERSICHT
des Bereiches zwischen
HOCHKÖNIG und GROSSGLOCKNER

Verbreitung charakteristischer
Minerale in den Metasedimenten

Salzburger Arbeitsgruppe 1975
ergänzt 1977

Abb. 5

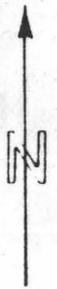
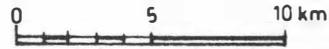


MINERALE

- | | | | |
|--------------|---|--|---|
| Pyrophyllit | ◇ | Chloritoid | ■ |
| Stilpnomelan | ○ | Disthen | □ |
| Granat | ▲ | Pseudomorphen
nach Lawsonit | △ |
| | | Biotit | ● |
| | | Tremolit + Calcit +
Dolomit + Quarz | ◆ |
| | | Diopsid + Dolomit +
Tremolit + Calcit | + |

LEGENDE

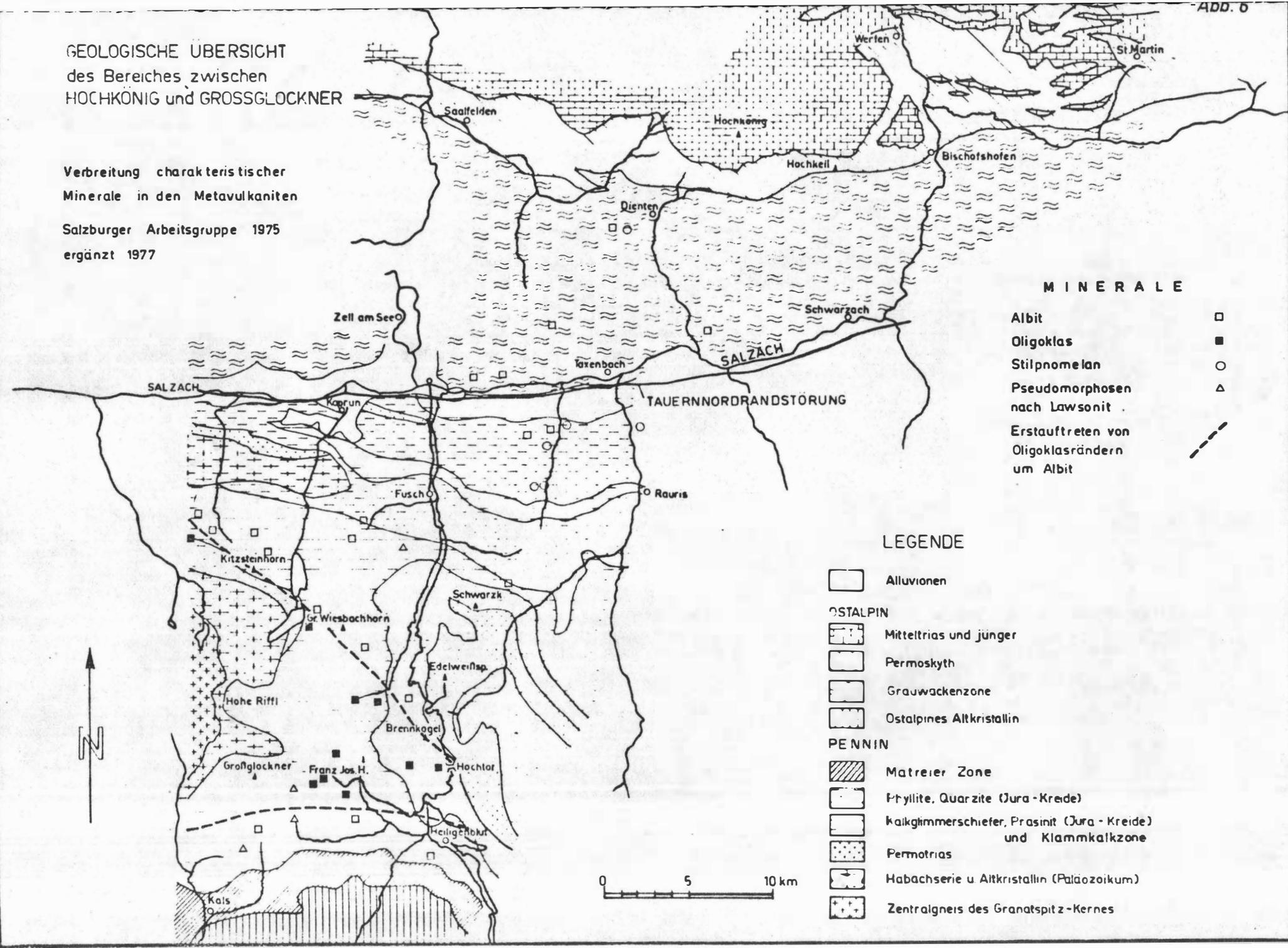
- Alluvionen
- OSTALPIN
 - ▨ Mitteltrias und jünger
 - ▩ Permoskyth
 - ▧ Grauwackenzone
 - ▦ Ostalpines Altkristallin
- PENNIN
 - ▨ Matreier Zone
 - ▩ Fryllite, Quarzite (Jura - Kreide)
 - ▧ Kalktimmerschiefer, Prasinit (Jura - Kreide)
und Klammkalkzone
 - ▦ Permotrias
 - ▩ Habachserie u. Altkristallin (Paläozoikum)
 - ▦ Zentralgneis des Granatspitz-Kernes



GEOLOGISCHE ÜBERSICHT des Bereiches zwischen HOCHKÖNIG und GROSSGLOCKNER

Verbreitung charakteristischer
Minerale in den Metavulkaniten

Salzburger Arbeitsgruppe 1975
ergänzt 1977

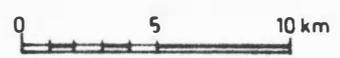


MINERALE

- Albit □
- Oligoklas ■
- Stilpnomelan ○
- Pseudomorphosen nach Lawsonit ▲
- Erstaufreten von Oligoklasrändern um Albit - - -

LEGENDE

- [Blank box] Alluvionen
- OSTALPIN
 - [Cross-hatch pattern] Mitteltrias und jünger
 - [Horizontal lines] Permoskyth
 - [Vertical lines] Grauwackenzone
 - [Dotted pattern] Ostalpines Altkristallin
- PENNIN
 - [Diagonal lines] Matreier Zone
 - [Horizontal lines] Fryllite, Quarzite (Jura - Kreide)
 - [Vertical lines] Kalkgimmerschiefer, Prasinit (Jura - Kreide) und Klammkalkzone
 - [Dotted pattern] Permotrias
 - [Cross-hatch pattern] Habachserie u Altkristallin (Paläozoikum)
 - [Star pattern] Zentralgneis des Granatspitz - Kernes



As : Alumosilikat (Pyrophyllit, Disthen)

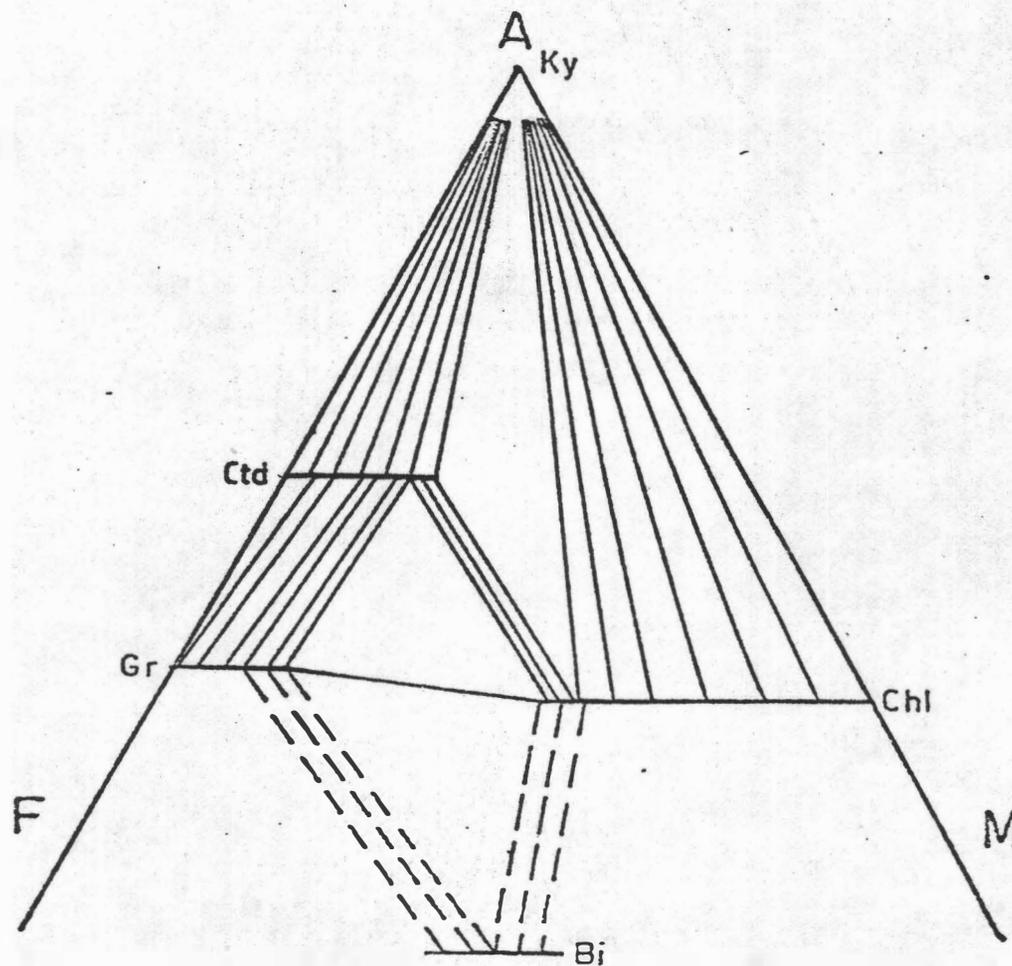
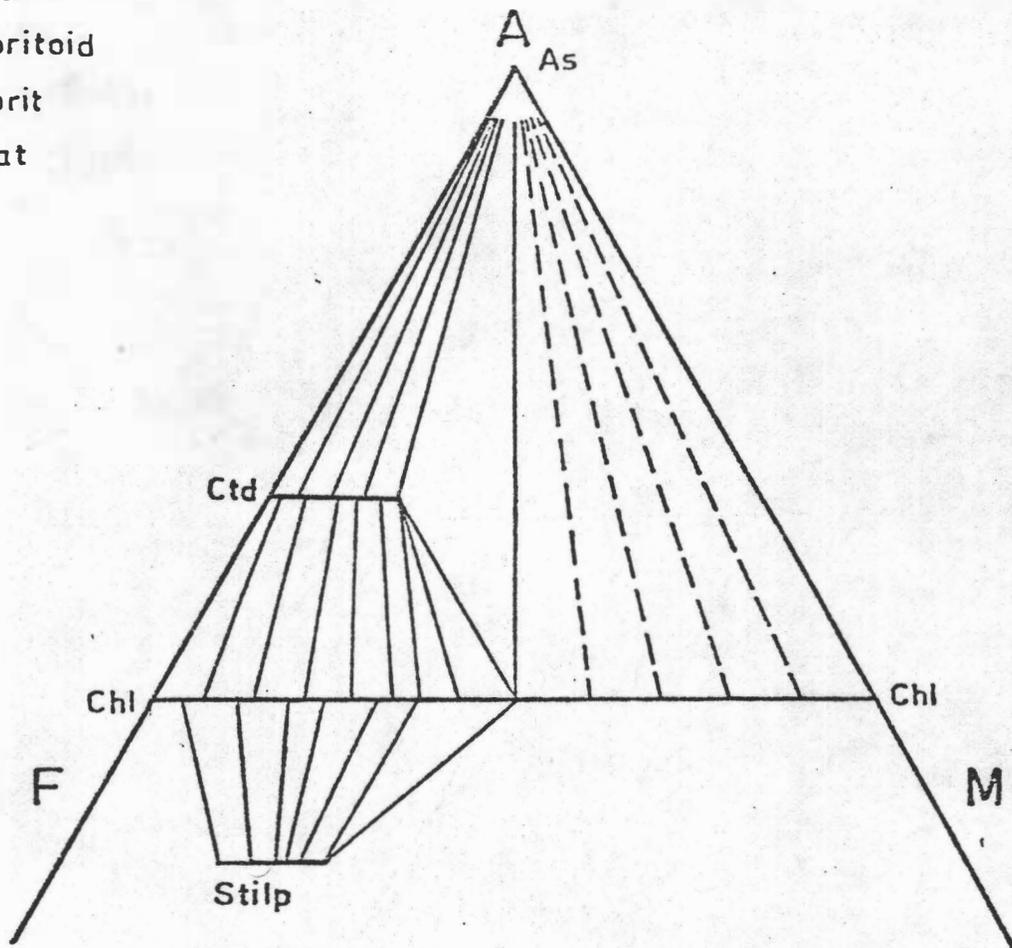
Abb. 7

