

- A. WINKLER-HERMADEN (1926): Der jüngere Vulkanismus am Ostrand der Alpen. Extrait de Compte - Rendus XIV<sup>e</sup>. Congres Geol. Sutern. , 1926, Madrid 1929.
- E. ZIRKL (1953): Beitrag zur Kenntnis der Basaltvorkommen vom Pauliberg und Oberpullendorf im Burgenland und des Nephelinbasanits vom Steinberg bei Feldbach in Steiermark. "Burgenländische Heimatblätter" 15. Jhg., Heft 3, 1953, Eisenstadt.
- ÖSTERR. MIN. GES., Jahrestagung 1959: Exkursionsführer f. d. Fahrt ins Bgld. am 4. 10. 1959, Punkt 4, 5, 9.

## EXKURSION B/I

### MORAVIKUM UND MOLDANUBIKUM NÖRDLICH DER DONAU

von G. Frasl, W. Freh, W. Richter und H. G. Scharbert

Fahrt: Wien - Floridsdorfer Brücke (linker Hand Kahlenberg und Leopoldsb. Flysch, Kahlenberger Teildecke) - Langenzersdorf (Abbruchwände des Bisamberges, Verlängerung der Flyschzone jenseits der Donau) - Korneuburg (Nach Langenzersdorf treten wir in das tertiäre Korneuburger Becken ein, das im Südosten vom Bisamberg, im Nordwesten vom Waschberg begrenzt wird. Die Sedimente sind mindestens 800 m mächtig) - Stockerau - Groß-Weikersdorf - Ziersdorf - Maissau (Schloß aus 1122, vielfach erneuert und umgebaut) - Limberg.

Etwa von Stockerau angefangen geht die Fahrt durch die Molassezone, und erst bei Maissau gewahren wir den Kristallinrand der Böhmisches Masse. Der erste Teil der Exkursion wird uns mit Gesteinen des Moravikums bekannt machen. Bekanntlich wurde von F. E. SUESS (1926) folgende Gliederung getroffen. Das hochmetamorphe Moldanubikum (in Almandin-Amphibolitfazies und Granulitfazies, mit vielen Graniten, Dioriten und Gabbros) wurde im mittleren Paläozoikum auf das weniger metamorphe Moravikum (Epidot-Amphibolitfazies, Grünschieferfazies) mit Ostvergenz aufgeschoben. An der Überschiebungsbahn sind die moldanubischen Gesteine stellenweise stark diaphthoritisiert.

### 1. Haltepunkt: Gänsgraben bei Limberg

Der Aufschluß befindet sich im moravischen Maissauer Granit, in den südlichen Teilen des Thayabatholithen. Das Moravikum ist, wenigstens in Niederösterreich, ein langgestrecktes Gewölbe (L. WALDMANN 1951), in dessen Kern dieser Granit sitzt. Dieses Gestein ist stark gequetscht und tektonisch beansprucht und ist altersmäßig mit der Brünner Intrusivmasse in Mähren (CSSR) zu vergleichen, die vordevonisch datiert werden konnte. Der Granit ist demnach älter als die moldanubischen Granite, die im Laufe der Exkursion noch besucht werden.

Der in diesem Bruch aufgeschlossene Granit wurde von R. REISS (1953) bearbeitet. Er ist ein mittelkörniges Gestein mit rötlichen Kalifeldspaten, Quarz, Plagioklas und Biotit. Die tektonische Beanspruchung drückt sich in Kornzertrümmerung und durch Chloritbeläge auf Klüften aus. Der Kalifeldspat ist perthitischer Mikroklin, der Plagioklas ist Albit bis saurer Oligoklas. Der megaskopisch fast schwarz erscheinende Biotit ist u. d. M. schwarzgrün.

R. REISS gibt folgende chemische Zusammensetzung an (No. 1):

	I	II
SiO <sub>2</sub>	73,13	69,03
TiO <sub>2</sub>	0,30	0,41
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,27	14,83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,80	0,81
FeO	1,74	2,20
MnO	0,04	0,06
MgO	0,47	1,12
CaO	1,08	2,10
BaO	0,22	0,12
Na <sub>2</sub> O	4,22	4,63
K <sub>2</sub> O	4,51	3,16
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,45	0,52
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,04	0,03
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,06	0,11
S	-	0,07
CO <sub>2</sub>	-	0,92
	-----	-----
	100,33	100,12
D	2,64	2,703

Aus demselben Bruch wurde ein dunkler Granodioritporphyrit beschrieben (No. 2), der aus porphyrischem Plagioklas (An<sub>4-13</sub>), Mikroklin, Biotit

und etwas Quarz besteht. Vielfach findet man im Granit "schwimmende", scharf begrenzte dunkle Schollen (oftmals kalifeldspatisiert).

**Fahrt:** Limberg - Maissau - Burgschleinitz (burdigale Lumachellebank sichtbar) - Zogelsdorf (alte Brüche im miozänen Kalksandstein).

## 2. Haltepunkt: Straße Zogelsdorf - Reinprechtspölla

Um den Maissauer Granit legt sich eine bunte Serie von Phylliten, Quarziten, Marmoren, epizonalen Gneisen, die in dem hier durchfahrenen Bereich alle nach W einfallen, unter das Moldanubikum. In diesem Aufschluß können wir einen gebankten moravischen Quarzit studieren, der gelegentlich eine beachtliche Turmalinführung zeigt.

**Fahrt:** Reinprechtspölla - Harmannsdorf

## 3. Haltepunkt: Mörtersdorfer Kehre der alten Prager Bundesstraße

Hier ist das typische Glied des Moravikums, der Bittescher Gneis, aufgeschlossen, der zur Plattengewinnung abgebaut wird. Nach L. WALDMANN (1951) ist der Bittescher Gneis ein Orthogneis mit vereinzelt granitischen Resten. In unserem Bruch steht ein plattiges Gestein mit guter Lineation (N-S) an. Wieder bemerken wir das W-Fallen unter das Moldanubikum. Das Gestein besteht aus Quarz, Kalifeldspat, Oligoklas, Biotit, Muskovit-häutchen überziehen die s-Flächen. Manchmal entwickeln sich porphyroblastische Muskovite, auch Feldspat-Augen kommen gelegentlich vor.

