

Haltepunkt 4. Glashütten bei Schlaining -- Alkaliambhol- und Alkalipyroxen-führende Metaplagiogranite und Ophikarbonatgesteine, Rechnitzer Fenster

Wir gelangen nun über Oberkohlstätten in den östlichen Bereich des Rechnitzer Fensters, der sich von dem bisher besuchten Teil dadurch unterscheidet, daß

- 1.) im Bereich der Bündener Schiefer karbonatarme bzw. karbonatfreie Metapelite überwiegen, also meist Quarzphyllite bzw. nur sehr schwächige Lagen von Kalkphyllit vorhanden sind,
- 2.) generell ein nach Westen gerichtetes Einfallen vorliegt, mit allgemein N-S-verlaufenden B-Achsen,
- 3.) im Grenzbereich zum westlichen Bereich Hochdruckminerale enthaltende Gesteine (Blauschiefer, Ophikarbonatgesteine) vorhanden sind.

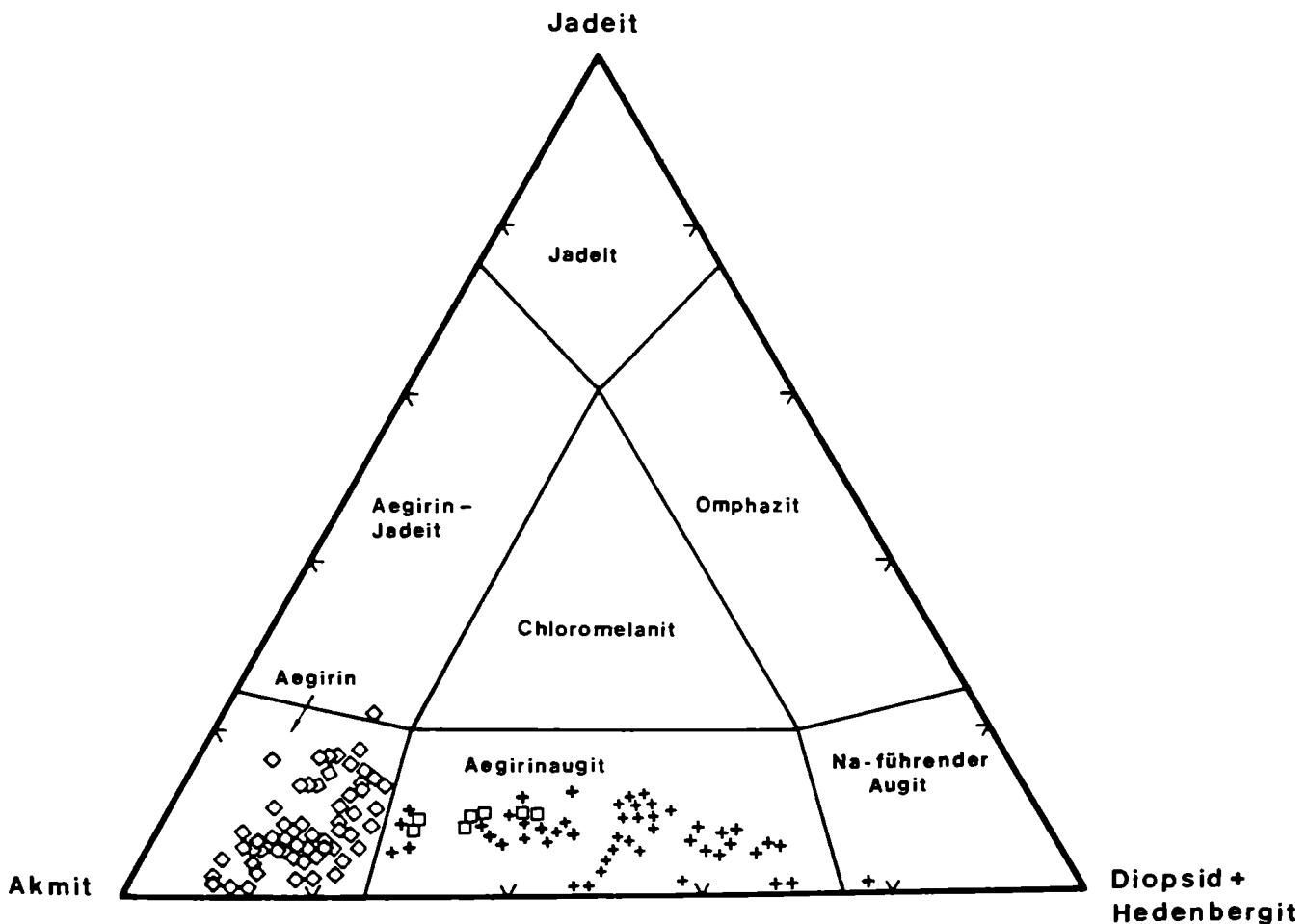


Abb. 4: Darstellung der Alkalipyroxene im Dreieck Jadeit-Akmit-(Diopsid+Hedenbergit) (KOLLER, 1985); Legende: □ = Ferrogabbro, ◊ = Blauschiefer, + = Ophikarbonatgesteine.

Der erste Aufschluß dieser Gesteine befindet sich auf der Hochfläche NW Glashütten bei Schlaining in einem Feld. Wir finden dort dunkelblau gefärbte Gesteine mit dem Mineralbestand Alkaliambhol-Albit. Die Gesteine sind schlierig und reichlich mit

Albitgängen durchsetzt, die Aufschlüsse finden sich in Form kleiner Linsen und reichen von Unterkohlstätten bis zum Glasbach. KOLLER (1985) interpretierte diese Gesteine als saure Differentiate mit dioritischer bis plagiogranitischer Zusammensetzung, da diese Gesteine durch ihre hohen Gehalte an inkompatiblen Elementen wie P_2O_5 , Zr, Y (Tab. 2) und den SEE ausgezeichnet sind, weiters sind hohe Na_2O -Gehalte (Tab. 2) typisch. KOLLER (1985) zeigte, daß diese Gesteine ein flaches, ca. 100-faches