Ky : Disthen

Ctd : Chloritoid

Chl : Chlorit

Gr : Granat



Phasenbeziehung pelitischer Gesteine i.d. AFM Projektion nach THOMPSON

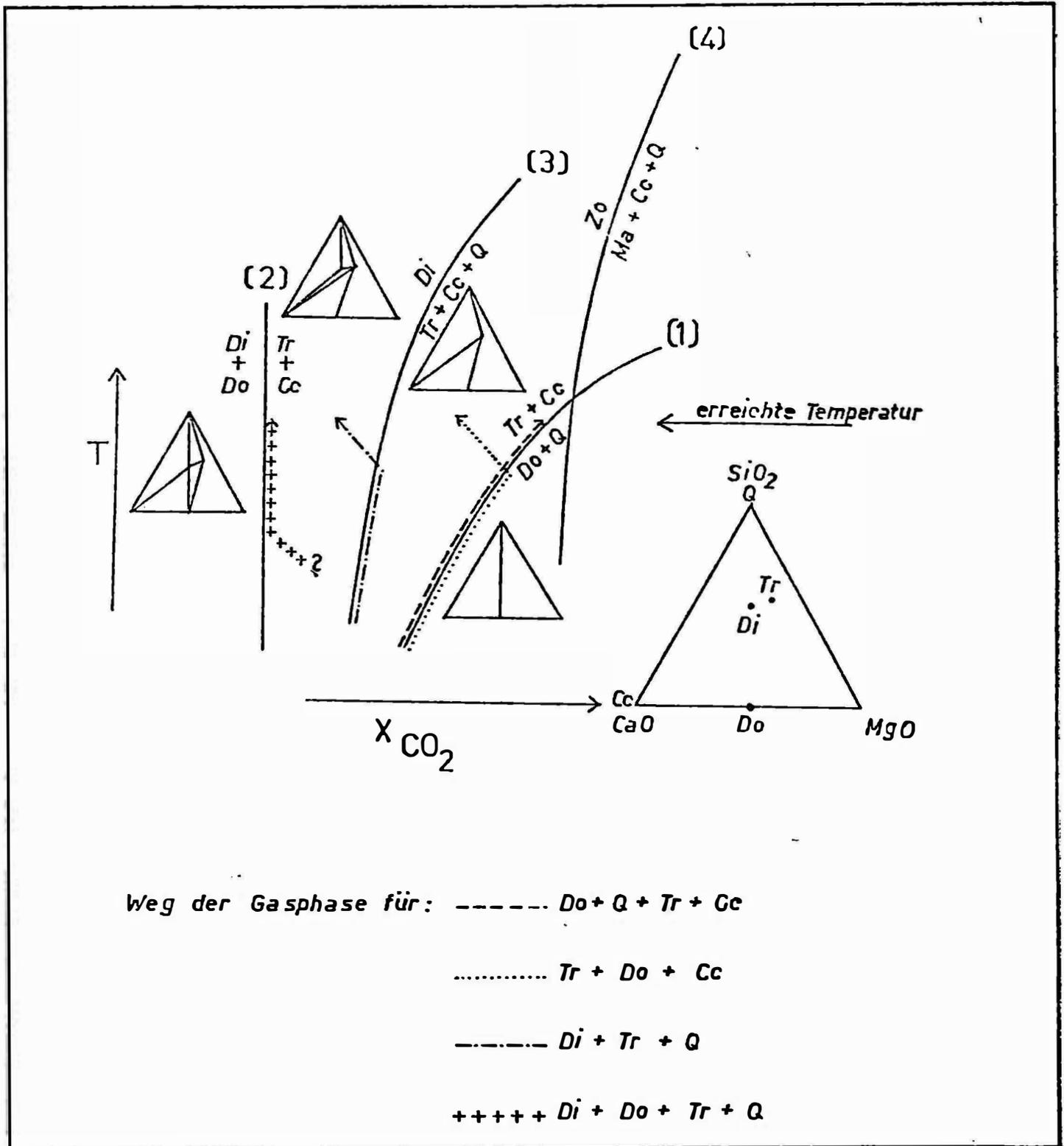


Abb.8.:Schematisches T - X_{CO₂} Diagramm im System CaO-MgO-SiO₂-H₂O-CO₂

Abkürzungen: Zo - Zoisit , Ma - Margarit , Do - Dolomit ,
 Q - Quarz , Tr - Tremolit , Cc - Calcit ,
 Di - Diopsid

EXKURSION 2: Scheelitbergbau Felbertal

*R.HÖLL (Universität München, Institut für
Allgemeine und Angewandte Geologie)*

Die Ostalpen enthalten zahlreiche, größtenteils erst in den letzten zehn Jahren entdeckte Scheelitvorkommen.

Die meisten dieser Erzvorkommen gehören zum Typus der schichtgebundenen, altpaläozoischen Vererzungen mit zeitlichen, räumlichen und genetischen Beziehungen zu untermeerischen, basischen, örtlich auch ultramafischen und sauren Vulkaniten, sowie damit verbundenen hydrothermalen Stoffzufuhren. Die Scheelitführung in den Zentralgneiskernen der Hohen Tauern wird als regenerierte Erzmineralisation im Zusammenhang mit variszischen, sialisch-paligenen Aufschmelzungsprozessen gedeutet. Fast alle Scheelitvorkommen zeigen unterschiedlich intensive Erscheinungen metamorpher Stoffumlagerungen. Pegmatitisch-pneumatolytische, kontaktpneumatolytische und subvulkanische Wolframvorkommen sind in den Ostalpen noch nicht nachgewiesen.

Die intensivste Verbreitung von Wolframmineralisationen wurde in prämesozoischen Gesteinen des Penninikums festgestellt, vor allem in einem bis mehrere 100 m mächtigen Gesteinspaket im unteren Teil der Eruptivgesteinsfolge der Habachserie. Die schichtgebundene Scheelitlagerstätte Felbertal repräsentiert die weitaus größte Wolframkonzentration der Ostalpen, begleitet von schwachen Anreicherungen an Mo, Cu, Bi, Au, Ag und Be.

Im Unterostalpin ist die Wolframführung auf wenige Gebiete beschränkt. Die schichtgebundenen Lagerstätten Tux und Kleinarltal sind durch eine ungewöhnlich Mo-arme Scheelitmineralisation innerhalb einer Folge mit Schwarzschiefern und karbonatischem Nebengestein (Dolomit-Spatmagnetit in Tux, Eisendolomit im Kleinarltal) gekennzeichnet.

Im Mittelostalpin (TOLLMANN (1963)) sind einzelne Scheelitvorkommen, spurenhafte Scheelitmineralisationen in Antimonitlagerstätten der Kreuzeckgruppe, sowie Arsenkies-Scheelit-Vererzungen in der Thurntaler Quarzphyllitserie innerhalb oder in Begleitung von Metabasitlagen bekannt.

Im Oberostalpin fehlen Hinweise auf eine Wolframführung.

Diese räumliche Verbreitung der unterschiedlichen altpaläozoischen Scheelitvererzungen wie auch sonstiger schichtgebundener, etwa gleichalteriger Erzvorkommen (Antimonit-, Zinnober- und Kiesvorkommen) ist abhängig von der ehemaligen paläogeographischen Verteilung der Zufuhr- und Ablagerungsbereiche sowie vom gesamten späteren tektonischen Geschehen.

Die altpaläozoischen Gesteinsserien in den großtektonischen Einheiten der Ostalpen repräsentieren Sedimentfolgen, denen ein verbreiteter, submariner Vulkanismus gemeinsam ist. Ein Zusammenhang dieses Vulkanismus und der genetisch verbundenen Wolframvererzung mit Subduktionsprozessen und einer Inselbogenentwicklung ist wahrscheinlich.

LITERATURHINWEISE

HÖLL, R. (1975):

"Die Scheelitlagerstätte Felbertal und der Vergleich mit anderen Scheelitvorkommen in den Ostalpen".
Bayer. Akad. Wiss., mathem.-naturw. Kl.,
Abh., N.F., H 157 B, 114 S. (Textteil und Anlagen).

TOLLMANN, A. (1963):

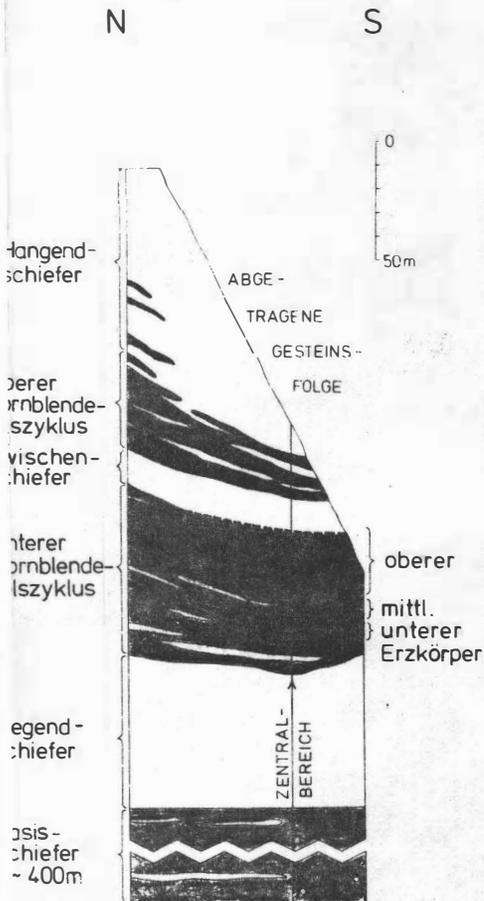
"Ostalpensynthese".
Wien: Deutike, 256 S.

SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER ERZFÜHRENDEN SERIE IM BEREICH DER LAGERSTÄTTE FELBERTAL

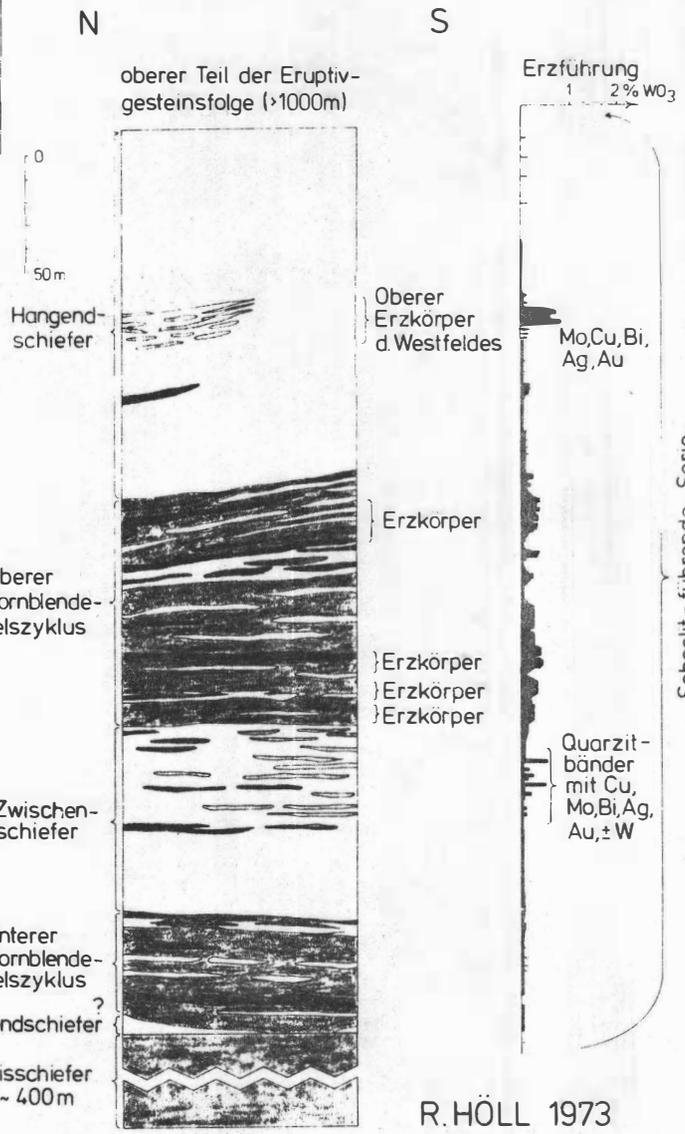
LEGENDE:

- | | | | |
|---|--|---|---|
|  | FEINKÖRNIGE, QUARZITISCHE SCHEELIT-REICHERZE |  | HORNBLENDEFELSE UND GROBKÖRNAMPHIBOLITE |
|  | QUARZITLAGEN ± SCHEELIT |  | BASISSCHIEFER |
|  | GNEISE (EHM SAURE UND INTERMED VULKANITE) |  | GESTEINSFOLGE MIT FEINKÖRNI- GEN SCHEELIT FÜHRENDEN QUARZITISCHEN BANDERN UND TRUMERN (≥ 0.3% WO ₃) |
|  | PRASINITE (VOR ALLEM HORN- BLENDEPRASINITE, EHEM. THOLEIITBASALTE) | | |

QUERPROFIL OSTFELD



QUERPROFIL WESTFELD



R. HÖLL 1973

Exkursion 3 : Habachtal - Smaragdorkommen in der Leckbachrinne

F. KOLLER (Universität Wien, Institut für Petrologie)
und G. NIEDERMAYR (Naturhistorisches Museum Wien,
Mineralogisch-Petrographische Abteilung).

Exkursionsroute: Busfahrt Paß Thurn-Mittersill-Bramberg-Habachklause.

Von da Fahrt mit Jeep zum Gasthof Alpenrose. Fußmarsch vom Gasthof Alpenrose zum Sedl und weiter zur Leckbachscharte.

Etwa das erste Drittel des Habachtales wird von Gesteinen der Habachmulde eingenommen (Abb. 1). Es sind dies Schwarzphyllite, intermediäre Tuffe und Tuffite, saure Porphyroide, quarzitische Gesteine und Metabasite, bis zu grobkörnigen Gabbroamphiboliten.