**Fahrt:** Mörtersdorf - Gars am Kamp (Burgruine Thunau aus der Babenbergerzeit, später im Besitz des Bistums Passau, bemerkenswerter achteckiger "Diebsturm") - Planck am Kamp (bemerkenswerte barockisierte gotische Kirche) - Altenhof am Kamp.

## 4. Kurzer Haltepunkt bei Altenhof:

Die moldanubischen Paragneise mit Granat sind hier in der Nähe der Überschiebung diaphthoritisch und zeigen Sprossungen von großen Muskovitflatschen (L. KÖLBL 1922).

**Fahrt:** Schönberg am Kamp - Zöbing (rechts nochmals Aufschlüsse im Bittescher Gneis, links Warte am Heiligenstein, der aus permischen Sedimenten besteht, (K. VOHRÝ ZKA 1958) - Langenlois (alte Weinhauerstadt mit 4000 Ew. Urkundlich 1084, mehrere Kirchen, schönes barockes Rathaus, Bürgerhäuser, Pestsäule aus 1712) - Hadersdorf am Kamp (romanischer Karner) - Straß.

## 5. Haltepunkt: Straße im Straßertal:

Hier ist ein plagioklasreicher Amphibolit (Anorthositamphibolit, Meta-

anorthosit) aufgeschlossen, der dadurch charakterisiert ist, daß bei Zunahme der Plagioklase diese basischer werden (bis Bytownite). In den weniger plagioklasreichen Partien des Gesteins sind es Andesine. Eine alte chemische Analyse liegt vor (Anal. SUIDA, in F. BECKE u. a. 1914):

SiO <sub>2</sub>	46,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31,80
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,77
FeO	1,63
MgO	0,97
CaO	16,50
Na <sub>2</sub> O	1,73
K <sub>2</sub> O	0,24
H <sub>2</sub> O	0,91
-----	101,73

Solche plagioklasreiche Amphibolite kommen an mehreren Stellen des Waldviertels vor (z. B. Senftenberg im Kremstal) und sind offenbar immer an die Nähe des Gföhler Gneises gebunden.

Auch hier in diesem Steinbruch finden wir in den oberen Partien Gföhler Gneis (kalifeldspatreicher zentraler Orthogneis des Waldviertels). Wo dieser Gneis mit Serpentin in Berührung kommt, entwickeln sich an den Kontakten Anthophyllithüllen. Es ist hier dieselbe Erscheinung, wie sie von F. BECKE bereits 1882 aus Dürnstein beschrieben wurde, nur in größerem Format.

Fahrt: Straß im Straßertal - Hadersdorf am Kamp - Krems - Rehberg.

## 6. Haltepunkt: Rehberg

Hier haben wir einen moldanubischen Gabbroamphibolit vor uns (A. MARCHET 1919). Ein Lagergang von Gabbro intrudierte in tonig-sandige Sedimente und wurde zu Amphibolit metamorphosiert. Die Nebengesteine liegen als die typischen moldanubischen Paragneise vor. Der Amphibolit besteht aus basischem Plagioklas und Hornblende, mit stellenweiser Neubildung von Pyroxen. Man findet Relikte des ursprünglichen Gabbros, die aus größeren Labradoren bestehen und uralitisierte Pyroxene führen. Granat fehlt diesem Amphibolit. An Querklüften konnten Lawsonitbelege festgestellt werden.

Die chemische Zusammensetzung wurde von A. MARCHET (1919) wie folgt angegeben:

	I	II
SiO <sub>2</sub>	49,42	50,73
TiO <sub>2</sub>	1,45	0,43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,20	16,86
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,97	1,58
FeO	7,14	5,61
MnO	0,24	sp.
MgO	7,60	8,66
CaO	12,85	13,25
Na <sub>2</sub> O	2,85	2,40
K <sub>2</sub> O	0,19	0,28
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	1,04	1,14
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	sp.	0,02
CO <sub>2</sub>	0,42	0,15
S	-	0,03
-----		
	100,37	101,13
D	2,99	2,97

Die Probe I enthält gabbroide Reliktstruktur und hat folgenden Mineralbestand: Plagioklas (alt An<sub>35-60</sub>, neu An<sub>35-45</sub>) 38,7 %, Hornblende und Uralit 43,8 %, Diopsid 12,1 %, Titanit 3,1 %, Calcit 1,1 %, Akzessorien 1,2 %. Die Probe II ist völlig kristalloblastisch erneuert und hat folgende Mineralzusammensetzung: Plagioklas (neu An<sub>55-60</sub>) 49,5 %, Hornblende 42,5 %, Diopsid 6,7 %, Titanit 0,9 %, Calcit 0,4 %.

Fahrt: Rehberg - Krems a.d. Donau

Nächtigung in Krems. Krems bildet mit dem Donau aufwärts gelegenen Stein eine Doppelstadt und hat 33000 Ew. Zwischen Krems und Stein liegt noch das mit beiden Städten zusammengewachsene Und. Krems liegt geographisch am unteren Ende der Wachau. Krems ist eine uralte Siedlung und 995 urkundlich bereits genannt. Der alte Stadtkern ist eine Uferzeilensiedlung. Die Stadt hat mehrere bemerkenswerte Kirchen, unter ihnen die spätgotische Spitalskirche (beschriftet A. E. I. O. V. 1470), die frühbarocke Pfarrkirche zum hl. Veit (erbaut von Cyprian Biasino 1616-1630), die auf einer Anhöhe die Stadt beherrschende Piaristenkirche, das Wahrzeichen der Stadt. Sie ist die älteste Kirche der Stadt (1014). Der heutige Bau wurde unter Verwendung romanischer Reste in der zweiten Hälfte des 15. Jh. errichtet. Der Westturm trägt einen barocken Helm. Die Stadt hat viele berühmte

Bürgerhäuser entlang der Oberen und Unteren Landstraße. Auf einem Felsen im Kremstal steht der Pulverturm aus dem 15. Jh. Den oberen Abschluß der Innenstadt bildet das Steinertor, 1480 erbaut; der turmartige Aufsatz stammt aus 1765.