chondritisches Verteilungsmuster für die SEE aufweisen. Sie besitzen ein Ce_N/Lu_N -Verhältnis von 1,031 und man kann damit ihrer Herkunft als Fraktionierungsprodukt aus einer Magmenkammer mit MORB-Zusammensetzungen ableiten. Beispiele für derartige Zusammensetzungen saurer Restschmelzen, im Sinne von Plagiograniten, sind sowohl aus rezenter ozeanischer Kruste als auch aus gut ausgebildeten Ophiolitkomplexen bekannt (COLEMAN & DONATO, 1979).

| Probe | RS-210d | RS-210-h | RS-211 | RS-214 | RS-224 |
|--------------------------------|---------|----------|--------|--------|--------|
| SiO ₂ | 54,28 | 60,76 | 56,48 | 58,44 | 48,25 |
| TiO ₂ | 2,56 | 0,85 | 1,64 | 1,24 | 2,48 |
| Al ₂ O ₃ | 8,02 | 14,87 | 11,17 | 13,02 | 11,69 |
| Fe ₂ O ₃ | 9,77 | 5,02 | 10,96 | 6,79 | 19,92 |
| FeO | 9,42 | 3,52 | 5,84 | 5,82 | 1,01 |
| MnO | 0,23 | 0,08 | 0,19 | 0,18 | 0,08 |
| MgO | 3,68 | 1,39 | 2,45 | 1,98 | 3,41 |
| CaO | 4,39 | 1,45 | 3,39 | 2,96 | 3,21 |
| Na ₂ O | 6,54 | 9,67 | 7,34 | 8,37 | 5,79 |
| K ₂ O | 0,03 | 0,07 | 0,05 | 0,03 | 0,32 |
| P ₂ O ₅ | 1,00 | 0,29 | 0,51 | 0,40 | 1,21 |
| H ₂ O | 1,51 | 0,97 | 0,86 | 0,95 | 1,66 |
| Summe | 101,43 | 98,94 | 100,88 | 100,18 | 99,03 |
| Sc | 35 | 11 | 28 | 20 | 29 |
| V | 146 | 50 | 120 | 55 | 143 |
| Cr | 15 | 15 | 7 | 0 | 0 |
| Co | 47 | 19 | 10 | 18 | 10 |
| Ni | 92 | 94 | 186 | 100 | 205 |
| Cu | 1 | 17 | 10 | 5 | 63 |
| Zn | 310 | 121 | 198 | 249 | 242 |
| Ga | 23 | 35 | 40 | 40 | 39 |
| Rb | 4 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Sr | 23 | 37 | 42 | 62 | 26 |
| Y | 257 | 220 | 377 | 262 | 315 |
| Zr | 645 | 1169 | 1405 | 861 | 924 |
| Nb | 11 | 14 | 21 | 15 | 18 |
| Ba | 150 | 43 | 87 | 54 | 122 |