Daran schließt südlich der mächtige Gesteinskomplex der Habachzunge, bestehend aus Augen- und Flasergranitgneisen, die teilweise auch als homogene, dickgebankte Granitgneise vorliegen, an. Die Gneise weisen normalgranitischen Chemismus auf. Der Mineralbestand umfaßt Mikroklin, Albit, Quarz, Biotit, Muskovit, Phengit und etwas Granat. Die "Augen" bestehen in der Regel aus perthitischem Mikroklin, Albit und Quarz. Rb/Sr-Datierungen ergaben ein permisches Gesamtgesteinsalter dieses Komplexes (JÄGER, E., F. KARL und O. SCHMIDEGG, 1969). Zu vermerken ist aber in diesem Zusammenhang, daß die als älter angesehenen Metabasite der Habachserie, die die Gneise der Habachzunge im N und S begrenzen, keine nennenswerten Kontakterscheinungen zeigen; die Grenzen sind konkordant, aber mehr oder weniger tektonisch überprägt und zeigen nur schwache Reaktionskontakte durch Stoffaustausch während der alpidischen Metamorphose (KARL, F. und O. SCHMIDEGG, 1964).

Der Südrand der Habachzunge wird im SE durch eine auch Ultramafitlinsen führende Serie begrenzt und von mächtigen Metabasiten unterlagert. Es sind dies von basischen Vulkaniten, Tuffen und Tuffiten ableitbare Metabasite,

bestehend u. a. aus Amphiboliten, Plagioklas-Amphiboliten, Amphibol-Chloritschiefern und Biotit-Amphibol-Epidotschiefern. Innerhalb dieser Serie ist eine Zunahme der Metamorphose in Richtung Tauern-Hauptkamm festzustellen; ihr SW-Rand ist in breiter Front von diskordanten, schwach deformierten Apliten durchschwärmt. Südlich anschließend - etwa im Bereich der Gjaidriese - folgen Biotitgneise, die neben Biotit und Oligoklas, Hornblende Granat und Epidot führen und insbesondere im Grenzbereich zum Metatonalit des Talschlusses Kalifeldspatblastese, aplitische Durchädung und Migmatitisierung zeigen. Der Metatonalit schneidet letztlich diese Serie diskordant ab.

Die Metatonalite zeigen kaum Schieferung, obwohl ihr Mineralbestand durch die Metamorphose überprägt worden ist. So sind z. B. die Plagioklase, primär reicher an Anorthit-Komponente, in einen an Epidot-, Granat-, Sericit- und Calciteinschlüssen reichen Oligoklas umgewandelt worden. Die bisher vorliegenden radiometrischen Altersdaten zeigen keine gravierenden Unterschiede zu jenen der Augen- und Flasergneise; sie würden für ein variszisches Alter der Tonalite sprechen (Cl. BESANG et al. 1968, G. MORTEANI 1974). Hervorzuheben ist die Ähnlichkeit der Metatonalite zu Intrusiven im Bereich des Pariadriatischen Lineamentes, wie z. B. dem Adamello-Tonalit (KARL F. 1959).

Die wohl bekannteste Mineralfundstelle des Habachtales und wahrscheinlich der Ostalpen überhaupt ist das Smaragdorkommen in der Leckbachrinne, einem tiefen Einschnitt am Kamm Habachtal - Hollersbachtal zwischen den Gipfelaufbauten von Breitkopf im N und des Graukogel im S gelegen.

Die erste Erwähnung dieses Vorkommens findet sich bei C. M. SCHROLL (1797), wobei es nicht ausgeschlossen ist, daß das Vorkommen auch schon früher bekannt war. Um 1860 begann der Wiener Juwelier S. GOLDSCHMIDT mit wechselhaftem Erfolg den Abbau der Lagerstätte. Auf Grund der ungünstigen Lage des Vorkommens in hochalpinen Regionen und der dadurch starken Abhängigkeit von Witterungseinflüssen hat sich ein geregelter Bergbaubetrieb bis heute nie über einen längeren Zeitraum halten können. Wohl

aber hat so mancher einen besonderen Fund getätigt, der dann wieder Anlaß für viele war, die Fundstelle aufzusuchen. Die Stollen sind heute ohne Gefährdung nicht begehbar. In den Bergsturz- und Moränenmassen am Ausgang des Leckbachkares (dem "Sedl") sind aber beim Durchwaschen des Schuttmaterials immer wieder gute Funde zu machen. Heute gleicht der Sedl im Sommer einem Goldfeld Alaskas zur Zeit des großen "Gold rush".

Die erste und bisher einzige Monographie der Smaragdlagerstätte stammt von H. LEITMEIER (1937). Weitere Details finden sich bei R. BÖLSCHKE (1957) und A. GÜRKAN (1972). G. MORTEANI und G. GRUNDMANN (1977) zeigten, daß die Smaragde Kristalloblasten sind, die während der alpidischen Metamorphose gesproßt sind. Der auftretende Zonarbau wird mit der mehrphasigen alpidischen Metamorphose in Verbindung gebracht. Der Mineralbestand der Gesteine im Bereich der Smaragdlagerstätte entspricht der Albit-Epidot-Amphibolitfazies. Dies stimmt mit den Sauerstoffisotopen-Untersuchungen von St. HOERNES und H. FRIEDRICHSEN (1974) annähernd überein. Über die Auswirkungen einer voralpidischen Metamorphose ist in diesem Bereich derzeit nichts bekannt.

Die Smaragde finden sich in variabel zusammengesetzten Biotitschiefern, Biotit-Chloritschiefern und Talkschiefern, die zusammen mit Serpentiniten die Grenze des mächtigen Metabasitzuges des Graukogels gegen die Augen- und Flasergneise der nördlich anschließenden Habachzunge bilden. A. GÜRKAN (1972) nennt Biotitschiefer, Chlorit-Amphibolschiefer, Biotit-Chloritschiefer, Biotit-Chlorit-Amphibolschiefer, Chloritschiefer (teils turmalinführend), Talkschiefer, Aktinolithschiefer, Biotit-bzw. Biotit-Chlorit-Gneis und Aplit-gneis als Gesteinstypen aus diesem Bereich. Abb. 2 zeigt ein Profil durch diese Serie, das oberhalb der Smaragdstollen aufgenommen wurde.

Ähnliche Gesteinsabfolgen finden sich häufig im Grenzbereich von Ultramafiten zu sauren Nebengesteinen, insbesondere wenn diese Gesteine regionalmetamorph überprägt wurden (P. J. WYLLIE, ed., 1967).

Metasomatische Veränderungen und regionalmetamorphe Überprägung eines prävariszisch angelegten Stoffbestandes werden demnach für die Bildung der Gesteine der Leckbachrinne ausschlaggebend gewesen sein (A. GÜRKAN, 1972, G. MORTEANI und G. GRUNDMANN 1977). Damit ist allerdings die Frage nach der Herkunft des Berylliums in diesen Gesteinen und deren abnormale Konzentration noch nicht geklärt. H. LEITMEIER (1937) sieht die Anlieferung des Berylliums durch pegmatoide Lösungen der variszisch intrudierten "Zentralgneise" gegeben. Tatsächlich finden sich - betrachtet man die Verteilung der Berylliummineral-Vorkommen in den Hohen Tauern genauer - Be-Mineralisationen immer in der Nähe der Augen- und Flasergneise, allerdings meist in Gesteinen der diesen Gneisen unmittelbar auflagernden Habachserie, worauf bereits mehrfach hingewiesen wurde (A. MAUCHER und R. HÖLL, 1968, J. CARDOSO, 1973, G. NIEDERMAYR und K. KONTRUS, 1973). Die Fragestellung lautet daher, sind die mit den Gneisen verbundenen pegmatitisch-hydrothermalen Lösungen verantwortlich für die Anlieferung des Berylliums oder haben Metamorphoseereignisse einen bereits bestehenden Stoffbestand nur mobilisiert und an bestimmten Stellen konzentriert. Nach den bisher vorliegenden geochemischen Daten scheint letztere Möglichkeit wahrscheinlicher, doch sind die Untersuchungen darüber noch nicht abgeschlossen. In neuester Zeit durchgeführte Untersuchungen von G. MORTEANI und G. GRUNDMANN (1977) machen wahrscheinlich, daß die Smaragd-Kristalloblasten während der alpidischen Metamorphose in Biotitgneisen und metasomatisch veränderten Serpentiniten gebildet worden sind. Die genannten Autoren nehmen eine vulkanische Anlieferung des Berylliums in die Metabasite der Habachserie an.

Folgende Mineralien sind aus dem Bereich der Smaragdlagerstätte bekannt und können hier auch normalerweise gefunden werden :

Aeschynit

In den phenakitführenden Phlogopit-Chlorit-Linsen des Talkstockes oberhalb des Bergbaues wurden schwarze, bis 20 mm große Kristalle von G. GRUNDMANN und F. KOLLER (1978) als Aeschynite bestimmt.

Es konnten weitgehend homogene Aeschnitkristalle in den Phenakitblasten nachgewiesen werden. Die im Gestein auftretenden Aeschnite haben einen starken Zonarbau mit einem Y-reichen Kern sowie Ce-reiche Anwachsäume. Der starke Zonarbau wird als Auswirkung einer mehrphasigen Metamorphose gesehen.

Aktinolith

Lange dunkelgrüne Nadeln im Talkschiefer; diese können in reine Aktinolithfelse übergehen. Als Seltenheit finden sich auch radialstrahlige Sonnen.

Beryll (und Smaragd)

Weiß, grau, auch bläulich und unterschiedlich grün gefärbt; selten klar; häufig Einschlüsse von Biotit, Aktinolith und Turmalin sowie die von R. BÖLSCHKE (1957) beschriebenen "Bleichweiffolien", von H. MEIXNER (1964) als Molybdänglanz gedeutet. G. MORTEANI und G. GRUNDMANN (1977) geben noch zahlreiche weitere Einschlüsse für die Beryll-Kristalloblasten an. Auftretend in hexagonalen Säulen - Prisma $(10\bar{1}0)$ und Basis (0001) - unterschiedlicher Größe, bis mehrere Zentimeter Länge, selten auch derbe Massen. Vorkommen in Biotit-Chlorit-, feinkörnigen Biotit- sowie Talkschiefern und selten in grobkörnigen Aktinolithfelsen. Schön gefärbte und schleifbare Smaragde sind selten, kommen aber an gute kolumbianische Qualität heran.

Biotit

Häufiger und wesentlicher Bestandteil in den Metabasiten der Leckbachrinne, der gelegentlich bis zu 1 cm große Porphyroblasten bilden kann. Im Dünnschliff braun oder häufiger grün gefärbt. Nach Mikrosondenanalysen sind die in den phenakitreichen Linsen auftretenden grünen Glimmer als Phlogopite zu bezeichnen.

Chrysoberyll

Selten bis maximal 5 mm große, hellgelbe und meist kristallographisch undeutlich begrenzte Körner, die bisher immer in Phenakit eingewachsen waren. Funde aus der letzten Zeit erbrachten bis 2 cm große, grünlichgraue, plattige Kristalle neben großen, meist hellbraunen, rhomboedrischen Phenakit-

kiten in Biotit-Chloritfels eingewachsen. Das Auftreten von Chrysoberyll neben Phenakit und Smaragd verdeutlicht die paragenetische Ähnlichkeit dieses Vorkommens mit jenem von Takowaya im Ural.

Dolomit

H. LEITMEIER (1937) beschreibt grobspätigen Dolomit aus den Talkschiefern.

Friedrichit

In derbem Quarz des obersten Leckbachgrabens konnte in neuester Zeit ein Cu-Pb-Bi-Sulfid als neues Mineral aus der Reihe Aikinit-Bismuthinit beschrieben werden (T. T. CHEN, E. KIRCHNER und W. PAAR 1978). Das Mineral tritt in körnigen bis tafeligen, bis etwa 1,5 cm großen Aggregaten und Einzelkristallen auf und ist mit Chalkopyrit, Covellin, Chlorit und Glimmer vergesellschaftet.

Ilmenit

Bis zu mehreren Quadratzentimetern große, undeutlich begrenzte und oft tektonisch mehr oder weniger stark deformierte Platten finden sich in einigen der Phenakite führenden Schieferlinsen nicht selten. Häufig sind sie auch von meist gitterartig verwachsenen Rutilkristallen durchsetzt.

Magnetit

Findet sich in Biotit-Chloritschiefern in einfachen Oktaedern bis 1 cm Größe. Interessant sind in der Regel nur reliktsch erhaltene Magnetite, die in einer der sehr großen Phenakitkristalle führenden Biotit-Chloritfels-Linsen angetroffen wurden. Der Magnetit zeigt hier eine sehr charakteristische, sonst untypische Teilbarkeit, die wohl auf Druckbeanspruchung zurückzuführen ist, und ist darüber hinaus immer von meist idiomorphen Pyrit umkrustet.

Milarit

Ein etwa 5 mm großer, milchigtrüber, tonnenförmiger Kristall mit stark korrodierter Oberfläche, eingewachsen in einem Biotit-Chloritschiefer am Rande gegen den Metabasit des Graukogels, wurde röntgenographisch als

Milarit bestimmt. Bisher konnte kein zweiter Fund von Milarit gemacht werden, doch ist interessant, daß immerhin 4 Berylliummineralien schon aus dem Vorkommen bekannt sind.

Monazit

Hell- bis dunkelgelbe, bis etwa 1 cm große, dicktafelige Kristalle von Monazit finden sich in manchen an Phenakit reichen Partien der Biotit-Chloritfels-Linsen recht häufig und treten in der Regel zusammen mit Ilmenit, Magnetit, Pyrit, Aeschnit und Rutil auf.

Öllacherit

(Barium-Muskovit) wird von F. SANBERGER (1875) beschrieben. H. LEITMEIER (1937) konnte dies nicht bestätigen.