Die Schwesterstadt Stein ist bereits als frühmittelalterlicher Siedlungsplatz der Rugier aus dem 8. Jh. bekannt. Sie hat ebenfalls mehrere schöne Kirchen, unter ihnen bes. die Pfarrkirche zum hl. Nikolaus aus 1400, die Frauenberg-Kirche und die Minoritenkirche.

**Fahrt:** Krems - Rehberg - Imbach (älteste zweischiffige gotische Hallenkirche Österreichs, vor 1285) - Senftenberg (auffallende Burgruine, 1197; 1645 von den Schweden zerstört, spätgotische Pfarrkirche aus 1512) - Königswaldalm - Unter- u. Ober-Meisling - Nöhagen - Hartenstein (1187 Heinricus de Hartensteine, 1645 zerstört, nun Kaltwasserkuranstalt).

Die Fahrt geht von Krems bis Unter-Meisling durch das malerische Tal der Krems. Etwa von Senftenberg aufwärts können wir die wollsackähnlichen Verwitterungsformen des zentralen Gföhler Gneises sehen, dessen randliche Mischtypen auf der Exkursion A/I besuchte wurden (F. BECKE u. a. 1914, L. KÖLBL 1925, L. WALDMANN 1951).

## 7. Haltepunkt: Hartenstein, Brüche Gudenus

Das Moldanubikum beinhaltet in seiner Gesteinsfolge zahlreiche Marmorzüge, die meist graphitisch pigmentiert sind und oft Tremolit führen. In der Regel sind sie weiß-schwarz gebändert oder auch grau, manchmal rein weiß. Diese Marmorzüge lassen sich in nord-südlicher Richtung praktisch durch das ganze Moldanubikum Österreichs bis an die tschechoslowakische Grenze verfolgen.

Im Bruch Gudenus ist jedoch ein anderer Marmor aufgeschlossen, der zu Portalverkleidungen verwendet wird. Er ist sehr grobkörnig und charakteristisch rosa oder gelb gefärbt. Er ist oft eng wechsellagernd mit Amphibolitbändern anzutreffen, die mitunter boudiniert sein können. Vielfach findet man an der Grenze Amphibolit - Marmor Diopsidbänder. Außerdem sind gelegentlich Granatbänder beobachtet worden. Eine intensive Bearbeitung dieser Typen fehlt bisher. An manchen Stellen findet man diskordante Pegmatite, die hauptsächlich aus Quarz und Feldspat bestehen, jedoch Hornblende führen können, wenn sie Amphibolite durchschlagen (Imprägnationspegmatite).

**Fahrt:** Hartenstein - Els - Kottes - Mühlendorf (linker Hand Burg Ranna aus 1114, 15. - 16. Jh. umgebaut) - Spitz (Pfarrkirche, spätgotisch mit gebrochener Achse und Walmdach, Bürgerspital, zahlreiche spätgotische und barocke Bürgerhäuser, Burgruine Hinterhaus aus 1243, zerstört 1620, 1805, 1809).

## 8. Haltepunkt: Bruch Steiner bei Spitz a.d. Donau

Hier ist ein anderer Typ von moldanubischem Marmor aufgeschlossen, der sog. Spitzer Marmor, der reich an Silikaten ist. In das Calcitgefüge treten Quarz, Andesin, Diopsid, Skapolith, stellenweise auch Biotit ein. Es wurden Skapolithkristalle bis 3 cm Länge gefunden. Diesem Silikatmarmor zwischengelagert findet man mehr oder weniger mächtige Lagen von Biotitschiefern und boudinierte Amphibolite (rechte Steinbruchwand).

Auch hier fehlen nähere Untersuchungen. Allgemeine Darstellungen wurden von A. KÖHLER (1941) gegeben. Gleich am oberen Steinbruche befindet sich ein Eisenbahntunnel der Donauuferbahn (Krems-Linz), der in einem Pegmatit angelegt ist ("Teufelsmauer"). Dieser Pegmatit ist nicht sehr grobkörnig und besteht vornehmlich aus Quarz und Alkalifeldspat. Isomikroklin ( $2Vx = 94^\circ$ ) ist gefunden worden (H. G. SCHARBERT 1955).

Fahrt: Spitz - Schwallenbach - Willendorf (Fundort von neolithischen Artefakten) - Aggsbach/Markt - Grimsing - Emmersdorf - Weitenegg (Burg ruine aus 1108).

Von Spitz an geht die Fahrt auf der neuen Wachaustraße. Bei Aggsbach/Markt gewahren wir zur linken Hand die Ruine Aggstein (Kuenringerburg aus 1231). Bald darauf sehen wir wiederum links das Schloß Schönbühl auf einem Donaufelsen (12. Jh., der heutige Bau aus 1819-1821). Schon erblicken wir von Ferne das Benediktinerstift Melk und damit sind wir am oberen Ende der Wachau gelangt (im Führer zu A/I wurde einiges über Melk gesagt).

## 9. Haltepunkt: Weitenegg, Bruch der Radebeule im Weitentäl

Die beiden markantesten metamorphen Gesteine des Waldvierfels sind der Gföhler Gneis (Führer zu A/I) und die Granulite (Führer zu A/I). F. E. SUESS (1926) stellte sie auf Grund ihres Mineralbestandes zusammen mit den moldanubischen Paragneisen zur selben metamorphen Fazies. A. KÖHLER (1925) hingegen trennte Gföhler Gneis und Granulit, da er das jüngere Alter des Gneises erkannte. In den Bereichen der gegenseitigen Berührung ergeben sich eigenartige Mischgesteine, die "Mischgranulite".

In diesem Aufschluß ist ein solcher Mischgranulit (nach A. KÖHLER) zu studieren. Nähere Untersuchungen sind noch ausständig. Es ist im wesentlichen ein heller, granatführender Gneis mit stellenweise gefalteten Injektionsadern. Auffallend sind offenbar neugebildete Biotitflatschen. An der linken Seite des Bruches ist ein stark zertrümmender Serpentin aufgeschlossen. Gegen den Kontakt zum Gneis treten Anthophyllitriden auf, die jedoch in sehr schlechtem Erhaltungszustand sind.