Tab. 2: RFA-Analysen der wesentlichen Gesteine vom Haltepunkt Glashütten bei Goberling nach KOLLER (1985). RS-210 schlieriges Gestein mit hellen (h) und dunklen (d) Bereichen, RS-211 und RS-214 massige, homogene Typen, RS-224 hochoxidiertes Ferrodiorit von Unterkohlstätten.

Der Mineralbestand dieser Gesteine weist Alkalipyroxen, Crossit - Riebeckit und Albit, sowie als Nebengemengteile bis Akzessorien Chlorit, Stilpnomelan, Biotit, Epidot, Rutil, Hämatit, Magnetit, Apatit und Zirkon auf.

Die Zirkone bilden große idiomorphe Kristalle (0,2 mm) mit einer Morphologie, die typisch für magmatische Gesteine ist. Der Alkalipyroxen ist relativ selten erhalten geblieben und findet sich in zwei Generationen, die ältere (Alk-Px I) ist bräunlich gefärbt und besitzt Einschlüsse von Albit und Quarz. Die bräunlichen Kernbereiche (Alk-Px I) können von einem grünen Anwachsraum (Alk-Px II) scharf begrenzt werden, viel häufiger werden sie von Alkali amphibolen verdrängt. Die Kerne der Pyroxene (Alk-Px I) sind Ägirine (Abb. 4) mit einer Zusammensetzung bis $Jd_{0,22}Ac_{0,63}Di_{0,09}Hd_{0,06}$. Die von der älteren Generation scharf abgegrenzten, relativ seltenen Anwachsäume weisen hingegen eine Zusammensetzung Alk-Px II = $Jd_{0,02}Ac_{0,86}Di_{0,08}Hd_{0,02}$ auf und koexistieren mit den dunkelblauen Alkali amphibolen aus dem Grenzbereich Crossit-Magnesioriebeckit-Riebeckit (Abb. 5). In jenen Proben, in dem die Reaktion



vollständig abgelaufen ist, ist die typische Amphibolphase ein Crossit (Abb. 5).