Phenakit

Überraschend waren die erst in den letzten Jahren bekanntgewordenen Funde von Phenakit, der im Talk und in darin eingelagerten Linsen von Phlogopit - Chloritschiefer eingewachsen war. Die Kristalle erreichen Größen bis zu 7 cm Durchmesser und weisen, abweichend von den übrigen Phenakiten der Ostalpen, eher linsenförmig-rhomboedrischen und dicktafelig-plumpen Habitus auf. An Flächen konnten $(10\bar{1}1)$, $(10\bar{1}0)$, $(10\bar{1}2)$, $(11\bar{2}3)$ und $(11\bar{2}0)$ bestimmt werden. Im allgemeinen sind die Kristalle farblos-klar durchsichtig, teils auch durch Einschlüsse milchig getrübt und ganz selten hellorange.

Pyrit

Weit verbreitet, in besonders gut ausgebildeten Kristallen (Würfel) in Biotitgneisen und in meist weniger gut ausgebildeten Individuen im Talkschiefer nahe den Phenakitfunden.

Quarz

Ein mächtiger Gang aus derbem, weißem Quarz steht an mehreren Stellen im Leckbachgraben an. Abgesehen von Kappenquarzbildungen findet sich Quarz in der smaragdführenden Serie nur als untergeordneter Bestandteil.

Rutil

Dunkelbraune bis rötlichbraune, mehrere Zentimeter lange Kristalle sind als Bestandteile mancher Biotit-Chloritfelse zu beobachten, treten hier aber auch als Einschlüsse in relativ großen Ilmenitafeln auf.

Scheelit

Wurde aus dem Smaragdorkommen erst relativ spät beschrieben (K. KONTRUS 1953). Die bisher gefundenen Kristalle waren teils lose, teils waren sie in braunem Biotischiefer eingewachsen und fanden sich neuerdings auch in den an Phenakit reichen Partien des obertägigen Lagerstättenbereiches. Der mit 422 Gramm wohl größte bisher bekannte Scheelitkristall des Vorkommens wurde erst in jüngster Zeit gefunden (G. NIEDERMAYR et al. 1976). Beherrschende Form ist $\{112\}$; die Flächen (013) und (011) treten dagegen stark zurück.

Talk

ist als gesteinsbildendes Mineral relativ verbreitet, gelegentlich finden sich hellgrüne, grobschuppige Partien.

Turmalin

Dunkelbraune bis schwarze Nadeln, gelegentlich auch zusammen mit Beryll, aber nicht typisch für diese Paragenese.

Weiters wurden folgende seltenere Gemengteile in den Gesteinen der Smaragd-lagerstätte nachgewiesen : Apatit, Chalkopyrit, Kassiterit, Molybdänit, Orthit, Pentlandit, Pyrrhotin, Titanit und Zirkon sowie ein noch nicht näher identifizierbares SEE-Silikat.

Neben dem Smaragdorkommen in der Leckbachrinne sind noch aus dem Serpentin, der im unteren Teil des Leckbachgrabens (Sedl) anzutreffen ist, ebenfalls bis 1 cm große Magnetit-Oktaeder bekannt. Die in neuester Zeit in diesem Serpentin beobachteten Rodingit-Gänge führen neben Hessonit, Klinozoisit, Klinopyroxen, Chlorit und Calcit bis 1 cm große, trübweiße Scheelitkristalle. Scheelit tritt auch als akzessorischer Gemengteil in den Gneisen des Leckbachgrabens gelegentlich auf.

Darüber hinaus finden sich hier im südlichen Randbereich der Habachzunge außer einer Erzparagenese mit Anglesit, Cerussit, Chalkopyrit, Galenit und Schwefel (G. NIEDERMAYR et al. 1976) auch alpine Klüfte mit Rauchquarz oder Bergkristall und Adular.

Literaturhinweise

- BESANG, Cl., W. HARRE, F. KARL, H. KREUZER, H. LENZ, P. MÜLLER und J. WENDT (1968) : Radiometrische Altersbestimmungen (Rb/Sr and K/Ar) an Gesteinen des Venediger-Gebietes (Hohe Tauern, Österreich); - Geol. Jb. 86, 835-844
- BÖLSCHKE, R. (1957) : Weitere Beobachtungen am Habachtal-Smaragd; - Der Aufschluß 8, 145-149
- CARDOSO, J. (1973) : Zeit- und Schichtgebundenheit des Berylliums im Paläozoikum der Ostalpen und dessen Beziehung zu Wolfram (Scheelit); - Diss. Fa. Geowiss., Univ. München, 44 S.
- CHEN, T. T., E. KIRCHNER and W. PAAR (1978) : Friedrichite, $Cu_5Pb_5Bi_7S_{18}$, a new member of the Aikinite-Bismuthinite series; - Canadian Min. 16, 127-130
- GRUNDMANN, G. und F. KOLLER (1978) : Die Aeschynite und ihr Zonarbau aus Beryllium-Mineralparagenesen des Smaragdorkommens an der Leckbachscharte im Habachtal, Land Salzburg (Österreich); - N. Jb. Miner. Abh., im Druck.
- GÜRKAN, A. (1972) : Geochemische Untersuchungen an basischen und ultrabasischen Metamorphiten im Bereich der Leckbachrinne (Habachtal - Hohe Tauern); - Dipl. Arbeit, math. - naturw. Fak., Univ. Köln, 134 S
- HOERNES, St., and H. FRIEDRICHSEN (1974) : Oxygen Isotope Studies on Metamorphic Rocks of the Western Hohe Tauern Area (Austria); - Schweiz. Min. Petr. Mitt. 54, 769 - 788
- JÄGER, E., F. KARL und O. SCHMIDEGG (1969) : Rubidium-Strontium Altersbestimmungen an Biotit-Muskovit-Granitgneisen (Typus Augen- und Flasergneis) aus dem nördlichen Großvenediger-Bereich; - Tschermaks Min. Petr. Mitt. 13, 251-272
- KARL, F. (1959) : Vergleichende petrographische Untersuchungen an den Tonalitgraniten in den Hohen Tauern und den Tonalitgraniten einiger periadriatischer Intrusivmassive; - Jb. Geol. B. - A. Wien 102, 1-192

- KARL, F. und O. SCHMIDEGG (1964) : Exkursion I/1 : Hohe Tauern, Groß-
venedigerbereich; - Mitt. Geol. Ges. 57, 1-15
- KONTRUS, K. (1953) : Vorlage neuer Mineralfunde aus dem Pinzgau; -
Mitt. Österr. Min. Ges. 1951 - 1953, 406-407 in : Tschermaks Min.
Petr. Mitt. 3, 3. F., 1952 - 1953.
- LEITMEIER, H. (1937) : Das Smaragdorkommen im Habachtal in Salzburg
und seine Mineralien; - Tschermaks Min. Petr. Mitt. 49, N. F., 245-368.
- MAUCHER, A. und R. HÖLL (1968) : Die Bedeutung geochemischer stratigra-
phischer Bezugshorizonte für die Altersstellung der Antimonitlager-
stätte von Schlaining im Burgenland, Österreich; - Mineral. Deposita
3, 272-285
- MEIXNER, H. (1964) : Zur Landesmineralogie von Salzburg; - Imst/Tirol :
Verl. Anst. J. Egger, 23 S.
- MORTEANI, G. (1974) : Excursion B 9. Petrology of the Tauern Window,
Austrian Alps; - Fortschr. Miner. 52, Bh. 1, 195- 220.
- MORTEANI, G. and G. GRUNDMANN (1977) : The emerald porphyroblasts
in the penninic rocks of the central Tauern Window; - N. Jb. Miner.
Mh., 1977, 11, 509-516
- NIEDERMAYR, G., E. KIRCHNER, F. KOLLER und W. VETTERS (1976) :
Über einige Mineralfunde aus den Hohen Tauern; - Ann. Naturhist.
Mus. Wien 80, 57-66.
- NIEDERMAYR, G. und K. KONTRUS (1973) : Neue Funde von Phenakit, Bert-
randit und Chrysoberyll aus Salzburg, Österreich und über die Ver-
breitung von Be-Mineralfundstellen in den Ostalpen; - Ann. Naturhist.
Mus. Wien 77, 7-13
- SANDBERGER, F. (1875) : Barytglimmer vom Habachtal; - Mitteilung an
G. Leonhard (Brief vom 28. Juni 1875); - N. Jb. Mineral. Geol. Pal.
1875, 624-625
- SCHROLL, C. M. (1797) : Grundriß einer Salzburgischen Mineralogie oder kurz-
gefaßte Anzeige der bis jetzt bekannten Mineralien des Fürstenthums
und Erzstiftes Salzburg; - Jb. Berg. -Hüttenkunde (K. E. von Moll) 1,
95-196.
- WYLLIE, P. J. Ed. (1967) : Ultramafic and Related Rocks; -
New York - London - Sydney : John Wiley & Sons Inc., 464 S.

Abb. 1 : Geologische Übersichtsskizze zu den Exkursionen 3
 (Habachtal - Smaragdvorkommen in der Leckbachrinne),
 3 a - Ersatzexkursion (Achsel-Alm, Hollersbachtal) und
 3 b - Ersatzexkursion (Knappenwand, Untersulzbachtal).

Das jeweilige Exkursionsziel ist durch ● markiert :

- 1 : Smaragdvorkommen in der Leckbachscharte
- 2 : Galenit-Sphalerit-Fluorit-Lagerstätte der Achsel- und Hinteren Flecktrog-Alm
- 3 : Epidotfundstelle der Knappenwand

GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE DES TAUERNNORDRANDES ZWISCHEN OBERSULZBACHTAL UND HOLLERSBACHTAL

NACH DER LITERATUR UND EIGENEN AUFNAHMEN ZUSAMMENGESTELLT VON

G. MALECKI

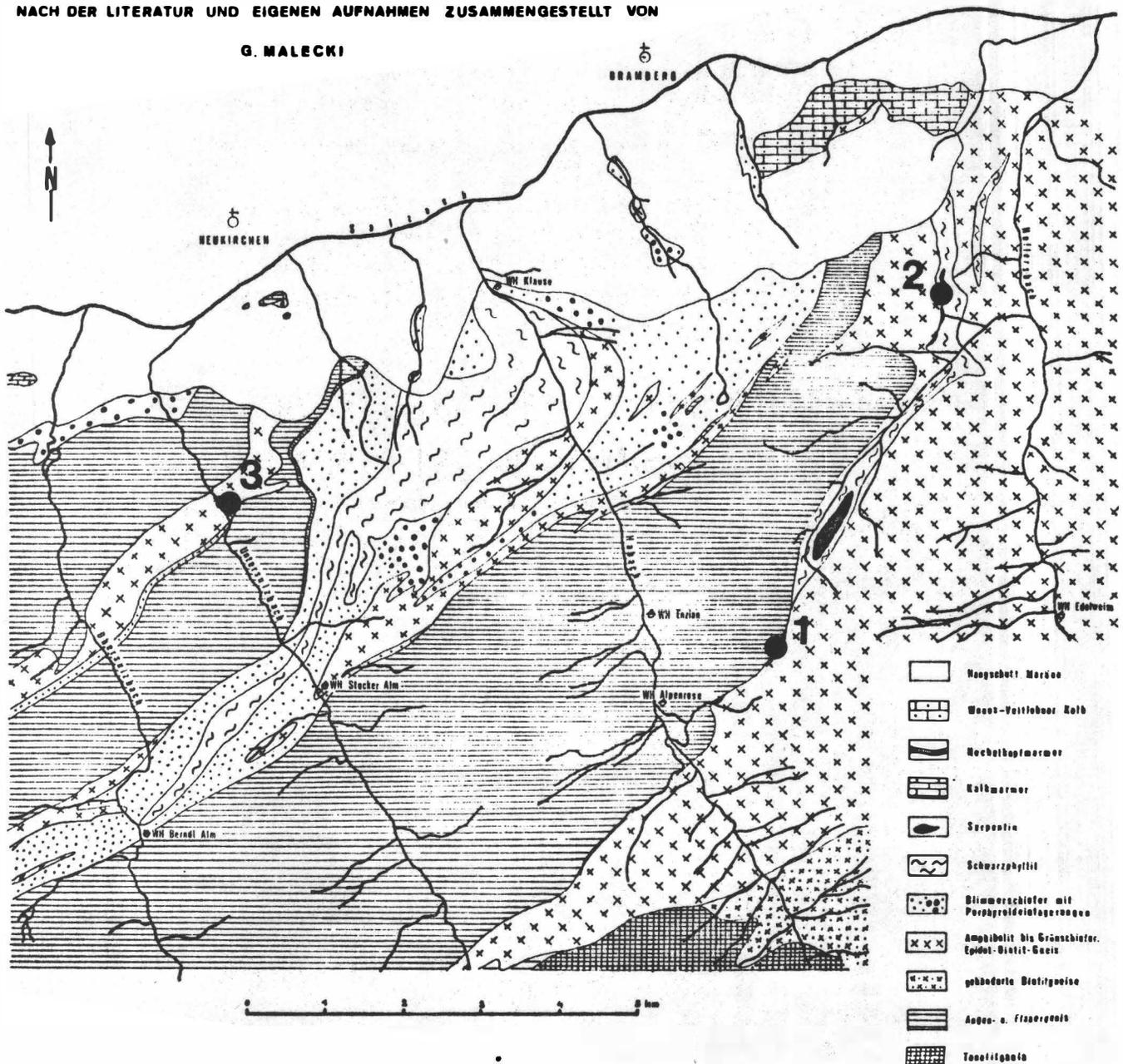
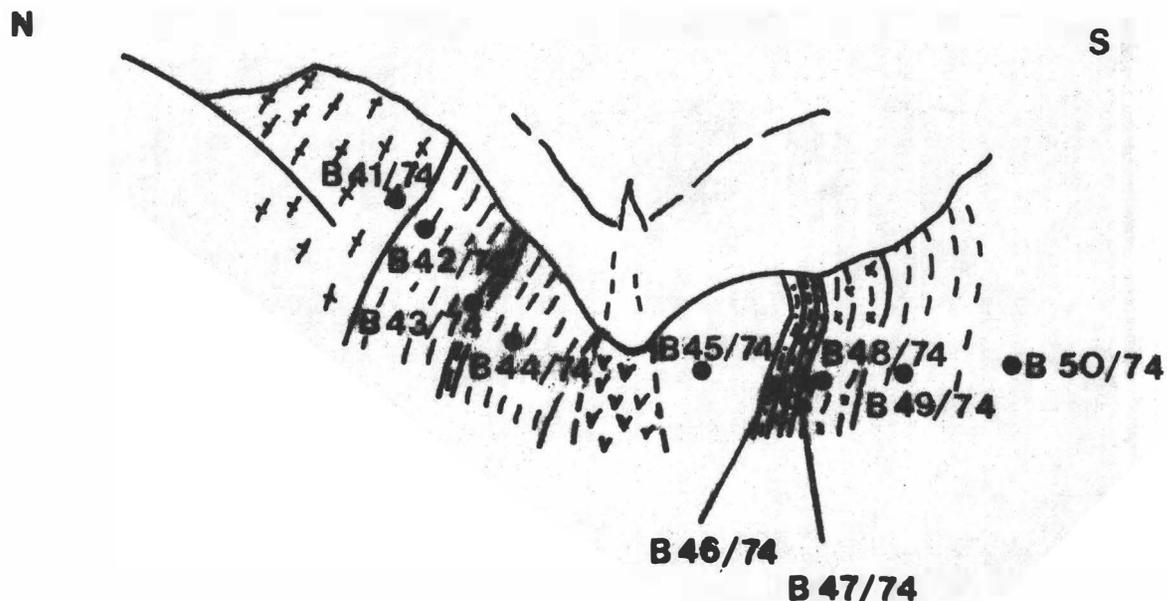