Fahrt Weitenegg - Lehen-Ebersdorf

## 10. Haltepunkt: Bruch Lehen-Ebersdorf der Radebeule

Hier steht der schon von F.E. SUESS (1904) beschriebene "Granulitgneis" an. Auch hier sind keine granulitischen Eigenschaften festzustellen. Es ist zwar ein dünnplattiges Gestein, jedoch spricht die Struktur gegen Granulit. Nach Ansicht von A. KÖHLER (1925) ist hier die Mischzone Granulit - Gföhler Gneis vorhanden, wie im Haltepunkt 9.

Der Mineralbestand setzt sich aus Quarz, Alkalifeldspat, basischem Oligoklas, Granat, viel Biotit, Sillimanit, Disthen, Muskowit und Graphit zusammen (A. KÖHLER und A. MARCHET 1927). Eine chemische Analyse liegt vor (Anal. K. CHUDOBA und H. HABERLANDT):

SiO <sub>2</sub>	75,07	K <sub>2</sub> O	4,99
TiO <sub>2</sub>	0,19	H <sub>2</sub> O	0,19
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,91	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,12
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,43	-----	
FeO	1,83		100,36
MnO	n. b.		
MgO	0,34		
CaO	0,93		
Na <sub>2</sub> O	3,36		

Gelegentlich sind in pegmatitischen Partien in diesem Bruch Dumortieritkristalle gefunden worden.

Fahrt: Lehen-Ebersdorf - Kl. Pöchlarn - Marbach (rechts am Berge die Wallfahrtskirche Maria Taferl, erbaut 1660-1710 von Georg Gerstenbrand und Carlo Lurago, der Kuppelbau stammt von Jakob Prandtauer) - Loja.

Kurz oberhalb Marbach treffen wir bei der Ortschaft Granz den Nordrand des Pöchlarn Wieselburger Granulits (H. LIMBROCK 1923, H. G. SCHARBERT 1962) mit Vergneisungen und Einschlüssen von Paragneis. Außerdem schlagen mehrere dunkle Gänge (Kersantite, A. KÖHLER 1928) durch.

## 11. Haltepunkt: Lojatal, Gemeinde-Steinbruch

Hier befinden wir uns in einem der wichtigsten Mineralvorkommen des Waldviertels, ja Österreichs.

In eine bunte Serie von Moldanubischen Paragneisen (z. T. mit Cordierit), die aus Biotit, Quarz, Plagioklas und  $\pm$  Granat bestehen, Amphiboliten, Marmoren u. gequetschten Granitadern intrudiertendioritporphyritische und kersantitische Gänge (A. KÖHLER 1928), die an den Marmoren schöne Kontaktminerale entwickelten. Die unveränderten Marmore führen oft Graphit, Phlogopit und Pyrit. Die Kontaktmetamorphose bewirkte die Kristallisation von Wollastonit, Grossular, Diopsid und Graphitblättchen. Außer-

dem soll es Pargasit und Forsterit geben (mündliche Mitteilung von J. RIEDEL). Eine Neubearbeitung, fußend auf den alten Beobachtungen von A. KÖHLER (1924), ist im Gange.

Fahrt: Loja - Persenbeug (schon 863 erwähnt, Das Schloß stammt aus dem 10. Jh. und wurde in der heutigen Gestalt über alten Resten 1617 - 1621 neu errichtet. Es ist die Geburtsstätte des letzten österreichischen Kaisers Karl L. (1916-1918). Linkerhand sehen wir das neue Donaukraftwerk Ybbs-Persenbeug. (Die Stadt Ybbs liegt am rechten Donauufer) - Sarmingstein - St. Nikola - Grein - Dornach - Baumgartenberg - Perg - Mauthausen.

Etwa 5 km oberhalb Persenbeug verlassen wir die Metamorphite des Moldanubikums und treten in den Bereich des Weinsberger Granits ein, den man schon im Vorbeifahren an den Uferfelsen durch seine großen Mikrokline erkennen kann. Kurz vor Sarmingstein verlassen wir auch das Bundesland Niederösterreich, um in Oberösterreich einzufahren. Vor dem Städtchen Grein wurden durch Sprengungen am sog. "Schwalleck" schöne Parallelstrukturen im Weinsberger Granit aufgeschlossen.

## 12. Haltepunkt: Bettelberg bei Mauthausen

Im österreichischen Moldanubikum unterscheiden wir bekanntlich drei Haupttypen von Granit: den ältesten Weinsberger Granit, den jüngeren Mauthausener Granit und den jüngsten (auf der Exkursion nicht besuchten) Eisgarner Granit (A. KÖHLER 1941). Chemisch ist der Weinsberger Granit der  $\text{SiO}_2$ -ärmste, der Eisgarner Granit der  $\text{SO}_2$ -reichste. Der Weinsberger Granit ist grob porphyrisch struiert und sehr grobkörnig. Die porphyrischen Alkalifeldspate erreichen nicht selten Längen bis 10 cm und darüber. Der Mauthausener Granit, der das Grundgebirge in zahlreichen Stöcken diskordant durchschlägt, ist im allgemeinen mittel- bis feinkörnig. Der Eisgarner Granit ist wiederum ziemlich grobkörnig und führt bereits primären Muskovit, der dem Weinsberger Granit fehlt, dem Mauthausener Granit nur in geringen Mengen zukommt. Außerdem führt der Eisgarner Granit saure Nachschübe mit  $\text{MoS}_2$  und  $\text{SnO}_2$  (Kalvarienberg bei Weitra im nordwestlichen Waldviertel).

In diesem Aufschluß ist nun ein schöner Mauthausener Granit zu studieren.

Der Mauthausener Granit - ein mittel- bis feinkörniger Biotitgranit - ist hier in seiner typischen Ausbildung aufgeschlossen: derbe, megaskopisch völlig richtungslos körnigstruierte Massen in nahezu ungestörter Lagerung. Nur selten treten geringmächtige Aplit- und Pegmatitgänge auf. Zwei ausgeprägte Kluftscharen prägen das Bild des Aufschlusses; N50 E (Q-Klüfte) und N 40 W (S-Klüfte) beide mit saigerem Einfallen (MAROSCHEK F. 1933).