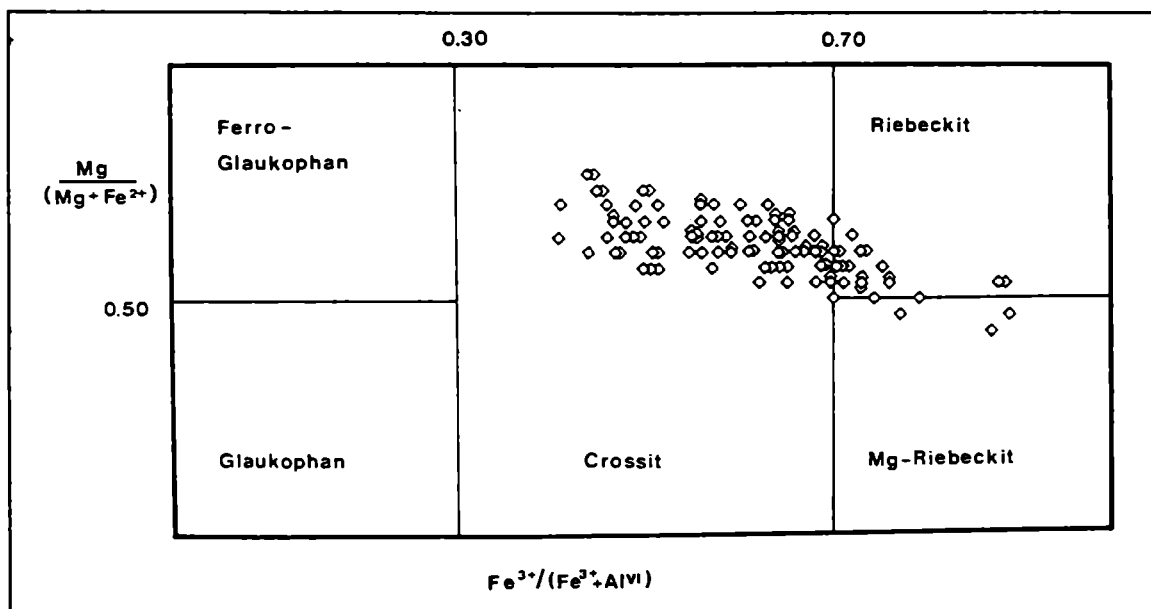


Abb. 5: Darstellung der Alkali amphibole aus den Blauschiefern der Rechnitzer Serie nach KOLLER (1985). Symbole: \diamond = Alkali amphibole der Blauschiefer.

Zur Hochdruckparagenese in diesen Gesteine gehört neben Jadeit-hältigem Akmit (Alk-Px I) oder Crossit auch noch Albit, Quarz, Rutil, Ti-hältiger Hämatit mit der Zusammensetzung ($Hae_{0,83}Ilm_{0,063}Cor_{0,006}$), Epidot, Chlorit, Phengit und Stilpnomelan. In hoch oxidierten Ferrodioriten (Tab. 2; RS-224) findet sich Talk, Mg-reicher Chlorit und Phengit neben viel Hämatit.

Die jungalpidische Paragenese besteht aus Riebeckit-Magnesioriebeckit-Mischkristallen oder fast Jadeit-freien Alk-Px II, Albit, Titanit, idiomorphem Magnetit, Epidot, Chlorit (Pyknochlorit bis Diabantit) und grüner Biotit. Epidot, Titanit und Apatit weisen relativ hohe Gehalte an SEE auf. Ringförmige Alkali amphibole weisen auf einen Abbau des Alk-Px I hin (KOLLER, 1980).

In Glashütten wurde etwa 1770 mit dem Abbau von Schwefelkies und Kupferkies (in Grünschiefer) begonnen, der nach dem 1. Weltkrieg zum Erliegen kam. Neben einer Gedenktafel findet man entlang des Tales zwischen Glashütten und Goberling Reste der Materialförderung dieses Bergbaues.

Danach durchfahren wir den Ort Glashütten und gelangen von der Straße nach Goberling auf eine Forststraße, die das folgende Profil in diesem oben erwähnten Grenzbereich aufschließt: Zunächst Kalkphyllit, dann Serizitkalkschiefer, Grünschiefer, sowie eine Ophikarbonatlage, die von einem Serpentinmylonit eingehüllt ist, mit Fallrichtung gegen Westen, B-Achsen N-S. Unter dem Begriff Ophikarbonatgesteine sind hier alle karbonatführenden Serpentinrandgesteine zusammengefaßt.