Abb. 2 : Querprofil durch die Leckbachrinne, 200 m W der Leckbachscharte. Die Probenentnahmestellen sind im Profil vermerkt.

Geologische Aufnahme und Beprobung von G. MALECKI, 1974.



Beschreibung der Proben :

- B 41/74 : Granitgneis; Quarz-Plagioklas (z. T. Schachbrettalbit)-
Mikroklin-Muskovit-Biotit-Chlorit- (Karbonat,
Epidot)
- B 42/74 : Biotitamphibolit; Hornblende-Biotit-Chlorit-Epidot-
Plagioklas-(Karbonat, Quarz, Sphen)
- B 43/74 : Biotitschiefer; Biotit-Chlorit-Muskovit-Karbonat-Albit-Quarz
- B 44/74 : Biotitschiefer; Biotit (porphyroblastisch)-Chlorit-Quarz-
Plagioklas-Karbonat
- B 45/74 : Talk; Talk-Chlorit-Karbonat
- B 46/74 : Biotitschiefer; Biotit-Chlorit-(Epidot)
- B 47/74 : Aplitgneis ; Quarz-Albit-Epidot-Biotit-Karbonat-(Aktinolith)
- B 48/74 : Biotitgneis; Biotit-Albit-Quarz-Muskovit-Epidot-Chlorit
- B 49/74 : Biotitschiefer; Biotit-Chlorit-Karbonat-Plagioklas-Quarz-Epidot
- B 50/74 : Amphibolit; Hornblende-Biotit-Plagioklas-Chlorit-Epidot-Quarz
(in separaten Lagen)

Exkursion 3/a : Ersatzexkursion Achsel-Alm, Hollersbachtal

F. KOLLER (Universität Wien, Institut für Petrologie)

Exkursionsroute : Busfahrt Paß Thurn - Mittersill - Mühlbach/Pinzgau - Forststraße Richtung Achsel-Alm. Fußmarsch zum ehemaligen Bergbau.

Die Galenit-Sphalerit-Fluorit-Lagerstätte der Achsel- und Hinteren Flecktrog-Alm liegt südlich der Ortschaft Hollersbach im Oberpinzgau (Abb. 1). Eine Darstellung zu Geschichte, Geologie und Erzinhalt der Lagerstätte geben H. H. KREIS und H. J. UNGER (1971). Die Anfänge des Bergbaues gehen bis in das Mittelalter zurück (Gewinnung von Galenit !), doch ein über einen längeren Zeitraum bestehender, geregelter Abbau scheint nie stattgefunden zu haben. Die Lagerstätte gliedert sich in das Achsel-Revier und das Flecktrog-Revier, die beide aus kleineren Einbauten und auch längeren Stollen bestehen.

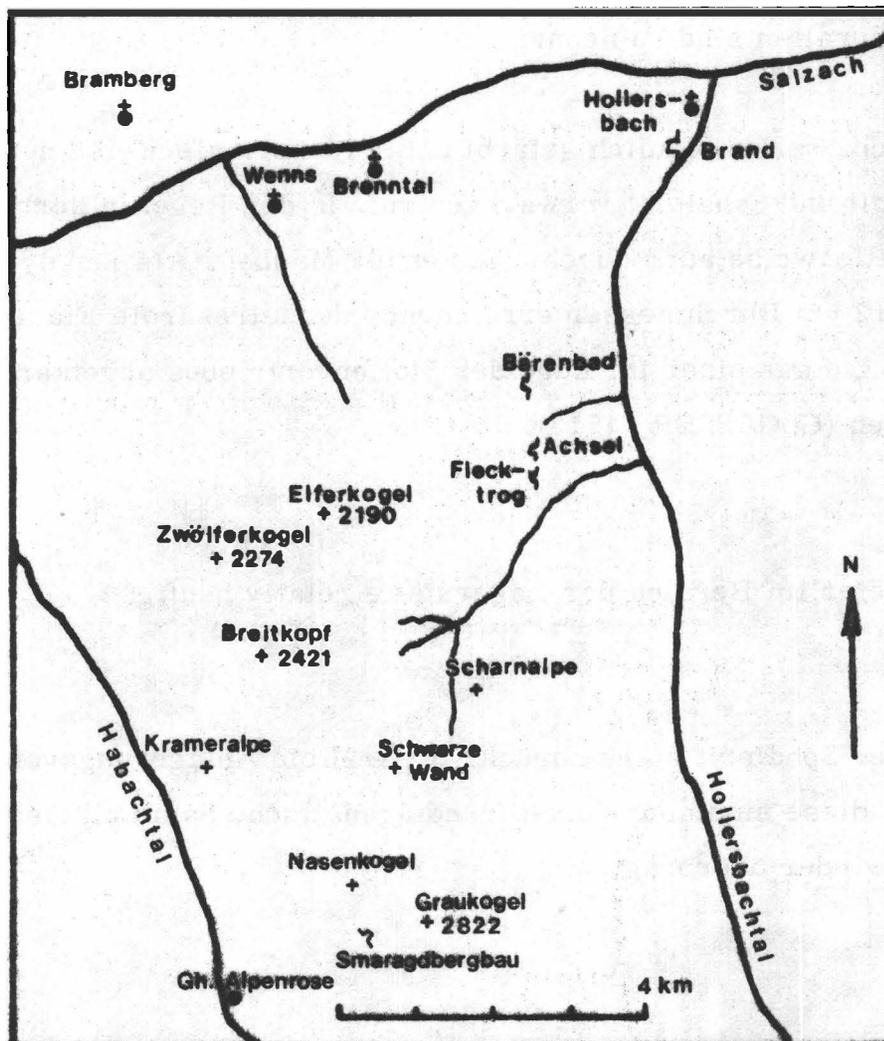


Abb. 1 : Kartenskizze des Bergbaugesbietes Achsel-Alm und Hinterer Flecktrog-Alm

Die Vererzung ist an Gesteine der Habachserie gebunden und wird von R.HÖLL (1975) als schichtgebundenes Lager aufgefaßt, das in Zusammenhang mit Scheelit-führenden Gesteinen steht. Nach H. H. KREIS und H. J. UNGER (1971) wird in der näheren Umgebung des Bergbauareals ein zur Habachzunge gehörender Gneis durch eine aus Biotit-Chlorit-Epidot-Schiefer gebildete "Übergangszone" von den Metabasiten der Habachserie getrennt. Die Autoren meinen, daß die Vererzung einem einzigen Bildungs- und Vererzungsvorgang zuzuschreiben ist und die Vererzung primär synsedimentär angelegt und nach folgend metamorph überprägt worden ist. Die Lagerstätte wurde jedenfalls im Zuge tektonischer Bewegungen stark verfaltet, z. T. zerlegt und teils auch remobilisiert.

Das Schwergewicht der Erzführung liegt im Achsel-Revier bei Galenit und Sphalerit, im Flecktrog-Revier ist Fluorit ein dominierender Bestandteil der Paragenese.

Folgende Mineralien sind zu nennen :

Fluorit

Meist grünlich, selten bläulich gefärbt und tritt normalerweise nur mit Quarz, Calcit, Galenit und Sphalerit verwachsen auf. In der Regel in derben oder spätigen, stellenweise auch durchscheinenden Massen. Als jüngeres Mobilisat sind bis 12 cm Durchmesser erreichende dunkelrosarote Fluoritoktaeder aufzufassen, die aus einer im Zuge des Stollenvortriebes angefahrenen Lettenkluft stammten (G. GASSER, 1913).

Fuchsit

Im Sericitschiefer im Bereich der Lagerstätte relativ häufig.

Galenit

tritt gegenüber Sphalerit stark zurück. S-parallele Anlagerungsgefüge werden beschrieben, diese sind aber durch frühdiagenetische Sammelkristallisationen größtenteils wieder überprägt.

Greenockit

Anflüge und erdige Massen im Fluorit, aus der Cd-reichen, gelbgrünen Zinkblende.

Hemimorphit

Kleine, nur wenige Millimeter große, leicht gelbliche, nach (110) tafelige Kristalle finden sich in Auslaugungszonen als dünner Belag oder in Form bis etwa 1 cm großer radialstrahlig aggregierter Kugeln auf grobspätigem Fluorit oder verquarzter Gangart.

Karbonat

Calcit und Dolomit treten teils in feinkristallinen Massen, teils als grob-spätige Partien auf.

Quarz

Gangart; feinkristallin, vorwiegend hypidiomorph bis xenomorph und teils mit undulöser Auslöschung.

Sphalerit

Der Sphalerit ist lichthoniggelb, gelbgrün, bräunlichgelb und dunkel- bis schwarzbraun gefärbt und tritt in der Regel in hypidiomorphen bis xenomorphen Individuen auf; gut ausgebildete Kristalle sind eher selten. Geochemisch sind die Sphalerite durch relativ hohe Cd-Werte (bis 5000 ppm Cd) charakterisiert (E. SCHROLL, 1954).

Wulfenit

Auf tafeligem Calcit kleine Kristalle aufgewachsen (H. MEIXNER, 1950).

Andere Erzminerale - neben Galenit und Sphalerit - sind selten und meist nur in unscheinbaren, kleinen Kriställchen bekannt. Es wurde Chalkopyrit, Pyrit und Arsenopyrit festgestellt.

Die vorstehend angeführten Mineralien sind auf den alten Bergbauhalden auch heute noch in ausreichender Menge zu finden.

Der Fußmarsch zur Achsel-Alm führt über die weitgehend verwachsenen Halden der ehemaligen Pyrit-Kupferkiesgrube Bärenbad. Erzmikroskopische Untersuchungen an einer Probe ergaben Magnetkies, Zinkblende, Pyrit und Arsenkies, sowie Spuren von Zinnkies, Cosalit und Gudmundit (P. RAMDOHR, 1955, S 851).

Aus dem Bereich westlich der Achsel-Alm seien noch ergänzend Mineralfunde von Beryll (meist als Aquamarin vorliegend) aus dem Gebiet der Reichert-leiten-Alm bis hin zur Kar-Scharte, Bergkristall und Rauchquarz, Adular, Sphen und weitere Galenitmineralisationen vom Elfer- und Zwölferkogel angeführt (E. WEINSCHENK, 1896). Besonders hervorzuheben sind aus neuester Zeit Funde von bis 1 cm großen, dicktafeligen Wulfenitkristallen über Rauchquarz vom Elferkogel, und Kasolit, ein Blei-Uranyl-Silikat, aus der Umgebung des Schafkogels.

Literaturhinweise

- GASSER, G. (1913) : Die Mineralien Tirols einschließlich Vorarlbergs und den Hohen Tauern; - Innsbruck, 548 S.
- HÖLL, R. (1975) : Die Scheelitlagerstätte Felbertal und der Vergleich mit anderen Scheelitvorkommen in den Ostalpen; - Bayer. Akad. Wiss., math. -Naturwis. Kl., Abh., N. F., H. 157 A, 114 S.
- KREIS, H. H. und H. J. UNGER (1971) : Die Bleiglanz-Zinkblende-Flußspat-Lagerstätte der Achsel- und Hinteren Flecktrog-Alm bei Hollersbach (Oberpinzgau/Salzburg); - Archiv f. Lagerstättenforschung i. d. Ostalpen 12, 3-53.
- LEITMEIER, H. (1936) : Die Blei-Zinkvorkommen der Achselalpe im Hollersbachtal in Salzburg; - Tschermaks Min. Petr. Mitt. 47, 376-382.
- MEIXNER, H. (1950) : Wulfenit von der Gehrwand; - Berg- u. Hüttenm. Mh. 95, 34-42.