Das Gestein besteht aus 26,8% Alkalifeldspat, 36,9% Plagioklas, 24,8% Quarz, 10,6% Biotit, 0,6% Muskovit und 0,3% Akzessorien. Es ist also

mineralogisch definiert kein "echter" Granit, sondern wäre, zumindest nach der angelsächsischen Nomenklatur (JOHANNSEN A. 1932 und WILLIAMS H., TURNER F.J. & GILBERT C.M. 1954) ein Quarzmonzonit.

Drei chemische Analysen des Mauthausner Granits aus der näheren Umgebung von Mauthausen liegen auf; davon eine vom Steinbruch Bettelberg selbst, eine vom Steinbruch Wienergraben einige Kilometer nordwestlich von Mauthausen und eine von Perg, Steinbruch Poschacher, am Beginn des Naamtals.

	Bettel- berg	Wiener- graben	Perg
SiO <sub>2</sub>	68,62	69,50	68,67
TiO <sub>2</sub>	0,43	0,48	0,34
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,05	15,19	15,83
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,24	0,30	0,40
FeO	2,05	2,28	2,18
MnO	0,02	0,04	0,07
MgO	0,87	1,05	0,98
CaO	1,97	1,98	2,02
BaO	-	0,06	-
Na <sub>2</sub> O	3,60	3,25	3,60
K <sub>2</sub> O	5,20	4,98	5,20
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,66	0,44	0,75
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,41	-	0,15
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	0,17	0,13
S	-	0,05	-
ZrO <sub>2</sub>	-	0,05	-
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,19	99,82	100,32
D	2,67	2,66	2,67

Steinbruch Wienergraben Anal. E. F. MAROSCHEK, Bettelberg und Perg Anal. W. RICHTER.

Der Alkalifeldspat ist ein Mikroklinperthit von maximaler Triklinität ( $\Delta = 0,93$ ); mit der Zusammensetzung K-f = 81,94, Na-f = 15,34, Ca-f = 1,74, Ba-f = 0,62, Sr-f = 0,13 und Rb-f = 0,23 (Gew. %). Der Orthoklasanteil der entmischten Kaliphase des Perthit beträgt Or = 89,3 %.

Der Plagioklas zeigt stark oszillatorischen Zonenbau mit der normalen Tendenz zu einem niedrigeren An-Gehalt der Hülle. Seine Durchschnittszusammensetzung beträgt:

Na-f = 78,4, Ca-f = 18,1 und K-f = 3,5 %.

Vom Biotit liegt eine Teilanalyse auf: FeO = 20,60 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 1,47, TiO<sub>2</sub>

= 1,91, und MgO= 9,42. Die Gitterkonstanten sind:

$$\begin{aligned} a &= 5,373 \pm 0,005 \text{ \AA} \\ b &= 9,28 \pm 0,02 \text{ \AA} \\ c &= 20,205 \pm 0,006 \text{ \AA} \\ \beta &= 95^{\circ} 44' \pm 6' \end{aligned}$$

Es handelt sich also um ein  $2M_1$  - Polymorph.

Der Zirkon tritt in zwei Ausbildungstypen auf, von denen der eine Typ (in Bruch Bettelberg zu 14,6 % vertreten) die Hybridität des Gesteins unterstreicht. In Randpartien des (Mauthausner) Granitstockes und in kleineren Vorkommen dieses Granittypus ist dieser Zirkontyp bis zu 80 % angereichert.

Die bisweilen beobachtbaren feinkörnigen dunkelgrauen Einschlüsse ("Leberflecken" in der Steinmetzsprache) werden von E. F. MAROSCHEK 1933 als umgewandelte Fremdkörper mit Hornfelsstruktur gedeutet.

#### Fahrt: Mauthausen - Enns - Linz

Nächtigung in Linz. Linz (200.000 Ew.) ist die Landeshauptstadt von Oberösterreich und die drittgrößte Stadt Österreichs nach Wien und Graz. Sie ist Sitz der VOEST - und der Stickstoffwerke und hat den größten Binnenhafen an der oberen Donau. Es ist das römische Lentium, das allerdings nur ein Wachtposten war. Die Hauptsiedlung dieser Gegend war Lauriacum, das heutige Lorch, unweit der Stadt Enns. Markant an der Stadt ist ihre prachvolle Lage, umrahmt von den Bergen des Mühlviertels. Sie hat mehrere schöne Barockkirchen, der Dom ist neugotisch. Das Zentrum ist der Hauptplatz mit seiner langgestreckten Form und den schönen, teils noch erhaltenen Barock- und Renaissancehäusern. Auf dem Römerberg am rechten Donauufer befinden sich das Schloß, unter Kaiser Friedrich III. um die Mitte des 15. Jh. erbaut. Auf dem Römerberg befindet sich auch noch die älteste Kirche Österreichs aus dem Jahre 798, die noch in ihrer ursprünglichen Gestalt besteht und zu Gottesdiensten dient.

Die Nibelungenbrücke verbindet Linz mit seiner Schwesterstadt Urfahr (17000 Ew.), die seinerzeit der Ausgangspunkt der Pferdebahn Linz - Budweis war, deren Trasse noch stellenweise erhalten ist. Oberhalb Urfahr sieht man

die Wallfahrtskirche am Pöstlingberg. Linz ist Kulturzentrum mit eigenem Landestheater und war die Wirkungsstätte des jungen Anton Bruckner. Bemerkenswert ist auch noch das Landhaus aus dem 16. Jh., im Renaissancestil erbaut (schönes Tor).

**Fahrt:** Linz Hauptplatz - Wilhering (kurze Besichtigung der prachtvollen barocken Kirche des Zisterzienserstiftes Wilhering möglich. Aufbau nach Brand von 1733, innere Ausgestaltung vom Wiener Architekten Andreas Altomonte, Altarbilder von Martin Altomonte und Deckengemälde von Bartolomeo Altomonte) - Aschach - Landshaag.

### 13. Haltepunkt: Landshaag, Brücke am linken Donauufer beim Donaukraftwerk Aschach

Hier sehen wir den Weinsberger Granit (der später noch besucht werden wird) als Träger von Granitisationserscheinungen. Bereits A. KÖHLER (1948) hat diese Aufschlüsse kurz charakterisiert. Diese früher als Redwitzite bezeichneten Gesteine waren schon H. V. GRABER, dem seinerzeit besten Kenner des Mühlviertels, bekannt. Es können hier hauptsächlich Granitisationsprodukte aus Amphiboliten betrachtet werden. Eine entsprechende Bearbeitung ist aber erst von E. JÄGER (1953) gemacht worden. Von A. KÖHLER ist der gesamte, im einzelnen sehr variabel zusammengesetzte Gesteinskomplex als Hornblende - Titanit - Mischgranit bezeichnet worden.