| Name | RS-99 | RS-2 | RS-6 | RS-225 | RS-225* | RS-93 | RS-35 |
|--------------------------------|-------|-------|--------|--------|---------|-------|--------|
| Gestein | BS | OK-1 | OK-2 | OK-2 | Rest | OK-3 | UM |
| SiO ₂ | 8,28 | 18,50 | 10,29 | 15,86 | 44,21 | 17,39 | 41,76 |
| TiO ₂ | 0,11 | 0,65 | 0,00 | 0,04 | 0,09 | 0,03 | 0,05 |
| Al ₂ O ₃ | 2,51 | 9,57 | 0,97 | 1,96 | 4,01 | 1,86 | 1,15 |
| Fe ₂ O ₃ | 0,02 | 2,03 | 4,05 | 7,69 | 23,65 | 4,52 | 5,61 |
| FeO | 1,08 | 1,87 | 1,17 | 0,63 | 1,89 | 2,10 | 2,18 |
| MnO | 0,02 | 0,17 | 0,10 | 0,11 | 0,24 | 0,06 | 0,11 |
| MgO | 1,46 | 1,68 | 0,92 | 3,17 | 9,31 | 14,34 | 37,56 |
| CaO | 45,80 | 36,40 | 46,02 | 41,68 | 8,99 | 29,94 | 0,15 |
| Na ₂ O | 0,16 | 0,76 | 0,92 | 1,55 | 4,91 | 0,00 | 0,00 |
| K ₂ O | 0,45 | 0,70 | 0,84 | 0,05 | 0,16 | 0,00 | 0,00 |
| P ₂ O ₅ | 0,06 | 0,14 | 0,05 | 0,26 | 0,02 | 0,06 | 0,02 |
| H ₂ O | 0,50 | 1,97 | 0,67 | 0,00 | 1,78 | 3,12 | 11,94 |
| CO ₂ | 38,25 | 24,79 | 34,98 | 26,52 | 0,00 | 25,66 | 0,00 |
| Cr ₂ O ₃ | 0,00 | 0,01 | 0,24 | 0,37 | 1,18 | 0,38 | 0,36 |
| NiO | 0,00 | 0,00 | 0,10 | 0,08 | 0,24 | 0,13 | 0,25 |
| Summe | 98,70 | 99,24 | 101,32 | 99,97 | 100,68 | 99,59 | 101,14 |
| Sc | 14 | 19 | 22 | 49 | 40 | 12 | 9 |
| V | 19 | 53 | 21 | 91 | 352 | 17 | 34 |
| Cr | 4 | 12 | 2049 | 2706 | 9336 | 2770 | 2467 |
| Co | 0 | 40 | 75 | 84 | 295 | 60 | 96 |
| Ni | 7 | 57 | 791 | 632 | 2185 | 928 | 1838 |
| Cu | 8 | 8 | 8 | 1 | 1 | 8 | 25 |
| Zn | 15 | 48 | 31 | 91 | 260 | 79 | 43 |
| Ga | 5 | 11 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| Rb | 29 | 28 | 6 | 4 | 4 | 2 | 3 |
| Sr | 567 | 747 | 212 | 150 | 12 | 125 | 4 |
| Y | 10 | 27 | 1 | 12 | 1 | 1 | 1 |
| Zr | 23 | 109 | 6 | 11 | 11 | 7 | 7 |
| Nb | 3 | 12 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 |
| Ba | 85 | 185 | 111 | 62 | 136 | 52 | 0 |
| Cc | 90,1 | 60,8 | 81,7 | 63,8 | 0,0 | 61,8 | |

Tab. 3: RFA-Analysen der Ophikarbonate vom Haltepunkt SW Glashütten bei Goberling sowie der Vergleichsproben nach KOLLER (1985). Abkürzungen: UM = Ultramafitit, BS = Kalkglimmerschiefer von Unterkohlstätten, OK-1 = Ophikarbonatgesteine Typ 1, OK-2 = Ophikarbonatgesteine Typ 2, OK-3 = Ophikarbonatgesteine Typ 3.

Es können folgende Gruppen von Ophikarbonatgesteinen, deren alleiniges Karbonatmineral Kalzit ist und der üblicherweise durch eine feine Hämatitpigmentierung rot gefärbt ist, unterschieden werden:

Ophikarbonate Typ 1 (OK-1): Diese Gruppe hat als wesentliche Silikatphase Epidot/Klinozoisit neben Chlorit, Phengit, Albit und Titanit. Geochemisch ist diese Gruppe durch höhere Gehalte an Al, bei gleichzeitig niedrigeren Fe-, Cr- und Ni-Werten ausgewiesen. Als Beispiel ist in Tab. 3 die Probe RS-2 angegeben. Dieser Typ ist bei Glashütten relativ selten, häufiger ist er im Steinbruch Postmann bei Rumpersdorf zu finden. KOLLER (1985) versucht diese Gruppe aus Mg-reichen Metagabbros, die gemeinsam mit Karbonatgesteinen deformiert wurden, abzuleiten.