RAMDOHR, P. (1955) : Die Erzminerale und ihre Verwachsungen; -

Berlin, 2. Aufl., 875 S.

SCHROLL, E. (1954) : Ein Beitrag zur geochemischen Analyse ostalpiner

Blei-Zink-Erze. Teil I; - Mitt. Österr. Min. Ges., Sh. 3, 85 S.

WEINSCHENK, E. (1896) : Die Minerallagerstätten des Großvenedigerstockes

in den Hohen Tauern. - Ein Beitrag zur Kenntnis der 'Alpinen Mineral-
lagerstätten'; - Z. Krist. 26, 337-508.

Exkursion 3/b : Ersatzexkursion : Knappenwand, Untersulzbachtal

G. NIEDERMAYR (Naturhistorisches Museum Wien,
Mineralogisch-Petrographische Abteilung).

Exkursionsroute: Busfahrt Paß Thurn - Mittersill - Neukirchen - Schiedhof.

Von da Fußmarsch auf dem Forstweg Richtung Knappenwand.

Etwa 2000 m vom Talausgang des Untersulzbachtals entfernt liegt an der orographisch rechten Seite dieses Tales eines der bekanntesten Mineralvorkommen Österreichs: die Epidot-Fundstelle an der Knappenwand. Mineralstufen dieses Vorkommens sind in vielen großen privaten und öffentlichen Sammlungen zu sehen, und obwohl der Epidot ein relativ häufiges Mineral ist, zählen die Epidote der Knappenwand noch immer zu den ästhetisch schönsten Vertretern dieser Spezies.

Ausführliche Darstellungen der historischen Daten dieses Vorkommens geben K. KONTRUS (1966) und neuerdings R. SEEMANN (1978). Die Fundstelle wurde 1865 durch Zufall entdeckt, im Anschluß daran aber schon bald recht gründlich ausgebeutet. Heute bezeichnet eine ansehnliche Höhle das Vorkommen, in dessen Vorfeld eine ausgedehnte Abraumhalde auf eine intensive Bemusterung durch Mineraliensammler schließen läßt. Durch wildes Sprengen und unsachgemäße Bearbeitung der Gesteinsstücke ist die Fundstelle heute fast zerstört, ganz abgesehen von den Forstschäden, die durch derartige unsachgemäße Gewinnungsmethoden verursacht wurden und auch heute noch werden.

Das Vorkommen liegt in einem Epidot-Amphibolit der Knappenwandmulde (G. FRASL, 1953), der zusammen mit teils phyllitischen Glimmer- und Chlorit-schiefern, quarzitischen Schiefern und Arkoseschiefern wesentlich am Aufbau der als altpaläozoisch geltenden, die Knappenwandmulde ausfüllenden Habachserie beteiligt ist. Die im Augen- und Flasergneis eingefalteten Schieferserien streichen etwa NE-SW und trennen die nördliche von der südlichen Sulzbachzunge. Bei den Augen- und Flasergneisen handelt es sich um mehr oder weniger geschieferte Alkali-Feldspat-führende Gneise. Die "Augen" sind bis zu 2 cm

große Einzelkristalle bzw. Kristallaggregate von Mikroklin oder Schachbrett-Albit in einer Grundmasse bestehend aus Quarz, Plagioklas, Alkali-Feldspat, Biotit und Hellglimmer, teils Phengit.

Der Metabasit der Knappenwand führt unterschiedliche, meist aber hohe Gehalte an Epidot und wird bereichsweise von leukokraten Gängen durchzogen. Die für dieses Vorkommen so charakteristische Mineralparagenese Epidot-Byssolith-Feldspat-Calcit-Apatit, begleitet von Chlorit, Scheelit, Sphen und Quarz, ist teils in Schichtfugen, teils in typisch alpinen Zerrklüften aufgewachsen.

Folgende Mineralien wurden bisher von dieser Fundstelle beschrieben :

Aktinolith

in Form feinsten, meist spröder und haarförmiger Nadelchen, auch als Byssolith oder Amianth bezeichnet, ist ein charakteristischer Begleiter des Epidots. Die Einzelnadeln können mehrere Zentimeter Länge erreichen.

Apatit

ist relativ häufig in wasserklaren, tafeligen und flächenarmen Kristallen auf den übrigen Komponenten aufgewachsen anzutreffen. Er ist damit eine der jüngsten Bildungen in der Paragenese; nur Calcit ist noch jünger als Apatit. Es sind Kristalle mit bis etwa 8 cm Durchmesser bekannt, teils mit haarförmigen Aktinolithnadelchen durchwachsen.

Calcit

in Form klarer, meist aber getrübter, weißer bis grauer Rhomboeder mit mattierter Oberfläche. Calcitrhomboeder mit Kantenlängen bis zu 8 cm sind bekannt. Kleinere Klüfte sind oft ganz von grobspätigem Calcit erfüllt; durch vorsichtiges Weglösen des Karbonats können daraus bisweilen schöne Epidot- bzw. Byssolithstufen gewonnen werden.

Chlorit

ist, wie praktisch überall in alpinen Klüften, als feiner, dunkelgrüner Sand Bestandteil der Paragenese und wahrscheinlich dem Rhipidolith zuzurechnen.

Diopsid

Als ausgesprochene Seltenheit wurde in den letzten Jahren auch Diopsid - in ähnlicher Tracht und gleichem Habitus, wie er vom Söllnkar und vom Seebachsee schon lange bekannt ist (E. WEINSCHENK, 1896) - zusammen mit gelben Epidotrasen-von einheimischen Sammlern aufgefunden. Eigenfunde - zur Bestätigung dieser Angaben - waren dem Verfasser dieser Zeilen bisher leider nicht möglich.

Epidot

in bis 30 cm langen, angeblich armstarken, schwarzgrünen und mit glänzenden Flächen versehenen Kristallen, ist das Leitmineral dieses Vorkommens. Die Einzelkristalle sind meist zu wirrstrahligen Drusen aggregiert, bilden aber auch sehr reizvolle bogenförmig verwachsene, kammartige Gruppen. Typisch sind auch oft mehrfach geknickte und gebogene, wieder verheilte Kristalle. Eine gute Beschreibung der kurz nach der Auffindung des Vorkommens vom Naturhistorischen Museum in Wien erworbenen Epidote findet sich bei A. BŘEZINA (1871).

Quarz

Farblose, teils mit Aktinolithnadelchen, Chlorit und Epidot durchwachsene und meist schlecht terminisierte Kristalle sind eher selten zu beobachten. Im Gegensatz zu den meisten alpinen Klüften sind jene in den Metabasiten durch eine Armut an freier Kieselsäure ausgezeichnet. Quarz ist daher auch in den anderen der Knappenwand entsprechenden Vorkommen, wie etwa dem Söllnkar und jenem vom Seebachsee, selten.

Scheelit

ist ein seltenes Mineral in der Paragenese. Erwähnt werden wasserklare und teils auch mit Hornblendenadelchen durchwachsene, meist allseitig ausgebildete

tetragonale Kristalle. Sie sollen in der Richtung der c-Achse bis zu 5 cm messen und eine glänzende Oberfläche aufweisen (K. KONTRUS, 1966). Es ist aber anzunehmen, daß eine gute Ausbildung der Scheelitkristalle dieses Vorkommens eher selten ist. In der Regel scheinen die Scheelite überwiegend stark getrübt, milchigweiß bis gelbgrau gefärbt zu sein und weisen auch größtenteils starke Korrosionserscheinungen auf.

Sphen

Kleine, gelbe und eher unansehnliche Kristalle in tafelig-linsenförmigem Habitus sind als Seltenheit zu vermerken (E. WEINSCHENK, 1896).

Neben den im vorstehenden angeführten Mineralien wären noch verschiedene Erze aus dem im vergangenen Jahrhundert angelegten Bergbaustollen im Bereich der Knappenwand zu nennen. Der Bergbau liegt, wie das Epidotvorkommen, ebenfalls in Metabasiten; genauere Daten liegen darüber aber nicht vor. E. WEINSCHENK (1896) erwähnt Bornit, Chalkopyrit, Galenit, Markasit und Pyrit, der nach dem selben Autor auch von der Epidotfundstelle - allerdings ohne nähere Beschreibung - angegeben wird.

Durch den überaus starken Besuch des Vorkommens durch Mineraliensammler sind gute Funde heute praktisch kaum mehr möglich. Immerhin können bei etwas Glück auch heute noch lose Epidotkriställchen, Byssolithstufen und vielleicht auch Apatit gefunden werden. Die im selben Metabasitzug liegenden Mineralvorkommen vom Hopffeldboden im Obersulzbachtal (G. NIEDERMAYR, 1971), Seebachsee und Söllnkar (E. WEINSCHENK, 1896), am Kamm zwischen Obersulzbachtal und Krimmler Achtal, sind aber paragenetisch sehr ähnlich dem Vorkommen der Knappenwand. Gute Mineralfunde sind hier noch möglich, wenn auch die Epidote bei weitem nicht die Ausbildung und Qualität jener der Knappenwand erreichen.

Literaturhinweise

- BŘEZINA, A. (1871) : Die Sulzbacher Epidote im Wiener Museum; -
Mineral. Mitt. 1, 49-52.
- FRASL, G. (1953) : Die beiden Sulzbachzungen; - Jb. Geol. B.-A. 46,
143-192.
- KONTRUS, K. (1966) : Historisches und Aktuelles über die Epidot-Fundstelle
an der Knappenwand im Untersulzbachtal; - Der Aufschluß, Sh. 15, 81-85.
- NIEDERMAYR, G. (1971) : Einige neue Mineralfunde aus Österreich; -
Mitt. Österr. Min. Ges. 122, 1969, 313 - 314, in : Tschermaks Min.
Petr. Mitt. 15, 3. F., 1971.
- SEEMANN, R. (1978) : Die Knappenwand; -
Lapis 3, 7/8, 46-53
- TSCHERMAK, G. (1872) : Adular-Albit vom Sulzbach; -
Mineralog. Mitt. 2, 196-197.
- WEINSCHENK, E. (1896) : Die Minerallagerstätten des Großvenedigerstockes
in den Hohen Tauern - Ein Beitrag zur Kenntnis der 'Alpinen Mineral-
lagerstätten'; - Z. Krist. 26, 337-508.

EXKURSION 4: Rauris

H. MEIXNER (Universität Salzburg, Institut für Mineralogie und Petrographie)

Zusammenfassung:

Mit der "Rauris" lernen wir eines der landschaftlich großartigsten Täler im Nordabschnitt der Hohen Tauern, von der ostalpinen Grauwackenzone (paläozoische Basis der Kalkalpen) im Norden, durch die ganze Schieferhülle bis in den Zentralgneis (Penninikum) kennen. Altbekannt sind im Talschluß die einst ergiebigen Tauerngold-Lagerstätten in der Goldberggruppe. Seit über 100 Jahren sind Funde von alpinen Kluftmineralen (Grieswiesalpe, Ritterkar usw.) daraus berühmt und erst neuerdings kamen als leicht zugängliche Mineralfundstätten - vorwiegend für Sammler von Micromounts - die in Bergsturzblockwerk liegenden Plattengneis-"Brüche" dazu. Innerhalb weniger Jahre sind sie, bedingt durch die guten Aufschlußverhältnisse, infolge der Plattengewinnung zu einem ganz wundervollen Sammelgebiet mit gegenwärtig gegen 40 Mineralarten geworden. Nie ist alles zu finden. Es bedurfte einer jahrzehntelangen Beobachtung und Sammeltätigkeit meines Mitarbeiters, Oberstlt. Th. FISCHER (Zell a. See), um dieses große Material zusammenzubringen.

Selbstverständlich soll bei Einzelbesuchen, wie bei Exkursionen die Erlaubnis der Besitzer zum Betreten der Brüche und zum Sammeln eingeholt werden!

Die Goldberggruppe der Hohen Tauern mit den Hauptgipfeln Hocharn (3254 m), Rauriser Sonnblick (3105 m), Goldbergspitze (3072 m), Herzog Ernst (2983 m) und Schareck (3122 m) wird gegen Norden durch das Hüttwinkltal bis Wörth, ab hier, wo auch das Seidlwinkltal zustößt, Rauristal genannt, bis Taxenbach ins Salzachtal entwässert. Das Zentrum des Tales ist die Ortschaft Rauris mit beachtenswerten mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bauwerken aus der Glanzzeit des Tauerngoldbergbaues. Zu empfehlen ist ein Besuch des Rauriser-Tal-Museums. Ein alter Handelsweg führte von Heiligenblut über das Hoctor (2505 m) durch das Rauriser Seidlwinkltal herab nach Wörth, weiter über Rauris nach Taxenbach zur Salzach. Der Talkessel von Kolm Saigurn im innersten Hüttwinkltal ist die Basis des einstigen Goldbergbaues an der Nordseite dieses Goldbergbaugebietes. Kartenunterlagen sind dem Schrifttumverzeichnis angefügt.

Geologische Unterlagen liefern uns die 1:50.000 Kartenblätter "Umgebung von Gastein" und "Sonnblickgruppe" von Ch. EXNER (1957 und 1964) sowie - ebenfalls aus neuer Zeit - die Veröffentlichungen von G. FRASL (1958), G. FRASL und W. FRANK (1964 und 1966).

