

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 Phenak-

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

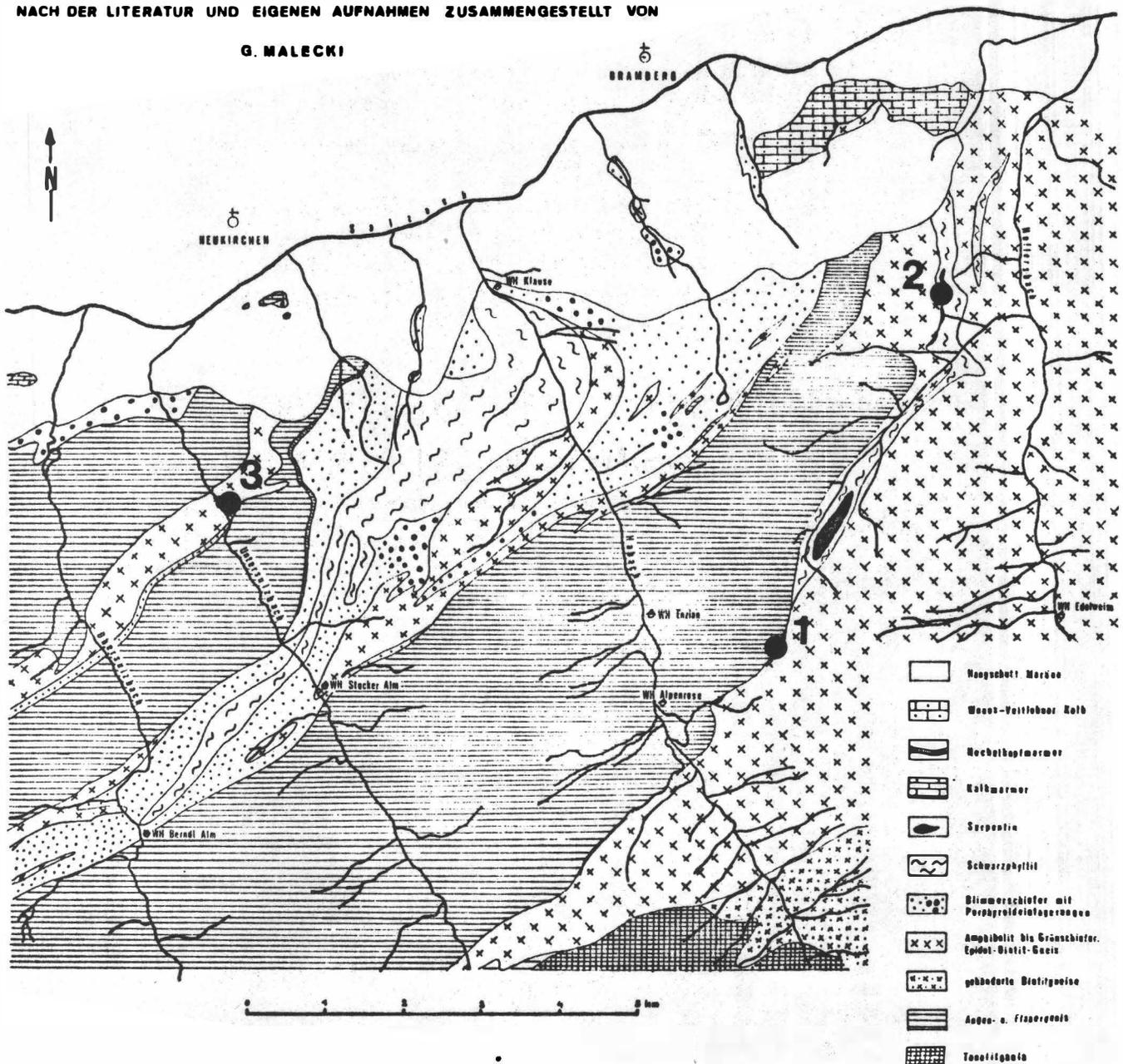
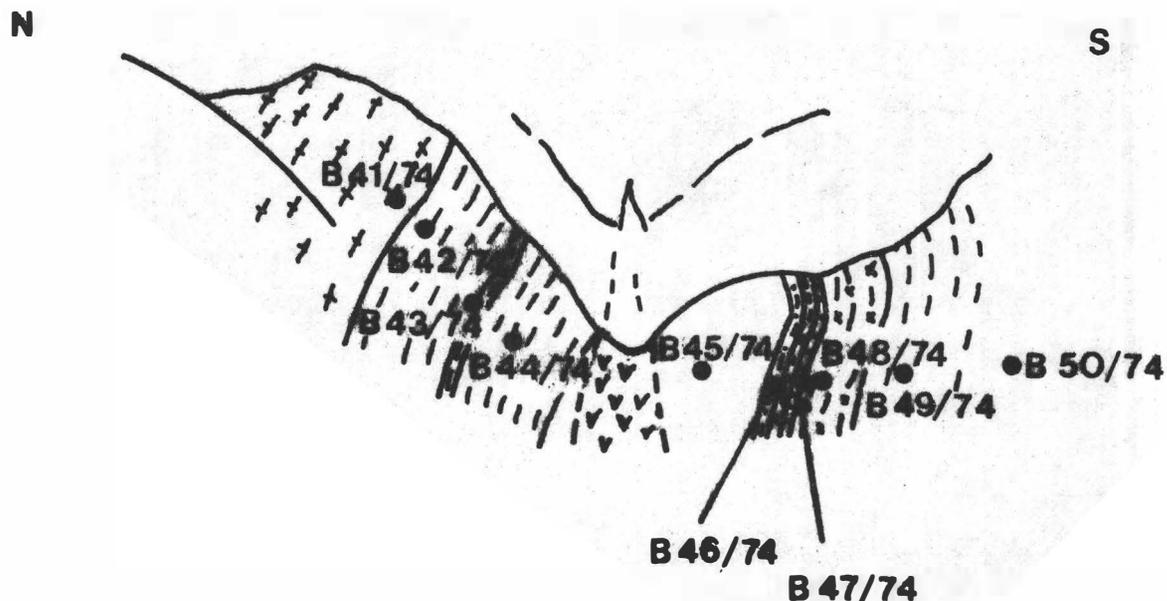


Abb. 2 : Querprofil durch die Leckbachrinne, 200 m W der Leckbachscharte. Die Probenentnahmestellen sind im Profil vermerkt.

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)