Ophikarbonate Typ 2 (OK-2): Diese Gruppe weist eine besondere Vielfalt an Mineralphasen auf, wobei Alkalipyroxen oder Alkali amphibol, Cr-Phengit und Cr-Epidot, Chlorit, Albit sowie reliktscher Chromit, feinverteilter Hämatit und neugesproßter Magnetit als wesentliche Mineralphasen zu nennen sind. Die Vorkommen dieser liegen alle im Bereich der Mündung des Stierbachgrabens in den Glasbach. Geochemisch ist diese Gruppe durch hohe Gehalte an Fe, Cr und Ni, bei niedrigem Al und Ti, gekennzeichnet. Als Referenzproben sind in Tab. 3 die Proben RS-6 und RS-225 ausgewählt. RS-225, dies ist der HCl-unlösliche Silikatrest der Probe RS-225, weist Cr_2O_3 -Werte um 1,2 Gew.% und NiO-Werte um 0,24 Gew.% auf, bei fast fehlenden TiO_2 . Daraus wurde eine mechanische Mischung von Karbonatsedimenten mit Chromit-reicheren Ultramaffiten abgeleitet.

Ophikarbonate Typ 3 (OK-3): Diese Gruppe ist durch erhaltene Serpentinfragmente charakterisiert, zum Teil kann man eine Brekzienbildung klar erkennen. Als typische Mineralphasen sind Serpentin, Tremolit oder Aktinolith, Chlorit, reliktscher Chromit und idiomorphe Magnetitoktaeder zu nennen. Geochemisch unterscheiden sie sich vom Typ 2 durch deutlich höhere Mg-Werte (Probe RS-93). Vorkommen sind vom Güterweg im Glasbachgraben und von der kleinen Plischa bekannt. Diese Gruppe wird als mechanische Brekzie von Sedimentmaterial mit serpentinisiertem Harzburgit aufgefaßt.

Die durchschnittliche Zusammensetzung des Kalzits liegt bei 98,6 % CaCO_3 , 0,8 % FeCO_3 , 0,1 % MnCO_3 und 0,5 % MgCO_3 . Die rötliche Pigmentierung des Kalzits wird durch feinverteilten Hämatit, die dunkelblaugraue Färbung durch feine Alkali amphibolnadeln verursacht. Der grüne Alkalipyroxen (OK-2) ist ein zonargebauter Aegirinaugit (Abb. 4) mit 12 - 4 Mol.% Jadeit, wobei der höhere Gehalt im Kern zu finden ist. Auch die Akmitkomponente sinkt von 65 Mol.% im Kern bis zu 30 Mol.% am Rand, wobei sowohl Diopsid- als auch Hedenbergitanteil zunehmen. Zusätzlich sind noch lokal stark unterschiedliche Cr_2O_3 -Gehalte bis 4 Gew.%, dies entspricht einer Ureyitanteil um 6 Mol.%, und NiO-Werte um 0,5 Gew.% für diese Ophikarbonatgesteine charakteristisch. Dunkelblaue Alkali amphibole (Abb. 6) bilden sich sowohl aus den Aegirinaugiten, meist als feine Büschel, als auch in idiomorphen Nadeln im Kalzit, wobei sie über dessen Korngrenzen hinweg wachsen. Einzelne Kernbereiche können crossitische Zusammensetzung aufweisen, Paragenesen mit