Betrachtet man die Aufschlüsse, so sieht man noch unverdaute Reste von Amphibolit (Zusammensetzung noch unbekannt) neben Granitisationsprodukten. Das bezeichnendste Merkmal sind rekristallisierte Hornblenden und briefkuvertförmige Titanite. Bei Stadien stärkerer Assimilierung verschwinden die Hornblenden zugunsten von Biotit. Die Alkalifeldspate sind durch  $Fe^{+3}$  stark rötlich gefärbt. Der Titanit kristallisierte auf Kosten des Ti der ursprünglichen Hornblenden und des Ilmenits.

E. JÄGER (1953) analysierte drei Haupttypen der Mischgesteinsreihe:

- I. Mittelkörniges Gestein, bestehend aus einsprenglingsartigem Alkalifeldspat, Quarz, Plagioklas ( $An_{33}$ ) und Biotit, mit Titanit als Nebengemengteil. Dazu treten meist parallel gestellte, große rosa Mikroline.
- II. Grobkörniges Gestein mit Alkalifeldspat und Plagioklas ( $An_{33}$ ). Dazu tritt Hornblende bis 1 cm und Biotit.
- III. Mittel- bis grobkörniges Gestein aus Plagioklas ( $An_{26}$ ) und Hornblende. Quarz und Alkalifeldspat treten zurück. Titanit ist häufiger Nebengemengteil.

	I	II	III	IV	V
SiO <sub>2</sub>	63,29	66,09	52,99	64,31	30,75
TiO <sub>2</sub>	0,89	0,30	0,88	0,02	38,61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,42	15,93	17,53	18,54	0,55
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,70	0,17	2,53	0,82	1,84
FeO	2,85	1,92	6,16	-	-
MnO	0,03	0,05	0,09	-	-
MgO	1,62	1,29	4,37	0,02	0,25
BaO	0,30	0,47	0,16	0,68	-
CaO	3,59	2,48	6,29	0,29	27,10
Na <sub>2</sub> O	3,91	2,59	4,47	1,86	0,17
K <sub>2</sub> O	4,73	7,91	3,26	13,86	0,35
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,45	0,42	0,85	0,19	0,56
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,02	0,02	0,01	0,05	0,04
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	0,35	0,25	-	-
S	0,13	0,23	0,16	-	-
	-----	-----	-----	-----	-----
	100,06	100,20	99,99	100,39	100,18

Typ I entspricht durch seinen Mineralbestand einem Granodiorit nach NIGGLI und TRÖGER,

Typ II einem Granit nach NIGGLI und TRÖGER,

Typ III einem Diorit nach NIGGLI, einem Mangerit-Diorit nach TRÖGER.

Analyse IV gibt die Zusammensetzung eines Alkalifeldspates wieder.

Analyse V bezieht sich auf Titanit.

Fahrt: Landshaag - Ottensheim (gotische Kirche mit bemerkenswerter Ölbirgskulptur) - Oberpuchenuau.

14. Haltepunkt: Oberpuchenuau, Steinbruch Unterhuemer.

In diesem Aufschluß sehen wir einen Cordierit-Perlgneis (J. SCHADLER) mit dunkelblauen Cordieriten.

Fahrt: Oberpuchenuau - Urfahr - Katzgraben.

15. Haltepunkt: Katzgraben, ASDAG-Steinbruch

Hauptgestein ist der Altenberger Granit (J. SCHADLER), ein vorwiegend feinkörniger Zweiglimmergranit, der zum Teil deutliche Kornregulierung zeigt und oft Biotitfasern führt, die aus dem aufgeschmolzenen Perlgneis stammen. Von letzterem ist eine metergroße Scholle im Bruch aufgeschlossen. Die Feldspate sind vorwiegend xenomorph, der schwach zonare Plagioklas hat stets einen besonders sauren Rand. Die idiomorphen Zirkone, die wie im Mauthausner Granit niedrige Licht- und Doppelbrechung haben, weisen gegenüber diesem eine viel stärkere Entwicklung der steilen Pyramide

[ 311 ] auf (G. FRASL 1959). Sie haben oft runde Kerne, die aus dem Perlgneis übernommen sind.

Der Granit vom Typus Altenberg ist ein schwach tektonisierter Vorläufer des Granits vom Typus Mauthausen. Dadurch steht er im Gegensatz zum Zweiglimmergranit vom Typus Eisgarn, der im nördl. Wald- und Mühlviertel große Flächen einnimmt, jedoch grobkörnig ist und nach den gesammelten Erfahrungen das jüngste Glied der Granite darstellt. Der Typus Altenberg, der bei namengebendem Orte auf 15 km Länge zusammenhängend aufgeschlossen ist, durchbricht östl. davon in einem bis Kefermarkt reichenden Gebiet hauptsächlich Weinsberger Granit in einer Unzahl von Gängen und kleinen Stöcken. Er findet sich auch im Sauwald, im nordwestlichen Mühlviertel bei Julbach und schließlich bei Kaplitz in der CSSR. Er hängt oft mit zweiglimmerführenden Pegmatiten zusammen, wie sie auch im hiesigen Bruch zu sehen sind.

Fahrt: Über die Granithochfläche bei Altenberg nach Gallneukirchen und Engerwitzdorf.

#### 16. Haltepunkt: Westausgang der Gusenenge zwischen Engerwitzdorf und der Aumühle

Hier ist derzeit der beste Aufschluß im Granit von Typus Engerwitzdorf. Er ist im wesentlichen ein mittelkörniger Biotitgranit mit blaßrosa Kalifeldspaten und ähnelt in chemischer Hinsicht dem Weinsberger Granit. Auch die Feldspate und Zirkone zeigen Ähnlichkeit zu diesem Granit. Der Granit von Typus Engerwitzdorf ist als ein frühes Bindeglied zwischen dem Weinsberger Granit und dem Mauthausener Granit aufzufassen. Vom Weinsberger Granit hat er manchmal Schollen, häufiger jedoch einzelne große Kalifeldspate übernommen. Andererseits wird er in diesem Steinbruch von einem Feinkorngranitgang durchbrochen, der als Trabant des Mauthausener Granits gelten kann, hier übrigens stellenweise Titanitflecken zeigt.