Mit Taxenbach (685 m SH) im Salztal verlassen wir die ostalpine Grauwackenzone, die die Basis der Kalkalpen bildet und durchqueren nach Süden die ganze Schieferhülle (= Bündner Schiefer) des Penninikums, zunächst die Kitzlochklamm mit den in großen Steinbrüchen aufgeschlossenen, jurassischen Klammkalken¹⁾, dann nachtriadischen Kalkarmen bis -freien Schwarzphyllit (Rauriser Phyllit), mit gelegentlichen Einlagerungen von Grüngesteinszügen und Kalkphylliten, durch Rauris (948 m SH) - Wörth (957 m SH), an Bucheben (1143 m SH) vorbei zum Bodenhaus (1236 m) bis Kolm Saigurn (1598 m) als Fahrstraße, dann bis Neubau (2175 m) auf einem Wandersteig. Im Tale selbst sehen wir an Wörth taleinwärts von den anstehenden Gesteinen nicht allzuviel, hier herrschen Schuttmaterial (abgerutschte Gesteinsmassen, Bergsturzblockwerk) sowie Moränen. Doch die Seitengraben schließen den Untergrund gut auf, ihre Bäche bringen ihn herab.

Zwischen Kolm Saigurn bis Neubau folgt die basale Schieferhülle mit Paragneisen, Glimmerschiefern, Quarziten und Grünschiefern. Mit Neubau ist aber der überlagernde Zentralgranit ("Neubaugneis") erreicht. Kolm Saigurn in der innersten Rauris war also das Zentrum des Goldbergbaues an der Nordseite des Hohen Goldbergs mit der Hohe Goldberg - Ganggruppe, wie es die hier teilweise wieder abgedruckte Übersichtskarte (Abb.1) von F.FLORENTIN (1953, S. 114) zeigt. B.DAMM und W.SIMON (1966) verfaßten für das Salzburg-Heft der VFMG eine eindrucksvolle Beschreibung des Goldbergbaues in den Tauern, insbesondere aus dem Rauriser Tal, wie auch R.F.ERTL (1959, 1964, 1968-69 und insbesondere 1975) die Geschichte des Tauerngoldes zusammengefaßt hat.

Wertvoll, doch schwer zugänglich, sind einige selten zitierte Artikelserien über unseren Goldbergbau von F.FLORENTIN (1937, 1945, 1951 und 1953) im Badgasteiner Badeblatt. Es muß leider hervorgehoben werden, daß es über die Goldlagerstätten der Hohen Tauern und ganz besonders die der Rauris, keinerlei moderne, mineralogisch-lagerstättenkundliche und erzmikroskopische Bearbeitungen gibt. Das Standardwerk ist und bleibt die großartige Monographie von F.POŠEPNY aus den Jahren 1879/1880! Angaben über Minerale aus den Erzlagerstätten finden sich in den Zusammenfassungen über das Rauristal, wie F.BERWERTH und F.WACHTER (1898), F.WACHTER (1899), R.ERTL (1959 und 1965-1967) und L.FRUTH (1975), besonders in R.ERTL (1969).

1) Es soll hier aber darauf aufmerksam gemacht werden, daß in den benachbarten Klammkalken im Gasteintal nach F.BECKE (1902) 6 bis 8 cm große Kalzit-xx in Skalenoedern vorgekommen sind. Riesige Kalzit-xx in gleicher geologischer Stellung hat der Kalzitbergbau Stegenwacht im Großarlal nach 1945 geliefert (Belege im Haus der Natur, Salzburg, und im Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt).

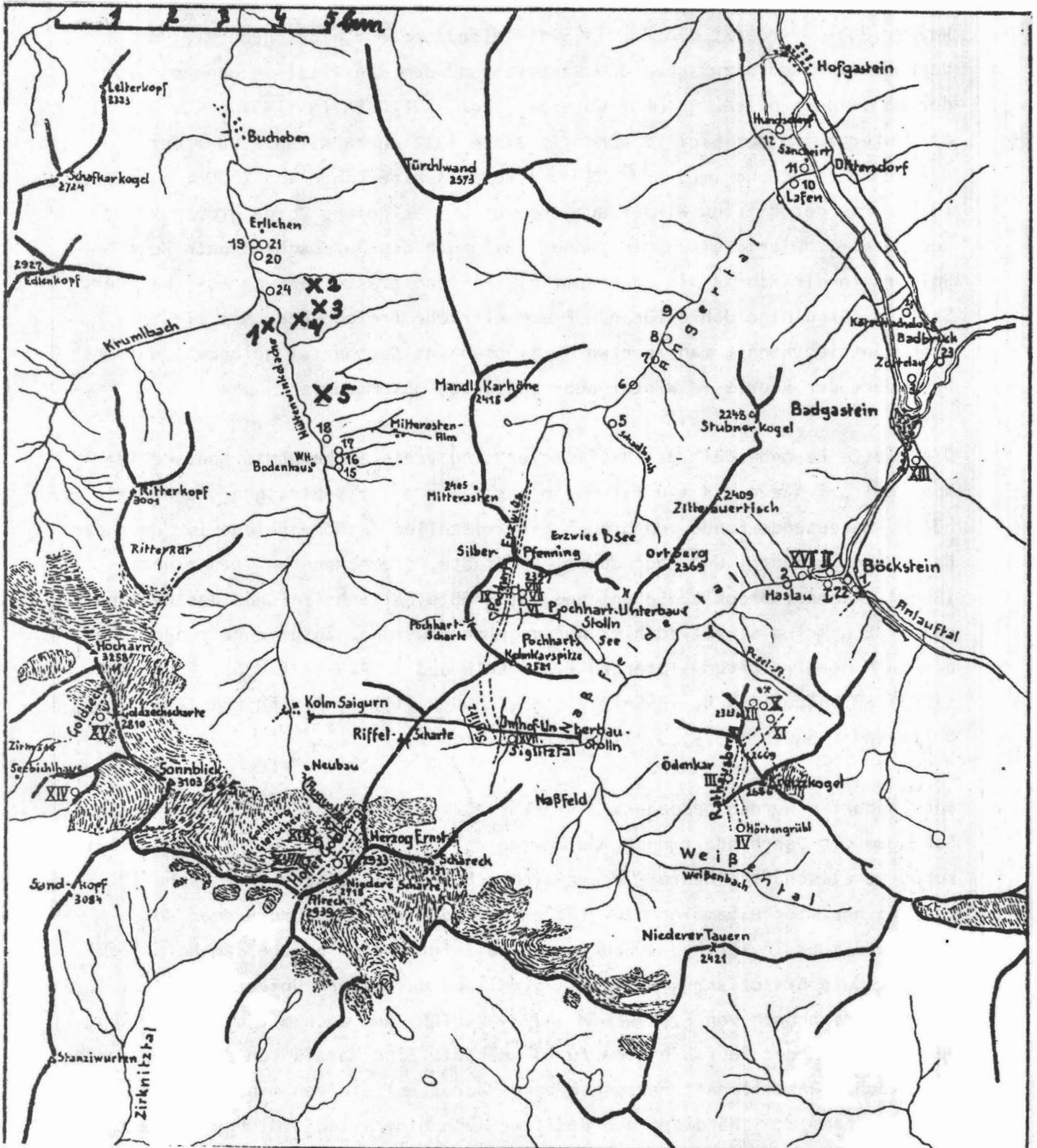


Abb.1: Übersichtskarte der Goldlagerstätten

aus: F.FLORENTIN: "Die letzte Betriebsperiode des Gasteiner und Rauriser Goldbergbaues 1938 bis 1954" Bad Gasteiner Badeblatt 13 (1963), S. 114.

Die Kreise und Ziffern bezeichnen die Schmelzplätze. Zusätzlich sind die Plattengneis-"Brüche" eingetragen: x 1 = Egger; x 2 = Biechl; x 3 = Deisl; x 4 = Kaiserer und x 5 = Lohning.

Dem Goldbergbau, insbesondere den Vortriebsarbeiten während des Zweiten Weltkrieges, verdankt die Rauris eine leider derzeit nicht genutzte, neue Verkehrsverbindung zwischen dem Gastein- und dem Rauristal. Begonnen wurde der Naßfelderstollen (= Imhof-Unterbau, vgl. F.FLORENTIN (1951 a, S. 334 b) als Unterbau in der Siglitz schon im Jahre 1912 durch K.IMHOF. Bei der Betriebseinstellung im Jahre 1927 war bereits eine Länge von 2200 m erreicht. 1938 wurde der Betrieb wieder aufgenommen und es gelang unter großen kriegsbedingten Schwierigkeiten, im Jänner 1945 noch den Durchschlag nach Kolm Saigurn in die Rauris mit insgesamt 4,9 km fertigzustellen. Ab 1947 war der Stollen für einige Jahre für den Fremdenverkehr freigegeben. Mit elektrischem Antrieb konnte man in etwa 30 Minuten ins Nachbartal gelangen, was insbesondere der Rauris im Winter sehr zustatten gekommen ist.

Die zweite Besonderheit des Rauristales sind viele altberühmte Fundstellen von alpinen Klufminerale in Zentralgneis und Schieferhülle. Bedeutende Funde von großen Bergkristallen (schöne Belege im "Haus der Natur" in Salzburg) und Rauchquarz, Feldspäte, die bekannten Titanminerale (Rutil, Anatas, Brookit, Sphen) und als größte Seltenheit Funde des Be-Mineral Euklas sollen hier hervorgehoben werden. Zusammenfassungen über diesen Mineralreichtum lieferten F.BERWERTH und F.WACHTER (1898), F.WACHTER (1899), R.ERTL (1959 b, 1965-1967), H.WENINGER (1974), A.STRASSER (1975, B 35-B 37) und L.FRUTH (1975, S. 74-89).

Von Fundorten werden besonders Ritterkar, Grieswiesalm, Krumeltal u.a. genannt. Schon um die Jahrhundertwende, zu Zeiten der Gründung der "Wiener Mineralogischen Gesellschaft" (heute: "Österreichische Mineralogische Gesellschaft") waren einheimische Sammler hier tätig, u.a. der Gastwirt und Krämer Josef PFEIFFENBERGER in Wörth bei Rauris. Er belieferte die Forscher am Hofmuseum (heute: Naturhistorisches Museum in Wien) und der Wiener Universität, vgl. die Veröffentlichungen von F.BERWERTH und F.WACHTER, und auch mit der Entdeckung des Euklas in der Rauris hat er zu tun gehabt. Eine damals von der Wiener Mineralogischen Gesellschaft herausgegebene "Adressenliste von mineralkundigen Führern, Sammlern, Händlern und Besitzern von Mineraliensammlungen, die den Tauschverkehr pflegen" führt ihn, den "Karthäuser Wirt in Wörth" als Händler an. Aus den Anfängen dieses Jahrhunderts (hier verkleinert abgedruckt, vgl. S. 35) stammt Josef PFEIFFENBERGERS Rauriser Mineralverzeichnis.

Auch R.ERTL (1965.1967, S. 85) hebt die Bedeutung von Vater und Sohn PFEIFFENBERGER durch Jahrzehnte zur mineralogischen Erforschung der Rauris hervor.

Verzeichnis
der
Mineralien des Rauriser Thales
von
Josef Pfeiffenberger.

Nr.	
1	Bergkrystall
2	Citrin
3	Kalkspath
4	Araukonit
5	Prehnit
6	Stilbit
7	Houlandit
8	Fluospath
9	Gyps
10	Tafelspath
11	Eisenerz
12	Kupfererz
13	Schwefelkies
14	Bleierz
15	Silbererz
16	Golders
17	Turmalin
18	Ripidolith
19	Butil
20	Magnetseisenerz
21	Titaneisenerz
22	Sphen grün
23	Sphen braun
24	Anatas gelb
25	Anatas blau
26	Anatas roth
27	Anatas schwarz
28	Apatit
29	Albit
30	Adular
31	Periklin
32	Zoisit

Abb.2: Verzeichnis der Mineralien aus dem Rauristal
von J.PFEIFFENBERGER

Für alle diese Fundstellen muß jedoch festgehalten werden, daß sie meist hochalpin und schwer zugänglich sind und einmal aufgefunden, dann bald ausgeräumt sind.

Etwas gänzlich Neues erstand für die Rauris nach dem Zweiten Weltkrieg mit den Plattengneis-"Brüchen" zwischen Bucheben und Bodenhaus (vgl. Abb.1). A.KIESLINGER (1964, S. 74/75) beschrieb sie als plattige Quarzite, doch sind oft ein höherer Feldspatgehalt und lagige pegmatoide Einschaltungen nicht zu übersehen. Diese "Brüche" bauen nicht am anstehenden Gestein, sondern ausschließlich in Bergsturzmassen eines Talzschubs nach kubikmeter- bis hausgroßen, gut plattig spaltbaren Blöcken. Sie sind deshalb mit ihren großen

Abfallhalden ideale, weiträumige Sammelgebiete, wie sie sonst für "alpine Kluftminerale" kaum wo zur Verfügung stehen. Die Muttergesteine gehören der von G.FRASL (1958) definierten "Wustkogelserie" an, mit permotriadischen Quarziten, häufig Phengit führenden Arkosegneisen und Glimmerschiefern. Sie entstammen hier, wie auch Ch.EXNERs Karten zeigen, dem Ostabhang des Ritterkopfes. Einige cm dicke bis höchstens 1/2 m starke pegmatoide Lagen und höchstens cm dicke, z.T. offene Kluftfüllungen verlaufen meist s-parallel in den Plattengesteinen. Es handelt sich wohl um Bildungen, die mit und im Anschluß an die alpine Metamorphose (Tauernkristallisation) entstanden sind, mit Kristallen, die von Bruchteilen eines Millimeters ab, nur selten die Zentimetergröße überschreiten. Insgesamt also ideale Fundstellen für schöne und seltene Minerale im Micromount-Format.