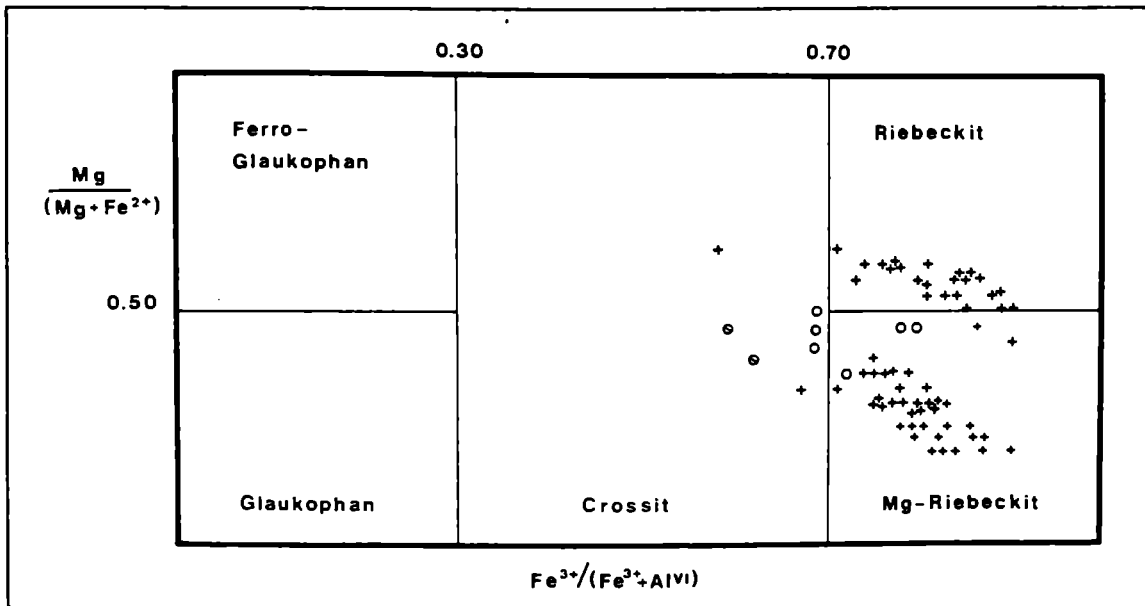
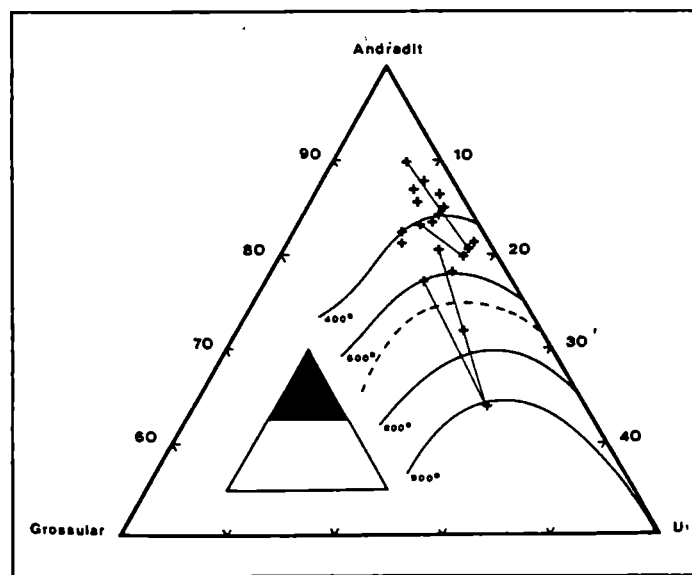


Abb. 6: Darstellung der Alkali amphibole aus den Ophikarbonatgesteinen der Rechnitzer Serie.
Symbole: + = Ophikarbonatgesteine, O ⊗ = Grünschiefer.

Aegirinaugit führen Magnesoriebeckit, alle übrigen Riebeckit. In Na-armen und Mg-reichen Paragenesen (OK-3) findet sich an Stelle der Alkali amphibole Tremolit oder Aktinolith, letztere haben oft bläuliche Kernbereiche. Neben Chlorit, üblicherweise ein Klinochlor, ist stark grügefärbter Phengit mit Cr_2O_3 -Gehalten bis 7 Gew.% ein häufiger Gemengteil in den Ophikarbonatgesteinen der Gruppe OK-2. Bei Berechnung des Gesamteisens als Fe^{3+} ist eine minimale Phengitkomponente mit einer Si-Besetzung von 3,4 berechenbar, des weiteren ist eine sehr geringe Al-Besetzung von 45 - 60 Mol.% für die [6]-Koordination zu beobachten. Mit den Cr-Phengiten ist häufig ein intensiv gefärbter und stark pleochroitischer Cr-Epidot, bis 4 Gew.% Cr_2O_3 , vergesellschaftet.

Abb. 7: Darstellung der Cr-Andradit-zusammensetzung nach KOLLER (1985) im Dreieck Andradit-Grossular-Uwarowit, zusätzlich sind noch die von GANGULY (1976) für ein spinoidales Mischungsmodell berechneten Stabilitätskurven eingetragen. Die strichlierte Linie stellt die Solvuskurve bei 800 °C dar.