Auf dem Kartenblatt Steyregg wurde dieser Granit 12 km weit verfolgt, wobei er samt seinen Paragneisschollen immer eine deutliche Streckung in Richtung NW - SE zeigt.

Aus diesem Steinbruch stammt die folgende Analyse (K. FABICH 1962, unter der Arbeitsbezeichnung "Mittelkörniger Weinsberger Granit" geführt):

SiO <sub>2</sub>	70,70
TiO <sub>2</sub>	0,35
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,35
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,45
FeO	2,48
MnO	0,01
MgO	0,87
CaO	1,16
BaO	0,07

Na <sub>2</sub> O	2,85
K <sub>2</sub> O	5,67
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,67
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,16
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19
S	0,04
CO <sub>2</sub>	0,04
ZrO <sub>2</sub>	0,01
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01
Cl	0,01
U	nicht nachweisbar
<hr/>	
	100,09
Spez. Gew.	2,65

Fahrt: Engerwitzdorf - Gallneukirchen - Unterweikersdorf und Obervisnitz.

#### 7. Haltepunkt: Obervisnitz - Steinbruch östl. der Straßenbrücke

Hier ist der mittelkörnige "Freistädter Granodiorit" aufgeschlossen. Diese Gesteinsbezeichnung gilt als Arbeitsbegriff für die Kartierung und umfaßt Gesteinskörper, die bis über die tschechische Grenze zu verfolgen sind, deren chemische Variationsbreite vom Normalgranit im Sinne TRÖGERS bis fast zu tonalitischem Chemismus reicht. Unser Aufschluß liegt in dem 10 km langen südl. Teilkörper des "Freistädter Granodiorits". Das Gestein ist hier, ebenso wie im Gebiet um Freistadt, postorogen und hochplutonisch intrudiert. Die idiomorphen Plagioklase sind stark zonar mit vielen Rekurrenzen. (Östl. von Freistadt kennt man auch porphyritische Gangfüllungen die vom Granodiorit ausstrahlen). Abgesehen von den Plagioklasen zeigen auch die Zirkone weitgehende Übereinstimmungen mit den entsprechenden Komponenten im Mauthausener Granit, haben also z. B. dieselbe Tracht, d. h. sehr oft nur (100) und (111).

Die beiden nun folgenden Analysen (K. FABICH 1962) stammen aus einem nördlich von unserem besuchten Teilkörper, SE und E von Freistadt:

- I. Feinkörniger Kerntypus, Steinböckhofbruch, N. von Lasberg,
- II. Mittelkörniger Randtypus mit größeren idiomorphen Biotiten, Oberreitern bei St. Oswald.

	I	II
SiO <sub>2</sub>	69,56	61,90
TiO <sub>2</sub>	0,30	0,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,88	17,96
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,58	1,09
FeO	2,16	3,56

	I	II
MnO	0,02	0,03
MgO	0,71	2,26
CaO	2,74	5,32
BaO	0,04	0,04
Na <sub>2</sub> O	3,87	3,96
K <sub>2</sub> O	3,31	1,85
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,76	1,07
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,09	0,17
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19	0,27
S	0,03	0,07
CO <sub>2</sub>	0,03	0,06
ZrO <sub>2</sub>	0,01	0,01
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,015
Cl	0,02	0,01
	-----	-----
	100,30	100,32
Spec. Gew.	2,67	2,75

Fahrt: Obervisnitz - Pregarten - Tragweil - Zell b. Zellhof - Naarntal

### 18. Haltepunkt: Naarntal, Steinbruch Korninger

In diesem Steinbruch ist der Weinsberger Granit mit seinen charakteristisch porphyrisch entwickelten Alkalifeldspäten, die oft größer als 10 cm werden, aufgeschlossen. Ihn durchbricht der jüngere, bereits bei Haltepunkt 12 näher beschriebene Mauthausener Granit. Schollen vom Weinsberger Granit von zum Teil beträchtlicher Größe "schwimmen" in der mittelkörnig einheitlichen Masse des Mauthausener Granits. Kontaktwirkung läßt sich fast überhaupt nicht feststellen. Gänge fehlen, abgesehen von wenigen geringmächtigen Pegmatiten, völlig. Von beiden Graniten sind aus diesem Aufschluß folgende chemische Analysen bekannt:

I. Mauthausener Granit (Anal. W. RICHTER, 1963)

II. Weinsberger Granit (Anal. H. GROHMANN, unveröffentlicht)

III. Weinsberger Granit (Anal. K. FABICH 1962)

	I	II	III
SiO <sub>2</sub>	68,91	68,70	69,41
TiO <sub>2</sub>	0,40	0,60	0,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,83	14,30	15,71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,81	1,12	0,24
FeO	2,66	2,29	2,27
MnO	0,06	0,03	0,01
MgO	0,97	0,60	0,47
CaO	2,05	1,56	1,76

	I	II	III
BaO	n. b.	n. b.	0,05
Na <sub>2</sub> O	3,09	4,00	2,92
K <sub>2</sub> O	5,25	5,55	5,92
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0,78	0,90	0,49
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup>	0,18	0,11	0,10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	0,22	0,19
CO <sub>2</sub>	n. b.	n. b.	0,05
S	n. b.	n. b.	0,03
ZrO <sub>2</sub>	n. b.	n. b.	0,01
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	n. b.	n. b.	0,02
Cl	n. b.	n. b.	0,05
U	n. b.	n. b.	0,01

---

	100,17	99,98	100,01
Spez. Gew.	2,69	2,65	2,65

Komponentenanalysen: für den Weinsberger Granit G. KURA T 1962, für den Mauthausener Granit (ebenso wie die von Aufschluß 12 angeführten Analysen) W. RICHTER 1963.