Hier sind, solange die Plattengesteine aus den Bergstürzen gewonnen werden, in mehreren Brüchen (benannt nach den Besitzern: LOHNING, KAISERER, DEISL, EGGER, BIECHL) jahraus, jahrein ergiebige Sammelstellen, allerdings nur für erfahrene, gewiegte Sammler. Einigen, an der Spitze Oberstlt. Th. FISCHER (Zell am See) allein ist es zu danken, daß infolge einer jahrzehntelangen Beobachtung und Besammlung eine solche Fülle von Seltenheiten zusammengekommen ist.

Der gelbliche Hellglimmer in den Gestelnen ist wahrscheinlich zum P h e n - g i t zu stellen. Die besonderen Minerale in den "Brüchen" gehören entweder den pegmatoiden Einschüben oder den schmalen, ebenfalls meist s-parallelen, z.T. offenen Kluftfüllungen an. Der Inhalt der letzteren entspricht nach Art und Ausbildung unseren "alpinen Kluftmineralen".

Zum pegmatoiden Bestand gehören: T u r m a l i n (Schörl) in schwarzen Stengeln und Nadeln; hell gelbbrauner T i t a n i t-xx (über 1 cm, Briefumschlagform), B i o t i t, gelegentlich bis mehrere cm große, schwarze, oft stark zerfressen wirkende, tafelige A l l a n i t (Orthit)-xx; ein bisher einmaliger Fund eines 5 x 9 x 12 mm großen, grünlich gefärbten Kristalls von G a d o l i n i t, Nester von A n k e r i t und blättrigem H ä m a - t i t, weiterhin recht spärlich die Erze B l e i g l a n z, Z i n k - b l e n d e (bis 1 cm große, spargelgrüne Partien), K u p f e r k i e s, B o r n i t, M a g n e t k i e s und P y r i t. Oxidationsbildungen danach sind L i m o n i t, ged. S c h w e f e l-xx, C e r u s s i t,

M a l a c h i t, W u l f e n i t-xx (in zwei verschiedenen Ausbildungen), dünntafelige J a r o s i t-xx und vielleicht auch Hydrozinkit und Hemi-morphit.

In den Klüften finden wir Q u a r z-xx (Bergkristall und Rauchquarz) meist klein, recht selten mehrere cm groß; die Feldspäte A d u l a r und A l - b i t bleiben klein und unscheinbar. M u s k o v i t-xx, P h e n g i t und ein C h l o r i t, A n k e r i t- und K a l z i t-xx. Beachtlicher sind oft feinnadelige, tiefrot durchscheinende T u r m a l i n-xx, tafelige H ä m a t i t-xx (auch über 1 cm groß, mitunter als "Eisenrosen"), winzige M a g n e t i t-xx (durchaus nicht sichergestellt ist Ilmenit). Wichtig sind dagegen die Minerale der "alpinen Titanformation" R u t i l (feine rote Nadeln bis blonde Härchen, auch "Sagenit"), A n a t a s- und B r o o k i t-xx im Millimeterbereich und T i t a n i t (Sphen, selten oder viel kleiner). A p a t i t-xx, glasklar und flächenreich, doch nur unter 1 mm. B a r y t in weißen und rötlichen Partien. Nicht zu den alpinen Klüftfüllungen gehört eine weiße, wollig wirkende Substanz, die sich als Kalzit in der "L u b l i n i t"-Ausbildung erwiesen hat; auch Kalksinter kommen als junge Bildungen aus kalkreichen Wässern vor.

Richtig berühmt für Spezialisten wurden die Klüfte in unseren Plattengneisen aber erst durch die Entdeckung von Mineralen mit Seltenen Erden und mit Beryllium. Die ersteren sind wohl auf den stark angegriffenen A l l a n i t (Orthit) der pegmatoiden Phase zurückzuführen. Meist sind auch diese Bildungen nur sehr klein, doch ausnahmsweise wurden sie auch in Größen von wenigen Millimetern bis gegen 1 Zentimeter gefunden. Öfters handelt es sich um X e n o t i m- und M o n a z i t-xx, sowie seltener S y n c h i s i t und A e s c h y n i t.

Während im pegmatoiden Bereich hier bisher erst einmalig G a d o l i n i t nachgewiesen werden konnte, enthalten die alpinen Klüfte (!) in den Plattengneisen beachtlich nette, freie Kristalle von B e r y l l (dünne Prismen bis gegen 1 cm lang), wenige mm große P h e n a k i t-xx und bis über 1 cm große, farblose Tafeln von B e r t r a n d i t. Vielleicht krönt hier auch einmal im Bereich der klassischen alpinen E u k l a s - Entdeckungen ein Fund von Euklas die Suche nach seltenen Mineralen!

Alle diese rund 40 Mineralarten sind in etwa 15 Jahren durch intensive Beobachtung gefunden worden und zur Bestimmung waren mit oft winzigen Material-

mengen schwierige Untersuchungen erforderlich. Der Sammler möge bedenken: es gibt hier keine großen Klüfte zum Ausräumen, fast nie ist viel zu finden, ein paar nette Belege und bloß hie und da ein Haupttreffer können erwartet werden!

Nach Abschluß dieser Zusammenstellung erschien die reich farbig bebilderte Arbeit von Th.FISCHER (1977) über "Die Mineralien der Rauriser Plattengneisbrüche", auf die hier nachdrücklich verwiesen sei.

LITERATURNACHWEIS

BECKE, F. (1881):

"Euklas aus den Alpen".
Tscherm.Min.Petr.Mitt., N.F. 4, 147 - 153.

BECKE, F. (1902):

"Calcit vom oberen Klamm-tunnel an der Strecke Schwarzach-St.Veit - Gastein".
TMPM 21, 460.

BERWERTH, Fr. und WACHTER, F. (1898):

"Mineralogisches und Geologisches aus der Umgebung des Sonnblick. I. Die Minerale der Rauris".
7. Jahresbericht d.Sonnblick-Vereins f.d.J. 1898, 12 - 39.

DAMM, B. und SIMON, W. (1966):

"Das Tauerngold".
Der Aufschluß, 15. Sh. d. VFMG, Heidelberg, 98 - 119.

ERTL, R., (1959 a):

"Fahrt zu den Rauriser Goldbergen".
Der Aufschluß 10, 281 - 185.

ERTL, R. (1959 b):

"Mineralvorkommen im Rauristal, Salzburg".
Der Aufschluß 10, 313 - 316.

ERTL, R. (1964):

"3000 Jahre Tauerngoldbergbau".
Der Aufschluß 15, 373 - 381.

ERTL, R. (1965-1967):

"Gold und edle Steine aus dem Rauristal I."
63. - 65. Jahresber.d.Sonnblick-Ver. f.d.Jahre 1965
bis 1967, 83 - 103.

ERTL, R., (1968-1969):

"Desgl. II."

66. - 67. Jahresber.d.Sonnblick-Ver., 54 - 67.

ERTL, R., (1969):

*"Die Mineralien der Erzlagerstätten des Sonnblickmassivs".
Der Larinthin 61, 130 - 136.*

ERTL, R. (1975):

"Die Geschichte des Tauerngoldes".

Veröff.d.Naturhist.Mus., N.F. 10, 1975, 5 - 21.

EXNER, Ch. (1957):

*"Erläuterungen zur geologischen Karte der Umgebung von
Gastein".*

Geol.BA Wien, 168 S. und Karte 1:50.000.

EXNER, Ch. (1964):

"Erläuterungen zur Geologischen Karte der Sonnblickgruppe".

Geol.BA Wien, 170 S. und Karte 1:50.000.

FISCHER, Th. (1977):

"Die Mineralien der Rauriser Plattengneisbrüche".

Lapis, 2/7 München, 19 - 23.

FLORENTIN, F. (1937):

"Der Goldbergbau der Hohen Tauern".

Badgasteiner Badeblatt, Badgastein, Nr. 7, S. 41 - 43,

Forts. Nr.8, S 47 - 48, 2.Forts. Nr.9, S. 53 - 54,

3. Forts. und Schluß Nr. 10, S. 59 - 60.

FLORENTIN, F. (1948):

"Auf den Spuren des alten Goldbergbaues am Radhausberg".

Badgasteiner Badeblatt Nr. 34, S. 271 - 273; 1.Forts.Nr. 35,

S. 281 - 283; Schluß Nr. 36, S. 291 - 294.

FLORENTIN, F. (1951):

"Der Naßfelderstollen".

Badgasteiner Badeblatt 11, Teil I Nr.33, S. 333 - 335"

Teil II Nr.34, 347 - 348.

FLORENTIN, F. (1953):

*"Die letzte Betriebsperiode des Gasteiner und Rauriser Gold-
bergbaues 1938 bis 1945".*

Badgasteiner Badeblatt 13, 1.Teil, Nr.13, 113 - 116;

2. Teil Nr. 14, S. 123 - 125; 3. Teil Nr.15, S. 135 - 138.

FRASL, G. (1958):

*"Zur Seriengliederung der Schieferhülle in den mittleren
Hohen Tauern".*

Jb.Geol.BA 101, Wien, 323 - 472.

FRASL, G. und FRANK, W. (1964):

"Mittlere Hohe Tauern".
Mitt.Geol.Ges. Wien 57, 17 - 31.

FRASL, G. und FRANK, W. (1966):

"Einführung in die Geologie und Petrographie des Penninikums im Tauernfenster".
Der Aufschluß 15, Sh., 30 - 58.

FRUTH, L. (1975):

"Mineralfundstellen 1. Tirol, Salzburg und Südtirol".
München-Innsbruck, Weise-Verlag, 207 S.

KIESLINGER, A. (1964):

"Die nutzbaren Gesteine Salzburg".
Mitt.Ges.Salzb.Landeskunde, Erg.Bd. 4, Salzburg, 436 S.

KIPFER, A. (1973):

"Alpine Mineral-Zerrklüfte mit den seltenen Mineralien Gadolinit, Aeschninit, Synchisit, Bastnäsit und Brannerit".
Schweiz.Strahler 3, 133 - 153, 157 - 170.

KIPFER, A. (1975):

"Die Lumineszenz von Mineralien mit dem Element Cer".
Schweiz.Strahler 3, 1975, 370 - 383 (S. 377/378: Monazit, Synchisit, Orthit, sowie neu Aeschninit aus dem Rauriser Plattengneis).

KOECHLIN, R. (1886):

"Über ein neues Euklas-Vorkommen aus den österr.Tauern".
Ann.naturhist.Mus. 1, Wien, 237 - 248.

KOECHLIN, R. (1905):

"Über den österreichischen Euklas. Ein Nachtrag".
TMPM 24, Wien, 329 - 332.

MÄRZ, J. (1977):

"Bertrandit aus Rauris".
Der Aufschluß 28, 74 - 76.

MEIXNER, H. (1971):

"Zur 'Salzburg'-Exkursion der Österreichischen Mineralogischen Gesellschaft".
Der Karinthin 65, 236 - 250 (Grundbestand an Mineralen in den Plattenbrüchen).

MEIXNER, H. (1972):

"Über Jarositminerale (alte und neue Vorkommen aus Österreich sowie Natrojarosit-~~xxx~~ von Sounion, Griechenland)".
Der Karinthin 66, 291 - 297 (Jarosit vom Lohningbruch, Rauris).

MEIXNER, H. (1976):

"Gadolinit und andere Berylliumminerale aus den Plattengneisbrüchen der Rauris (Salzburg) mit einer zusammenfassenden Übersicht über die alpinen Berylliumminerale". Der Aufschluß 27, 309 - 314 (Beryll, Phenakit, Gadolinit, Bertrandit, Zinkblende, Cerussit und Wulfenit aus den Plattenbrüchen).

MEIXNER, H. (1976 b):

"Neue Mineralfunde aus Österreich XXVI." Carinthia II, 166, Klagenfurt, 11 - 42 (S.28 Lublinit aus dem DEISL-Plattenbruch).

MEIXNER, H. (1977):

"Neue Mineralfunde aus Österreich XXVII." Carinthia II, 167, Klagenfurt, in Druck (Bleiglanz, Wulfenit, Sphen, Anatas-xx, Jarosit-xx, Apatit-xx).

NIEDERMAYR, G., KIRCHNER, E., KOLLER, F. und VETTERS, W. (1976):

"Über einige neue Mineralfunde aus den Hohen Tauern". Ann.Naturhist.Mus. Wien 80, 57 - 66 (S. 58/59 Bertrandit aus den Plattengneisbrüchen).

POŠEPNY, F. (1879/80):

"Der Goldbergbau der Hohen Tauern mit besonderer Berücksichtigung des Rauriser Goldbergbaues". Wien 1879, 256 S. (= Arch.f.prakt.Geol.1, Wien 1880).

STRASSER, A. (1975):

"Salzburger mineralogisches Taschenbuch". Eigenverlag, Salzburg 1975 (Minerale der Rauris B 34 - B 37).

WACHTER, F. (1899):

"Mineralogisches und Geologisches aus der Umgebung des Sonnblick II". 8.Jahresber. d.Sonnblick-Ver.f.d.J. 1899, 35 - 49.

WENINGER, H. (1974):

"Die alpinen Kluftminerale der österreichischen Ostalpen". Der Aufschluß 25, Sonderschrift, Heidelberg, 168 S.

Kartenunterlagen

FREYTAG & BERNDT - Touristen-Wanderkarte, 1:100.000, Blatt Goldberg-Ankogel-Radstädter Tauern.

BUNDESAMT f. EICH- und VERMESSUNGSWESEN - Österreichkarte 1:50.000, Blatt 154, Rauris.

Verantwortlicher Redakteur:

**Wirkl.Hofrat, Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr. P.WIEDEN,
Geotechnisches Institut, Bundesversuchs- und
Forschungsanstalt Arsenal, Obj.214, A-1030 Wien**