In Na-freien Paragenesen der Gruppe OK-3 und nur sehr selten in Na-Pyroxen-hältigen Systemen der Gruppe OK-2 wurden um reliktsch erhaltenen Cr-Al-Spinellen gelbliche Granataggregate festgestellt. Sie besitzen eine Zusammensetzung um 88 - 60 Mol.% Andradit, 7 - 25 Mol% Uwarowit sowie geringe Grossular- und Spessartin-anteile und stellen eine Reliktparagenese dar. Für Cr-reiche Granatkernchen lassen sich nach GANGULY (1976) relativ hohe Minimalbildungstemperaturen berechnen.

KOLLER (1985) leitet daraus Hinweise auf eine starke ozeanische Metamorphose für die Ophikarbonatgesteine ab. Ähnliche Paragenesen sind heute in rezenter ozeanischer Kruste nachgewiesen. KOLLER (1985), HÖCK & KOLLER (1989) und KOLLER & HÖCK (1987, 1990) leiten daraus Argumente für ein Transformstörungssystem innerhalb dieses Abschnittes der penninischen ozeanischen Kruste ab.

An Erzphasen findet man magmatische Cr-Al-Spinelle, die zu Ti- und Cr-freie Magnetit umgewandelt werden. Weit verbreitet sind feinste Täfelchen von Hämatit, der arm an Ti ist, aber bis 0,3 Gew.% Cr₂O₃ aufweist. Als jüngste Bildung findet man in den Silikat-armen Ophikarbonatgesteinen idiomorphe Magnetitoktaeder bis zu einer Größe von 5 mm. Als seltene Gemengteile oder als Akzessorien kann man Stilpnomelan, Biotit und Talk angeben.

Haltepunkt 5. Glashütten bei Langeck -- Quarzphyllite, Kalkglimmerschiefer und Metagabbros

Wir durchqueren nun ein ausgedehntes Phyllitgebiet Richtung Norden und gelangen bei Weißenbach in das Günstal, das wir bei Langeck verlassen, und biegen südwärts in das nach Glashütten bei Langeck führende Tal ab. An einer Forststraße können wir die rasch wechselnde Zusammensetzung des großen Phyllitkomplexes in der Osthälfte des Rechnitzer Fensters erkennen:

Zunächst ein Aufschluß in Quarzphyllit mit bis zu 0.5 m mächtigen Quarzitbänken, auf den dann ca. 100 m weiter nach Süden der Wechsel in die Kalkphyllite folgt. In den Quarzphylliten hat A. DEMÉNY beträchtliche Mengen von detritärem Zirkon und Turmalin nachgewiesen. Als Liefergesteine für diese Zirkone nimmt er vor allem alkalische Granite, Plagiogranite, Monzogranite und Granodiorite an. Für das Bildungsmilieu der Turmaline nimmt er kalkarme Metapelite und -psammite ohne Al-reiche Phasen an.

| Probe | Glashütten |
|--------------------------------|------------|
| Gestein | LLG |
| SiO ₂ | 50,92 |
| TiO ₂ | 0,41 |
| Al ₂ O ₃ | 14,92 |
| Fe ₂ O ₃ | 1,27 |
| FeO | 4,69 |
| MnO | 0,12 |
| MgO | 10,25 |
| CaO | 11,34 |
| Na ₂ O | 3,18 |
| K ₂ O | 0,00 |
| P ₂ O ₅ | 0,02 |
| H ₂ O | 3,36 |
| Summe | 100,48 |
| Sc | 20 |
| V | 93 |
| Cr | 620 |
| Co | 50 |
| Ni | 153 |
| Cu | 80 |
| Zn | 40 |
| Ga | 12 |
| Rb | 3 |
| Sr | 152 |
| Y | 12 |
| Zr | 20 |
| Nb | 3 |
| Ba | 37 |

Tab. 4: RFA-Analyse des Meta-Gabbros vom Haltepunkt Glashütten bei Langeck nach KOLLER (1985). Abkürzungen: LLG = Meta-Leukogabbro.