Alkalifeldspat:	K-f	Na-f	Ca-f	Ba-f	Sr-f	Rb-f	Or-Geh. im P
Weinsberger G.	79,60	17,62	2,01	0,49	0,11	0,17	90,8
Mauthausener G.	95,66	11,64	1,58	0,75	0,14	0,23	89,8

Plagioklas:	K-f	Na-f	Ca-f
Weinsberger G.			27,5
Mauthausener G.	3,9	75,0	21,1

Biotit Teilanalyse:	FeO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>
Weinsberger G.	24,35	8,80	1,29	3,50
Mauthausener G.	21,33	9,21	0,46	2,91

Biotit Gitterkonst.	a (Å)	b (Å)	c (Å)
Weinsberger G. 1 M	5,35 ± 0,01	9,25 ± 0,02	10,21 ± 0,02
Mauthausener G. 2 M <sub>1</sub>	5,343 ± 0,015	9,28 ± 0,03	20,178 ± 0,005
		β = 100° 2' ± 3'	
		β = 94° 29' ± 5'	

Der Alkalifeldspat tritt im Weinsberger Granit als perthitischer Mikroklin ( $\Delta = 0,94$ ) mit scharfer Gitterung auf. Er ist invers zonar gebaut und besitzt immer orientierte Einwachsungen von Plagioklas und Biotit (G. FRASL 1954), eine Erscheinung, die auch beim Mauthausener Granit häufig zu beobachten ist. (Mauthausener Granit  $\Delta = 0,94$ )

Der Plagioklas im Weinsberger Granit ist immer polysynthetisch (sekundär) verzwilligt, der Zonarbau ist oszillatorisch oder progressiv, in allen Fällen aber weitaus weniger ausgeprägt als im Mauthausener Granit.

Auch im Weinsberger Granit treten zwei Zirkontypen auf, von denen die aus dem Nebengestein übernommenen 20 % ausmachen. Beim Mauthausener Granit beträgt der Gehalt an diesem Zirkontyp im Aufschluß Korninger / Naamtal 28 %.

Fahrt: Naamtal - Perg - Mauthausen - Enns- Linz

#### Literatur:

- F. BECKE (1882): Die Gneisformation im niederösterreichischen Waldviertel. Tsch. Min. Petr. Mitt., 4, 189-264, 285-408.
- u. a. (1914): Das niederösterreichische Waldviertel. Tsch. Min. Petr. Mitt., 32, 185-246.
- K. FABICH u. W. PRODINGER: Bericht über Arbeiten des chemischen Laboratoriums im Jahre 1961. Verh. GBA., Wien 1962, 92- A 103.
- G. FRASL (1954): Anzeichen schmelzflüssigen und hochtemperierten Wachstums an den großen Kalifeldspaten ... -- Jb. Geol. B. A., 97, 71 - 134.
- (1959): Bericht 1958 über Aufnahme auf Blatt Steyregg (33) -- Verh. GBA., Wien 1959, A 23 - A 27.
- E. JÄGER (1953): Der Chemismus der Mischgesteine von Landshaag (Oberösterreich). -- Anz. Ak. Wiss., Wien 77-80.
- A. KÖHLER (1924): Mineralogisches aus dem niederösterreichischen Waldviertel. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 36, 157-163.
- (1925): Das Granulit- und Granulitgneisproblem im südwestlichen Waldviertel. -- Anz. Ak. Wiss., Wien 28-31.
- (1928): Zur Kenntnis der Ganggesteine im niederösterreichischen Waldviertel. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 39, 125-203.
- (1941): Die moldanubischen Gesteine des Waldviertels und seiner Randgebiete, I. Teil: Die petrographischen Verhältnisse. -- Fsch. Min., 25, 253-316.
- (1948): Zur Entstehung der Granite der Südböhmischen Masse. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 3 F. 1, 175-184.
- A. KÖHLER u. A. MARCHET (1927): Neue Analysen von Waldviertelgesteinen. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 37, 102-103.
- L. KÖLBL (1922): Zur Deutung der moldanubischen Glimmerschieferzone im niederösterreichischen Waldviertel. -- Jb. geol. B. A., 72, 81-104.
- (1925): Die Stellung des Gföhler Gneises im Grundgebirge des niederösterreichischen Waldviertel. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 38, 508 - 539.
- G. KURAT (1962): Der Weinsberger Granit. -- Dissertation, Wien
- H. LIMBROCK (1923): Der Granulit von Marbach-Granz/Donau. -- Jb. geol. B. A., 73, 139-182.

- A. MARCHET (1919) : Der Gabbro-Amphibolitzug von Rehberg im niederösterreichischen Waldviertel. -- Sb. Ak. Wiss., Wien, 128, 215-291.
- E. MAROSCHEK (1935) : Beiträge zur Kenntnis des Granits von Mauthausen in Oberösterreich. -- Tsch. Min. Petr. Mitt., 43, 375-405.
- R. REISS (1953) : Beiträge zur Kenntnis der Gesteine des niederösterreichischen Waldviertels. - Anz. Wiss., Wien, 98 - 103.
- R. RICHTER (1963) : Der Mauthausener Granit. - Dissertation, Wien.
- J. SCHADLER (1951) : Geologische Karte Linz-Eferding, Geol. B. A., Wien
- H. G. SCHARBERT (1955) : Zur Optik der Kalifeldspate. -- N. Jb. Min. (Mh.), 33 - 42.
- (1962) Die Granulite der südlichen Böhmisches Masse. -- Geol. Rdsch., 52, 112 - 123.
- F. E. SUESS (1904) : Das Grundgebirge im Kartenblatt St. Pölten. -- Jb. k. k. geol. R. A., 54, 389-416.
- Intrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge. -- Bornträger, Berlin.
- K. VOHRYZKA (1958) : Geologische und radiometrische Verhältnisse in den jungpaläozoischen Sedimenten von Zöbing, N. Ö. - Verh. geol. B. A., 182 - 187.
- L. WALDMANN (1951) : Das außeralpine Grundgebirge. -- In: F. X. SCHAFER, "Geologie von Österreich", Deuticke, Wien, 10-104.
- A. DUDEK (1962) : Zum Problem der moldanubischen Überschiebung im Nordteil der Thayakuppel. -- Geologie, 11, 757-791.